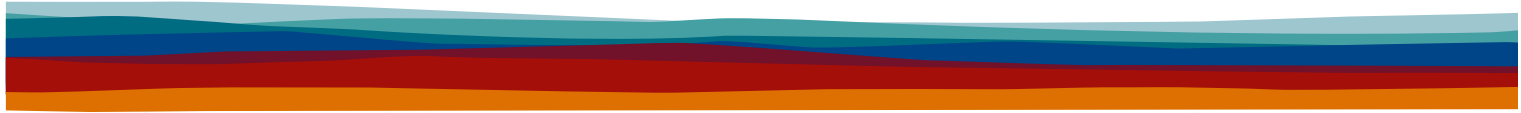


E-buurt Amsterdam

Bodem en belangen



Bron: gemeente Amsterdam



Datum 16 februari 2021
Referentie 70450/AW/20210216
Project E-buurt Amsterdam
Betreft Bodem en belangen
Behandeld door D. Schlieff
Gecontroleerd door H. de Jonge, A. Wijnia
Versienummer 1.0

ADVISEUR BODEMENERGIE

IF Technology bv
Certificaatnummer normdocument SIKB 11000-1a: K84043/04
A. Wijnia
Velperweg 37
Postbus 605
6800 AP Arnhem
T 06 25 50 10 98
E a.wijnia@iftechnology.nl

INHOUDSOPGAVE

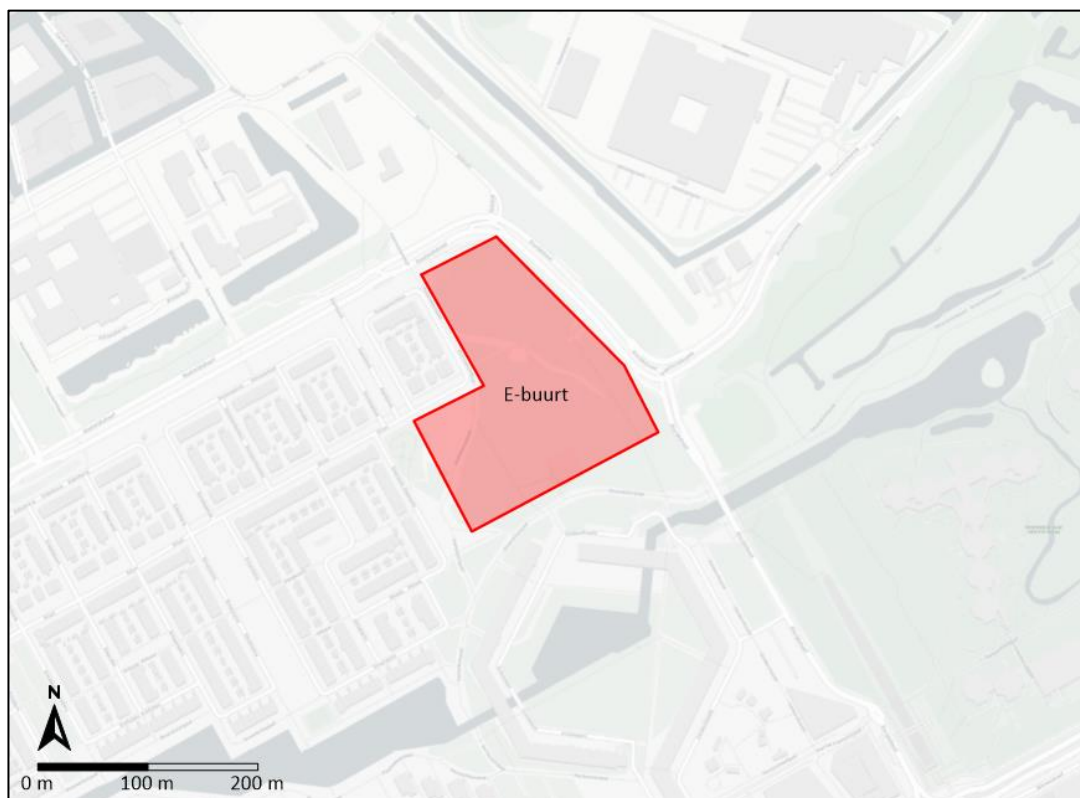
1 Inleiding	4
1.1 Projectomschrijving	4
2 Vooronderzoek en toetsing haalbaarheid	5
2.1 Juridisch kader	5
2.2 Bodemopbouw	7
2.3 Technische en juridische aspecten	8
3 Bronontwerp	12
3.1 Aquiferkeuze	12
3.2 Variant 1: individueel doublet	12
3.3 Variant 2: collectief doublet	12
3.4 Zoekgebieden bronlocaties	13
4 Conclusies	14
4.1 Conclusies	14

1 Inleiding

1.1 PROJECTOMSCHRIJVING

De gemeente Amsterdam is voornemens om een tender uit te schrijven voor de bouw van 518 woningen in de E-buurt Oost te Amsterdam inclusief de realisatie en exploitatie van de energievoorziening gedurende 30 jaar door een ESCo.

Voor de duurzame klimatisering van de woningen wordt gedacht aan het toepassen van een energiecentrale in combinatie met een open bodemenergiesysteem. Daarnaast worden de mogelijkheden van aquathermie (warmte vangen uit oppervlaktewater) en het aansluiten van het nabij gelegen KPN datacenter onderzocht. De projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.1.



Figuur 1.1 | Projectlocatie

Het voorliggende document beschrijft de bodemtechnische en juridische kaders van een open bodemenergiesysteem voor de E-buurt Oost te Amsterdam. Daarnaast wordt er een eerste inschatting gemaakt van het aantal benodigde doubletten voor het plangebied en wordt een eerste opzet gemaakt van de inpassing van de bronnen middels zoekgebieden.

2 Vooronderzoek en toetsing haalbaarheid

2.1 JURIDISCH KADER

Bij een open bodemenergiesysteem dient aan alle wettelijke eisen voldaan te worden met betrekking tot de zorg- en vergunningplicht ten aanzien van het gebruik van de bodem, het gebruik van grondwater en het vrijkomen en afvoeren van grond en grondwater. Een overzicht van de benodigde vergunningen en meldingen, inclusief doorlooptijden is hieronder weergegeven en in Tabel 2.1 samengevat. De (toekomstige) vergunninghouder is verantwoordelijk voor het aanvragen van de benodigde vergunningen en toestemmingen en voor het voldoen van eventuele leges, precario of degeneratievergoedingen.

M.e.r.-beoordelingsplicht

Voor elke vergunningaanvraag voor een bodemenergiesysteem dient in het kader van de Waterwet 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 binnen de procedure van de vergunningaanvraag Waterwet. Middels een korte notitie bij de vergunningaanvraag Waterwet wordt het initiatief aangemeld voor de m.e.r.-beoordeling.

Waterwet

Het onttrekken en infiltreren van grondwater ten behoeve van een bodemenergiesysteem is vergunningplichtig in het kader van de Waterwet. Hiervoor dienen de effecten van het bodemenergiesysteem in een effectenstudie te worden gekwantificeerd. Het bevoegd gezag voor deze vergunning is de provincie Noord-Holland. Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland hebben de beoordeling van de Waterwet neergelegd bij de Omgevingsdienst Noordzee-kanaalgebied. De proceduretijd voor het aanvragen van de vergunning Waterwet bedraagt circa 8 weken. In het geval van complexe omgevingsbelangen kan de provincie hiervan afwijken en de uitgebreide procedure (6 maanden) van toepassing verklaren. Aan de vergunningaanvraag Waterwet zijn in Noord-Holland op basis van de legesverordening kosten verbonden. Dit zijn eenmalige kosten voor het in behandeling nemen van de vergunningaanvraag. De eenmalige leges voor het beoogde open bodemenergiesysteem van 162 m³/uur bedragen circa € 4.500,-.

De belangrijke aandachtspunten uit het beleid van de provincie Noord-Holland zijn:

- De infiltratietemperatuur in de bronnen mag niet hoger zijn dan 25°C.
- Het veroorzaken van een warmteoverschot in de bodem is niet toegestaan.
- De productiviteit bedraagt per seizoen gemiddeld ten minste 0,00465 MWh/m³ geretourneerd grondwater (dit betekent dat het temperatuurverschil tussen het onttrokken en geïnfiltreerde water minimaal 4°C is).
- Verziltzing van zoet grondwater is niet toegestaan.
- De bronnen van een bodemenergiesysteem moeten zich in één watervoerend pakket bevinden.
- Bodemenergiesystemen mogen elkaar niet negatief beïnvloeden door interferentie.

- Andere belangen binnen het invloedsgebied van het bodemenergiesysteem mogen niet nadelig worden beïnvloed (zoals verontreinigingen, natuur, landbouw, archeologie, bebouwing en infrastructuur).
- Bodemenergiesystemen zijn niet toegestaan in waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones.

Lozingen

Bij realisatie en het onderhoud van de bronnen komt grondwater vrij, wat geloosd moet worden. Ervaringen in Amsterdam leren dat lozingen op het riool doorgaans alleen worden toegestaan door beheerder (Waternet) bij een beperkte lozingscapaciteit. Bij realisatie van de bronnen en lozen op het riool dienen daarom maatregelen getroffen te worden om het lozingsdebiet te beperken. Mogelijk kan bij realisatie en onderhoud (gedeeltelijk) geloosd worden op oppervlaktewater. Dit is echter onzeker en moet nader uitgezocht worden in de aanvraag voor toestemming voor het lozen. Lozen op het riool bij jaarlijks onderhoud wordt in de Waternet niet toegestaan. Indien voor het jaarlijks onderhoud van de bronnen niet op oppervlaktewater geloosd kan worden, moet een (mobiel) onderhoudsfilter toegepast worden.

Werkwater

Tijdens het boren van de grondwaterbronnen dient in het boorgat een overdruk te worden gecreëerd t.o.v. het maaiveld, waardoor het boorgat in stand blijft. Hiervoor wordt (werk)water in het boorgat gepompt. Volgens de regels van de BRL SIKB 2101 dient het werkwater van goede kwaliteit te zijn, waarbij de waterkwaliteit aan de geldende streefwaarden voldoet. Dit betekent dat alleen drinkwater en grondwater (geen oppervlaktewater) in aanmerking komen voor gebruik als werkwater bij de boring. Potentiële werkwatervoorzieningen zijn een drinkwaterpunt, een brandhydrant of een werkwaterbron. Voor de geselecteerde voorziening dient een vergunning te worden aangevraagd bij het betreffende bevoegde gezag.

Omgevingsvergunning

Voor de aanleg van bronnen, putbehuizingen en leidingwerk is in de meeste gevallen (ook als dit op eigen grond is) een omgevingsvergunning nodig.

Mogelijk benodigde vergunningen bij realisatie van infra in de openbare ruimte

7 Stappen naar toestemming WIOR

Voor het aanleggen van putbehuizingen, kabels en leidingen in de openbare ruimte moet een WIOR-vergunning worden aangevraagd bij de gemeente. De gemeente Amsterdam hanteert een 7 stappen procedure die gevolgd moet worden om toestemming te krijgen voor de locatie van de putbehuizing (en dus de bronpositie) en bijbehorende kabels en leidingen. Hiervoor is het nodig om in een vroeg stadium stap 1 tot en met 4 te doorlopen. Na de 4e stap is het namelijk duidelijk waar de bron(nen) gerealiseerd kan(/kunnen) worden.

Zakelijk recht van opstal

Indien bronnen, putbehuizingen en leidingen van het open bodemenergiesysteem gelegen zijn in openbare ruimte, dient vaak notarieel een zakelijk recht van opstal tussen de gemeente en de (toekomstige) eigenaar te worden gevestigd. Hiervoor dient een opstalakte te passeren bij de notaris nadat de omgevingsvergunning is verleend.

Bouwplaatsvergunning en tijdelijke verkeersmaatregel

Voor het boren van bronnen en de aanleg van putbehuizingen en leidingwerk waarbij (tijdelijk) gebruik wordt gemaakt van gemeenteground als bouwterrein, zijn mogelijk een bouwplaatsvergunning en een tijdelijke verkeersmaatregel vereist. Deze vergunning/maatregel moeten worden aangevraagd bij de gemeente. Hierbij is ervan uitgegaan dat de bronlocaties (deels) niet op eigen terrein gerealiseerd worden. De (toekomstige) vergunninghouder is verantwoordelijk voor het aanvragen van de benodigde vergunningen en toestemmingen en voor het voldoen van eventuele leges, precario of degeneratievergoedingen.

Tabel 2.1 | Mogelijk benodigde vergunningen en acties voor een open bodemenergiesysteem op gemeenteground in Amsterdam

vergunning/melding	bevoegd gezag	doorlooptijd	toegewezen verantwoordelijke
m.e.r.-beoordelingsplicht	provincie Noord-Holland	6 weken	n.t.b.
Waterwet	provincie Noord-Holland	8 weken (reguliere procedure) of 6 maanden (uitgebreide procedure)	n.t.b.
lozingen	Waternet / gemeente Amsterdam	afhankelijk van de gekozen optie (verwachting maximaal 8 weken)	n.t.b.
werkwater	Waternet / gemeente Amsterdam	afhankelijk van de gekozen optie (verwachting maximaal 8 weken)	n.t.b.
Omgevingsvergunning	gemeente Amsterdam	8 weken (reguliere procedure) of 6 maanden (uitgebreide procedure)	n.t.b.
7 stappen procedure voor toestemming voor bronnen in openbaar gebied (alleen stap 1 - 4)	gemeente Amsterdam	6 maanden (globale inschatting)	n.t.b.
zakelijk recht van opstal	niet van toepassing	circa 2 - 4 weken, na ontvangst van de omgevingsvergunning	n.t.b.
WIOR-vergunning	gemeente Amsterdam	1 week	n.t.b.
bouwplaatsvergunning en tijdelijke verkeersmaatregel	gemeente Amsterdam	1 week	n.t.b.

2.2

BODEMOPBOUW

De bodemopbouw op de locatie en in de directe omgeving 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;

De verwachte bodemopbouw op de locatie is weergegeven in Tabel 2.2.

Tabel 2.2 | Bodemopbouw

diepte [m-mv]*	lithologie	geohydrologie
0 - 18	klei, veen en fijn zand	deklaag
18 - 70	gestuwde afzettingen van matig fijn tot grof zand met enkele kleilagen	gecombineerde 1 ^e en 2 ^e watervoerende pakket
70 - 200	matig grof tot uiterst grof zand met lokaal een kleilaagje	3 ^e watervoerende pakket
> 200	klei en matig fijn tot zeer grof zand	hydrologische basis

* het maaiveld bevindt zich tussen circa 2,0 en 2,6 m-NAP

Bodemgeschiktheid

De bodem is geschematiseerd in twee watervoerende pakketten. Het gecombineerde eerste en tweede watervoerende pakket is niet geschikt voor het beoogde bodemenergiesysteem wegens de beperkte diepte en de aanwezigheid van het zoet-/brak en brak-/zoutgrensvlak in dit pakket. Het derde watervoerende pakket is technisch en juridisch geschikt voor de toepassing van een open bodemenergiesysteem. Dit pakket is geschikt voor een open bodemenergiesysteem met een capaciteit van 250 m³/uur per doublet.

2.3 TECHNISCHE EN JURIDISCHE ASPECTEN

In Tabel 2.3 zijn de relevante technische en juridische aspecten opgenomen die van invloed zijn op de werking van een open bodemenergiesysteem in het derde watervoerende pakket. In en onder de tabel zijn de aandachtspunten, risico's of belemmeringen nader toegelicht en is beschreven of aanvullend onderzoek noodzakelijk is.

Tabel 2.3 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

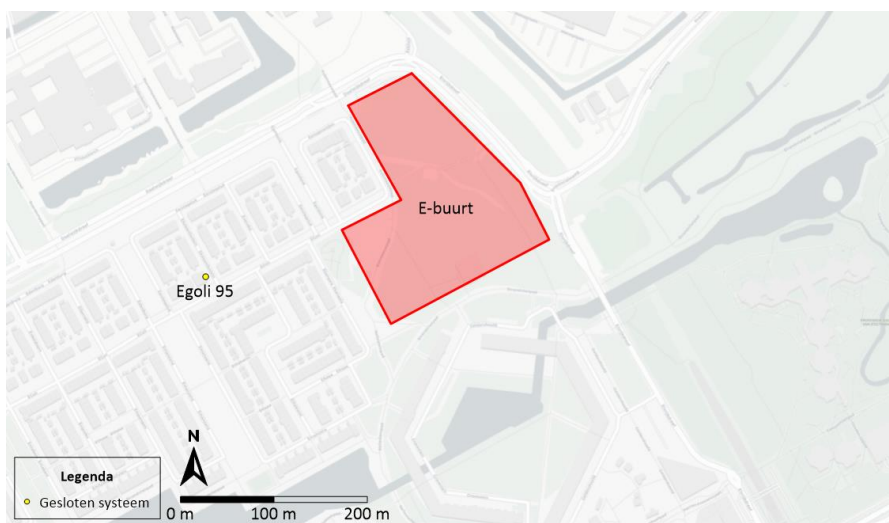
onderwerp		toelichting
bodemopbouw		
doorlaatvermogen	✓	geschikt
dikte pakket	✓	voldoende dik
doorboren veenlagen/bruinkoollagen	✓	aanwezig, geen risico op verstoppingen verwacht
opbarsten bron	✓	niet aanwezig door diepe ligging opslagpakket
grondwater		
grondwaterstand	✓	1,5 m-mv (1,0 - 1,6 m-mv) (bron: peilbuis G08034)
stijghoogte gecombineerde 1 ^e en 2 ^e watervoerende pakket	⚠ 1	0,1 m-mv (bron: REGIS)
stijghoogte 3 ^e watervoerende pakket	⚠ 1	0,1 m-mv (bron: REGIS)
artesisch grondwater	⚠ 1	mogelijk aanwezig
grondwaterstroming	✓	10 m/jaar in zuidwestelijke richting
zoet/brak/zout-overgangen	✓	zoet-/brakgrensvlak: circa 16 m-mv, brak-/zoutgrensvlak: circa 26 m-mv, geen negatieve beïnvloeding verwacht
gas	✓	geen afwijkende gasdruk
deeltjes	✓	geen verhoogd risico op deeltjes
redox	✓	geen redoxovergang in opslagpakket
temperatuur opslagpakket	✓	12 °C
belangen		
bodemenergieplan of interferentiegebied	✓	niet gelegen in bodemenergieplan of interferentiegebied
grondwateronttrekkingen	✓	geen grondwateronttrekkingen in de omgeving aanwezig
open bodemenergiesystemen	✓	geen open bodemenergiesystemen in de omgeving aanwezig
gesloten bodemenergiesystemen	✓ 2	één gesloten bodemenergiesystemen in de omgeving aanwezig
zettingen	✓	noemenswaardige zetting wordt niet verwacht
grondwaterbescherming	✓	niet gelegen in een boringsvrije zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✓	geen beschermde natuur op of nabij de projectlocatie aanwezig
archeologie	⚠ 3	niet gelegen in een archeologisch waardevol gebied
aardkundig waardevol gebied	✓	niet gelegen in een aardkundig waardevol gebied
verontreinigingen	✓	geen diepe grondwaterverontreinigingen verwacht
waterkering	⚠ 4	waterkering nabij de projectlocatie aanwezig
spoor	⚠ 5	spoor op circa 80 m ten oosten aanwezig
begraafplaats	✓	geen begraafplaats aanwezig binnen 250 m
ondergrondse infrastructuur	⚠ 6	relevante ondergrondse infrastructurele werken op of nabij de projectlocatie aanwezig
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt ⚠ aandachtspunt of risico ✗ hoog risico of belemmering		

1. Artesisch grondwater

De stijghoogte in het gecombineerde eerste en tweede en het derde watervoerend pakket bevinden zich net onder maaiveld. Tijdens het boren van de bronnen (wanneer gebruik gemaakt wordt van zoet werkwater) kan de stijghoogte boven maaiveld uitkomen. Ter voorkoming van het instorten van het boorgat tijdens het boren door onvoldoende overdruk in het boorgat, dient de booropstelling mogelijk verhoogd opgesteld te worden. In het ontwerp van de bronkopconstructie moet rekening gehouden worden met de relatief hoge stijghoogte in het derde watervoerende pakket, zodat onderhoud aan de bronnen goed uitgevoerd kan worden.

2. Gesloten bodemenergiesystemen

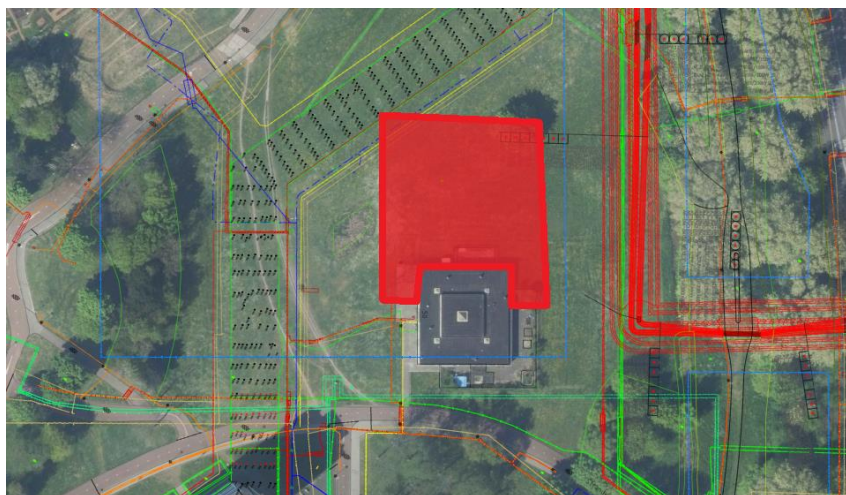
Uit het overzicht van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (e-mail, d.d. maandag 25 januari 2021) blijkt dat binnen een straal van 500 m één gesloten bodemenergiesysteem aanwezig is. Het systeem is op 150 m ten westen gelegen aan de Egoli 95 te Amsterdam en is gerealiseerd tot een diepte van 130 m. Het gesloten systeem ligt op grote afstand van het beoogde bodemenergiesysteem van de E-buurt Oost en vormt geen aandachtspunt voor het beoogde bodemenergiesysteem. De ligging van het gesloten systeem is in Figuur 2.1 weergegeven.



Figuur 2.1 | Overzicht omliggende grondwatergebruikers

3. Archeologie

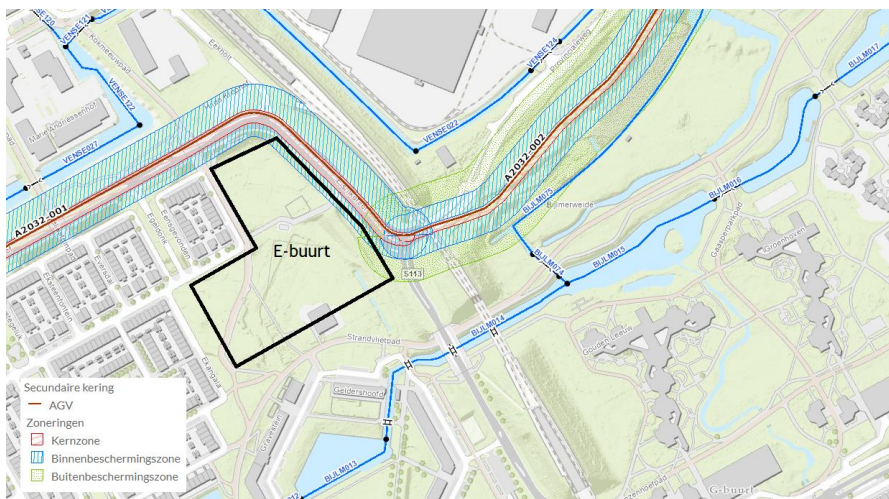
Aan de zuidkant van de projectlocatie bevindt zich onder een nog te bebouwen kavel tegen Egel-donk 50 aan een archeologische spot (zie Figuur 2.2). De archeologische waarden worden niet aangetast bij het in gebruik hebben van een open bodemenergiesysteem. Wel dient bij de realisatie van bronnen en leidingwerk binnen deze spot hiermee rekening gehouden te worden. In overleg met de gemeente Amsterdam moet bepaald worden welke maatregelen nodig zijn tijdens het boren en de graafwerkzaamheden.



Figuur 2.2 | Archeologische spot

4. Waterkering

Op circa 30 m ten noorden en ten oosten van de projectlocatie is een waterkering met beschermingszones aanwezig (Figuur 2.3). De waterkering mag niet verzakken door de invloed van het bodemenergiesysteem. Gezien de diepte van het opslagpakket en de geringe aanwezigheid van kleilagen is de verwachting dat de invloed op de waterkering nihil is.



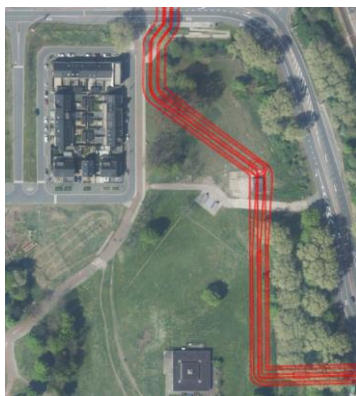
Figuur 2.3 | Legger Amstel, Gooi en Vecht met daarop aangegeven de secundaire kering en beschermingszones

5. Spoor

Ten (noord)oosten van de projectlocatie liggen meerdere spoorlijnen. Gezien de diepteligging van het beoogde bodemenergiesysteem, vormt dit geen belemmering voor het bodemenergiesysteem. Wel moet in de vergunningaanvraag Waterwet de invloed op het spoor beschreven worden.

6. Ondergrondse infrastructuur

Aan de oost- en noordkant van de projectlocatie ligt een hoogspanningsleiding (150 kV) van TenneT (zie Figuur 2.4). Een hoogspanningsleiding heeft een vitale maatschappelijke functie. Echter zijn vanuit het rijk geen strikte afstandseisen opgesteld voor het realiseren van een WKO-bron in de nabijheid van een hoogspanningskabel. Wel wordt aanbevolen voldoende afstand tot de kabels te houden en extra aandacht te besteden aan het voorgraven van de locatie (eventueel onder toezicht van de netbeheerder).



Figuur 2.4 | Ligging hoogspanningsleiding TenneT

3 Bronontwerp

Voor het project zijn twee varianten uitgewerkt, een individueel- en een collectief systeem. Bij de eerste variant is het uitgangspunt voor het bronontwerp een individueel bodemenergiesysteem enkel geschikt voor de projectlocatie. Het uitgangspunt bij de tweede variant is een collectief bodemenergiesysteem waarbij ook bestaande bouw rondom de projectlocatie aangesloten kan worden. Hierbij wordt gekeken welke gevolgen het heeft als het individueel systeem getransformeerd wordt tot een collectief systeem, waarbij het doublet op maximale capaciteit wordt uitgelegd om in de toekomst mogelijke andere gebruikers aan te sluiten. De keuze voor een variant heeft zowel invloed op de situering als het bronontwerp. In dit hoofdstuk zijn de twee varianten met het bijbehorend bronontwerp beschreven. Daarnaast worden een tweetal voorstellen gedaan met daarop indicatieve zoekgebieden voor de warme en koude bron.

Het bronontwerp vormt het uitgangspunt voor de vergunningaanvraag in het kader van de vergunning Waterwet. Afhankelijk van de gekozen variant moeten binnen de zoekgebieden de bronlocaties definitief bepaald en afgestemd worden. Het vastgestelde bronontwerp vormt daarnaast de basis waarop het definitieve bronontwerp in de detailengineering gebaseerd wordt.

3.1 AQUIFERKEUZE

Het derde watervoerend pakket (70 - 200 m-mv) is technisch en juridisch gezien geschikt voor een bodemenergiesysteem bestaande uit één doublet met een debiet van circa 250 m³/uur. Er kan bronfilter gesteld worden tussen 70 en 200 m-mv.

3.2 VARIANT 1: INDIVIDUEEL DOUBLET

Voor de nieuwbouwontwikkeling op de projectlocatie is een bodemenergiesysteem van 163 m³/uur nodig. Uitgangspunt voor het bronontwerp voor deze variant is dit benodigde debiet van 163 m³/uur met een gemiddelde waterverplaatsing van 229.000 m³ per seizoen, wat met één doublet te realiseren is. De opzet van het bronsysteem is weergegeven in Tabel 3.1. Om een debiet van 163 m³/uur te realiseren in het derde watervoerende pakket is circa 30 m filter nodig.

Tabel 3.1 | Opzet bronsysteem

parameter	eenheid	doublet
mogelijk filtertraject	[m-mv]	70 - 200
minimale effectieve filterlengte	[m]	30
afstand tussen de bronnen	[m]	150

3.3 VARIANT 2: COLLECTIEF DOUBLET

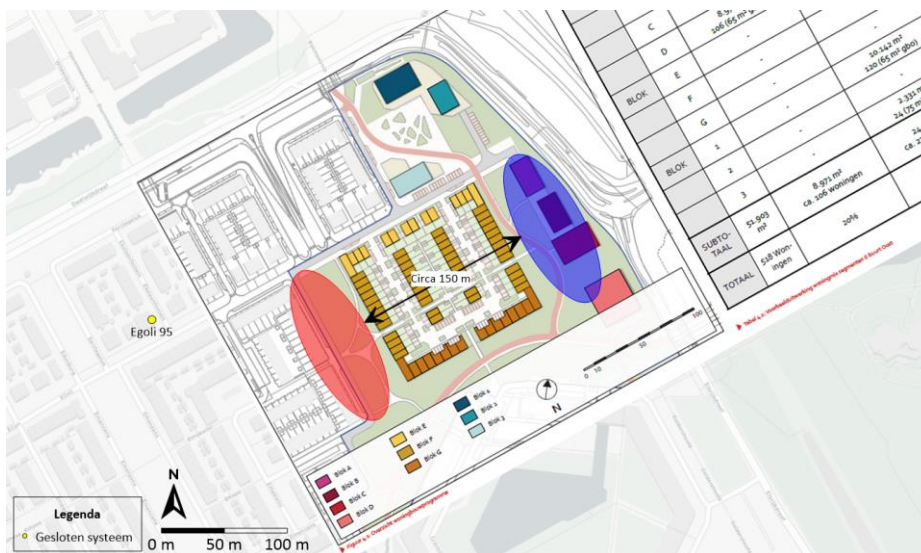
De ondergrond in het projectgebied is dermate goed dat het maximaal haalbare debiet per doublet aanzienlijk hoger ligt dan de benodigde 163 m³/uur voor dit project. Het mogelijk in de toekomst aansluiten van naastgelegen gebouwen biedt de kans voor het realiseren van een collectief bodemenergiesysteem. Uitgangspunt voor het bronontwerp in dat scenario is een debiet van 250 m³/uur per doublet met een gemiddelde waterverplaatsing van 350.000 m³ per seizoen. De opzet van het bronsysteem is weergegeven in Tabel 3.2. Om een debiet van 250 m³/uur te realiseren in het derde watervoerende pakket is circa 45 m filter nodig.

Tabel 3.2 | Opzet bronsysteem

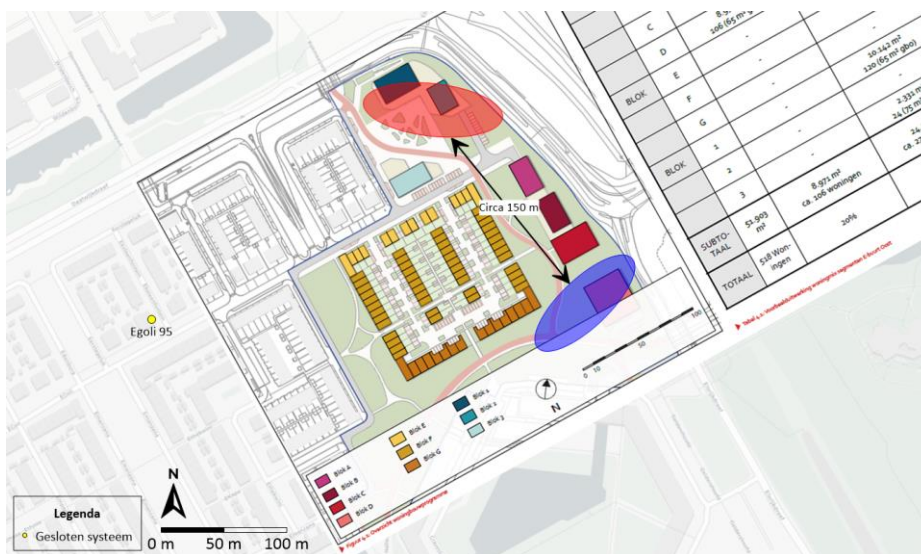
parameter	eenheid	doublet
mogelijk filtertraject	[m-mv]	70 - 200
minimale effectieve filterlengte	[m]	45
afstand tussen de bronnen	[m]	150

3.4 ZOEKGBIEDEN BRONLOCATIES

In Figuur 3.1 en Figuur 3.2 zijn twee voorstellen gedaan met daarop indicatieve zoekgebieden voor de warme en koude bron.



Figuur 3.1 | Voorstel 1: indicatieve zoekgebieden voor de warme en koude bron



Figuur 3.2 | Voorstel 2: indicatieve zoekgebieden voor de warme en koude bron

4 Conclusies

4.1 CONCLUSIES

Op basis van het uitgevoerde vooronderzoek en de toetsing op haalbaarheid, zijn de volgende conclusies getrokken ten aanzien van de toepassing van een open bodemenergiesysteem voor dit project:

- De opbouw van de bodem op de locatie E-buurt Oost Amsterdam is geschikt voor het toepassen van een open bodemenergiesysteem met bronfilters in het derde watervoerende pakket.
- De eigenschappen van de bodem zijn toereikend voor een debiet van 250 m³/uur per doublet.
- Voor de nieuwbouwwontwikkeling op de projectlocatie is een doublet met een debiet van 163 m³/uur benodigd. Om in de toekomst bestaande bouw aan te kunnen sluiten op dit bodemenergiesysteem zou een doublet gerealiseerd kunnen worden met het volledige maximale debiet van 250 m³/uur.
- Er zijn buiten de risico's op het optreden van artesisch grondwater, het aantreffen van archeologische vondsten binnen de rode spot en de aanwezigheid van de ondergrondse hoogspanningsleiding, voor zover bekend geen verdere technische en juridische risico's aanwezig die de realisatie van een open bodemenergiesysteem op de locatie in de weg staan.
- Op basis van de beschikbare informatie wordt op dit moment nader geohydrologisch onderzoek niet nodig geacht.

IF Technology **Creating energy**



Velperweg 37
6824 BE Arnhem
Postbus 605
6800 AP Arnhem

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

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

IF Technology **Creating energy**