

## Besluit van het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Amsterdam tot vaststelling van bodemenergieplan Klaprozenbuurt

Gezien de voordracht van burgemeester en wethouders van 29 november 2022 ;

Gelet op:

artikel 2.1, eerste lid, onder i, in samenhang met artikel 2.4. eerste lid Wet algemene bepalingen omgevingsrecht en artikel 2.2a, zesde lid, Besluit omgevingsrecht,

besluit de volgende regeling vast te stellen:

### **Bodemenergieplan Klaprozenbuurt Amsterdam**

#### **Artikel 1 Begrippen**

In deze beleidsregel wordt verstaan onder:

- a. college: het college van burgemeester en wethouders van gemeente Amsterdam;
- b. gesloten bodemenergiesysteem: installatie waarmee, zonder grondwater te onttrekken en na gebruik in de bodem terug te brengen, gebruik wordt gemaakt van de bodem voor de levering van warmte of koude ten behoeve van de verwarming of koeling van ruimten in bouwwerken, door middel van een gesloten circuit van leidingen, met inbegrip van een bijbehorende warmtepomp circulatiepomp en regeneratievoorziening, voor zover aanwezig;
- c. interferentie: onderlinge thermische beïnvloeding van open en gesloten bodemenergiesystemen onderling, die kan leiden tot een hoger of lager rendement van een bodemenergiesysteem;
- d. interferentiegebied Klaprozenbuurt Amsterdam: het door het college op 29 november 2022 aangewezen gebied ter voorkoming van negatieve interferentie tussen gesloten of open bodemenergiesystemen onderling of anderszins ter bevordering van doelmatig gebruik van bodemenergie zoals bedoeld in art. 2.2b Besluit omgevingsrecht.
- e. omgevingsvergunning beperkte milieutoets gesloten bodemenergiesysteem: vergunning voor gesloten bodemenergiesystemen als bedoeld in artikel 2.2a lid 6 Besluit omgevingsrecht.
- f. open bodemenergiesysteem: installatie waarmee van de bodem gebruik wordt gemaakt voor de levering van warmte of koude ten behoeve van de verwarming of koeling van ruimten in bouwwerken, door grondwater te onttrekken en na gebruik in de bodem terug te brengen, met inbegrip van bijbehorende bronpompen en warmtewisselaar en, voor zover aanwezig, warmtepomp en regeneratievoorziening.

#### **Artikel 2 Reikwijdte**

Dit bodemenergieplan vormt het toetsingskader voor het bevoegd gezag en de vergunningverlenende instanties die de vergunningaanvragen voor bodem energiesystemen in Klaprozenbuurt behandelen.

#### **Artikel 3 Doel van het bodemenergieplan**

Het doel van het bodemenergieplan is om in interferentiegebied Klaprozenbuurt Amsterdam het gebruik van bodemenergie te optimaliseren, negatieve interferentie en ondoelmatig gebruik van bodemenergie te voorkomen.

#### **Artikel 4 Toetsingskader vergunningaanvraag gesloten bodemenergiesysteem gelegen in interferentiegebied Klaprozenbuurt Amsterdam**

Door het bodemenergieplan Klaprozenbuurt vast te stellen, besluit het College de gebruiksregels zoals opgenomen in het bodemenergieplan Klaprozenbuurt leidend te laten zijn als toetsingskader bij het verlenen van vergunningen voor bodemenergiesystemen in het plangebied Klaprozenbuurt.

#### **Artikel 5 Inwerkingtreding**

Deze beleidsregel treedt in werking op de dag na bekendmaking.

#### **Artikel 6 Citeertitel**

Deze beleidsregel wordt aangehaald als Bodemenergieplan Klaprozenbuurt.

## **1 Inleiding**

### **1.1 Kader**

De Klaprozenbuurt is nu een bedrijventerrein in Amsterdam Noord en zal de komende 10-15 jaar verdichten en transformeren naar een gemengde stadsbuurt met ruimte voor wonen, werken en voorzieningen. Voor de klimatisering van de ontwikkelingen wordt gedacht aan bodemenergie. Om dit voor alle ontwikkelingen mogelijk te maken, is ordening van de systemen in de ondergrond essentieel. Een

impensie van het beoogde plangebied voor de uitwerking van het bodemenergieplan is weergegeven in Figuur 1.1.

Bij grootschalige toepassing van bodemenergie dienen de bronnen en/of bodemlussen slim en toekomstbestendig geordend te worden. Dit vraagt om een gebiedsgerichte aanpak waarbij de maximale potentie van de duurzame energiebronnen in de ondergrond wordt ingezet om aan de duurzaamheidsambities te kunnen voldoen.



Figuur 1.1 | Impressie projectgebied Klaprozenbuurt (bron: <https://www.amsterdam.nl/projecten/klaprozenbuurt/> )

## 1.2 Aanleiding bodemenergieplan

Bij grootschalige toepassing van bodemenergie neemt de drukte in de ondergrond sterk toe, met als gevolg dat niet alle partijen in gelijke mate toegang hebben tot het aanwezige potentiaal aan bodemenergie. 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).

Het is de taak van de overheid om optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen, zodat zoveel mogelijk partijen die zich vestigen in de Klaprozenbuurt 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 er niet optimaal gebruik wordt gemaakt van het beschikbare potentieel aan bodemenergie. Met als gevolg dat er geen optimale invulling wordt gegeven aan de bodempotentie die aanwezig is.



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies

### 1.3 Doel van een bodemenergieplan

Een bodemenergieplan geeft de gemeente Amsterdam de mogelijkheid om de ondergrondse inrichting van de Klaprozenbuurt met betrekking tot bodemenergiesystemen te regisseren met als doel optimaal gebruik te maken van de ondergrond voor bodemenergie. De gemeente zet hierbij in op de toepassing van (collectieve) open bodemenergiesystemen.

Uitwerking van het bodemenergieplan vindt plaats door inventarisatie van de voornaamste (inrichting-bepalende) 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.

## 2 Gebruiksregels

Onderstaande gebruiksregels stellen de voorwaarden voor toepassing van de verschillende vormen van bodemenergie in de Klaprozenbuurt. De gebruiksregels gelden binnen het gebied zoals weergegeven op de plankaart opgenomen in bijlage 1. De gebruiksregels zijn aanvullend op de wettelijke regels die worden gesteld aan bodemenergie.

Ontwikkende partijen die in het gebied een bodemenergiesysteem willen realiseren, dienen zich te allen tijde te houden aan de wettelijke kaders voor bodemenergie. In hoofdstuk 3 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. Bij de gebruiksregels wordt onderscheid gemaakt tussen open en gesloten bodemenergiesystemen. Nadere toelichting op de onderstaande gebruikersregels staat beschreven in hoofdstuk 5.

### 2.1 Gebruiksregels open bodemenergiesystemen

1. Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doublet- of monobronstelsel in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket vanaf minimaal 100 m-mv.
2. Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen zijn niet toegestaan.
3. De warme en koude bron(nen) van een doubletstelsel dienen binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones te worden gepositioneerd.
4. Een monobron moet op één van de volgende manieren gepositioneerd worden:
  - a. tussen een warme en koude strook, waarbij de monobron geen aantoonbaar negatief effect heeft op aanwezige en mogelijke toekomstige doubletten binnen de stroken.
  - b. in een warme of koude strook, waarbij het bovenste filter van hetzelfde type (warm of koud) moet zijn als de strook waarbinnen hij ligt. Het onderste bronfilter moet onderin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket geplaatst worden en minimaal vanaf 160 m-mv.
5. 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.
6. Nieuwe open bodemenergiesystemen in de bufferzone dienen aan te sluiten op het strokenpatroon uit het bodemenergieplan. Aangetoond dient te worden dat een nieuw bodemenergiesysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezige of toekomstige bodemenergiesystemen in het projectgebied.
7. De bronnen en het leidingwerk van een open bodemenergiesysteem moeten gerealiseerd worden op privaat terrein (eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden niet zijnde de gemeente, mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden).
8. Een initiatiefnemer van een open bodemenergiesysteem moet zijn voornemen voorafgaand aan de vergunningaanvraag Waterwet aantoonbaar afgestemd hebben met de gemeente Amsterdam (Ingenieursbureau).
9. 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 Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (gemandateerd door de provincie Noord-Holland) worden voorgelegd. Ten aanzien van gebruiksregel 7 is afwijken alleen mogelijk als de initiatiefnemer voor een gezamenlijke ontwikkeling van minimaal 20.000 m<sup>2</sup> bvo aantoonst dat een bron en het leidingwerk niet volledig op privaat terrein kan worden gerealiseerd. In dat geval kan zij de gemeente verzoeken om te onderzoeken of er een bron en leidingwerk in de openbare ruimte mogelijk is. De initiatiefnemer moet zelf zorg dragen voor het verkrijgen van de noodzakelijke (opstal)rechten en vergunningen, plaatsing en beheer van de bron(nen) en het leidingwerk.

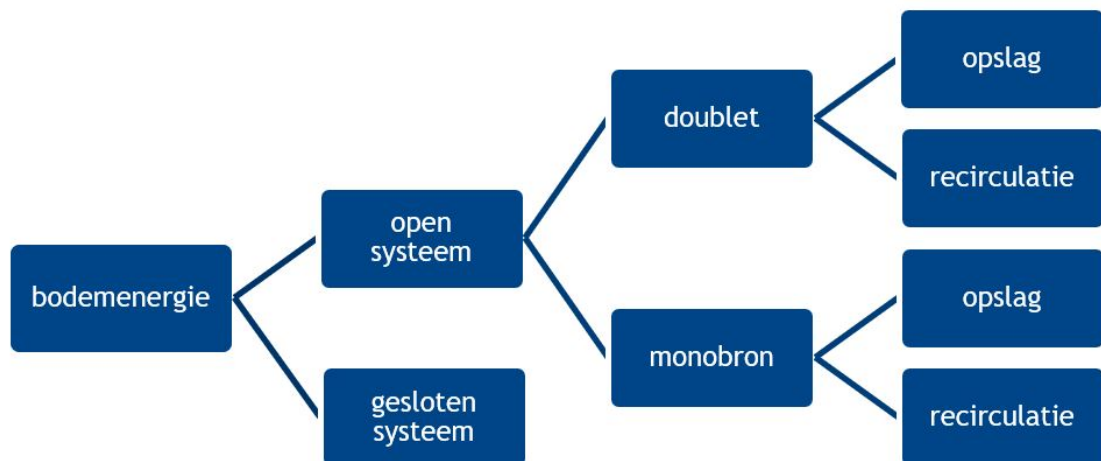
## 2.2 Gebruiksregel gesloten bodemenergiesystemen

1. Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een maximale diepte van 90 m-mv gerealiseerd worden.
2. De bodemlussen en het leidingwerk moeten gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden niet zijnde de gemeente, mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden.
3. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Afwijkingen op de gebruiksregels moeten met een onderbouwing ter goedkeuring voorgelegd worden aan de gemeente Amsterdam.

## 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 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 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.

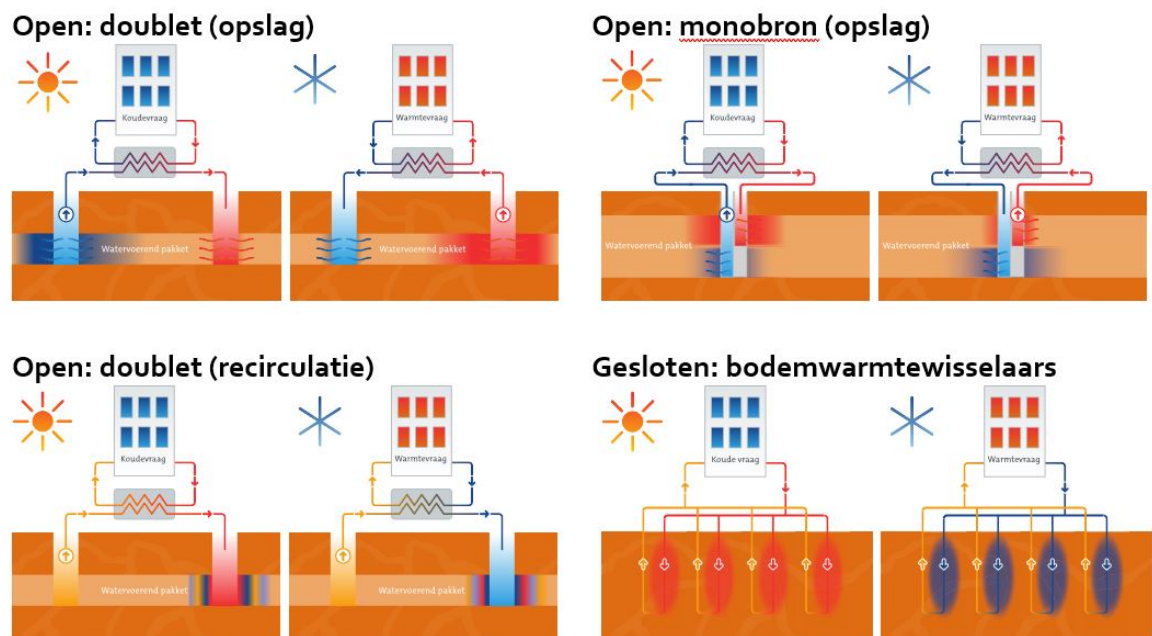
#### Doublet en monobron

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 geïnstalleerd 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 geïnfiltreerd 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 Klaprozenbuurt beïnvloeden. Dit geeft een globaal beeld van de haalbaarheid, gebaseerd op een geohydrologisch vooronderzoek. 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 Klaprozenbuurt 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 omliggende bodemenergiesystemen

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 – 15	klei, en zand met schelpenresten	deklaag
15 – 30	matig fijn tot uiterst grof zand	1 <sup>e</sup> watervoerend pakket
30 - 65	klei	1 <sup>e</sup> scheidende laag
65 - 240	matig grof tot zeer grof zand met enkele kleilagen	gecombineerde 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> watervoerend pakket
> 240	klei en fijn zand	hydrologische basis

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

### 3.2.2 Bodemgeschiktheid open bodemenergiesystemen

De bodem is geschematiseerd in twee watervoerende pakketten. Het eerste watervoerende pakket is technisch niet geschikt wegens de geringe diepte en geringe dikte. Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is technisch en juridisch geschikt voor toepassing van open bodemenergie. Dit pakket is geschikt voor een open bodemenergiesysteem met een broncapaciteit van 250 m<sup>3</sup>/uur. De haalbare capaciteit van een monobron bedraagt circa 60 – 80 m<sup>3</sup>/uur.

### 3.2.3 Bodemgeschiktheid gesloten bodemenergiesystemen

Voor het benutten van het maximale potentieel aan bodemenergie in de Klaprozenbuurt is een scheiding tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen aangehouden. Voor een eenduidige en eenvoudige ordening is het uitgangspunt dat open bodemenergiesystemen toegepast kunnen worden in het tweede of het derde watervoerende pakket vanaf een diepte van 100 m-mv en de gesloten systemen tot een diepte van 90 m-mv. Hiermee kan kavel specifiek worden gekozen en is het ook mogelijk om open en gesloten bodemenergiesystemen "boven" elkaar te realiseren.

### 3.2.4 Overige geohydrologische eigenschappen open en gesloten bodemenergiesystemen

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

Tabel 3.2 | Geohydrologische eigenschappen voor een bodemenergiesysteem

parameter		toelichting
grondwaterstand	✓	1,2 m-mv (1,9 - 0,2 m-mv) (bron: peilbuis B06207 en B06208)
stijghoogte 1 <sup>e</sup> watervoerend pakket	✓	3,0 m-mv (2,3 - 3,3 m-mv) (bron: peilbuis C06094 II en B06001 III)
stijghoogte 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> watervoerend pakket	✓	3,8 m-mv (3,6 - 4,0 m-mv) (bron: peilbuis C06236 V)
artesisch grondwater	✓	niet aanwezig
grondwaterstroming	✓	1 <sup>e</sup> watervoerende pakket: < 5 m/jaar in noordnoordoostelijk richting 2 <sup>e</sup> /3 <sup>e</sup> watervoerende pakket: < 5 m/jaar in zuidzuidoostelijke richting
zoet/brak/zout-overgangen	⚠	1 zoet-/brakgrensvlak: circa 15 m-mv, brak-/zoutgrensvlak: tussen 50 - 80 m-mv
gas	✓	geen afwijkende gasdruk
deeltjes	✓	geen verhoogd risico op deeltjes
redox	⚠	2 mogelijk redoxovergang in opslagpakket
temperatuur opslagpakket	✓	11 - 12 °C (0 - 90 m-mv), 12 - 13 °C (90 - 240 m-mv)
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt    ⚠ aandachtspunt of risico    ✗ hoog risico of belemmering		

### 1. Zoet-/brak-/zoutovergangen en redoxovergang

Tussen 50 – 80 m-mv bevindt zich een overgang van brak naar zout grondwater en bevindt zich hiermee mogelijk in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket (opslagpakket). Op basis van ervaringen bij open bodemenergiesystemen in Amsterdam kan de overgang van brak naar zout grondwater een indicatie zijn van meer grondwaterkwaliteitsverschillen. Bij menging van grondwater met verschillende waterkwaliteiten kunnen redoxreacties optreden die verstopping van de bronnen van een open bodemenergiesysteem kan veroorzaken.

Om deze menging te voorkomen wordt geadviseerd om de bronfilters op voldoende verticale afstand tot de overgang aan te houden. Op basis van beschikbare boorbeschrijvingen worden kleilagen op een diepte van circa 90 – 100 m-mv verwacht. Geadviseerd wordt om de bronfilters onder deze kleilagen te realiseren. Bij afwezigheid van deze kleilagen wordt geadviseerd de bronfilters vanaf circa 120 m-mv te realiseren.

Dit aspect speelt geen rol bij het toepassen van gesloten bodemenergiesystemen.

### 3.3 Bodembelangen

In Tabel 3.3 zijn de relevante belangen opgenomen die van invloed kunnen zijn op de werking van een open en/of gesloten bodemenergiesysteem in de Klaprozenbuurt. Het gaat om zowel technische als juridische aspecten.

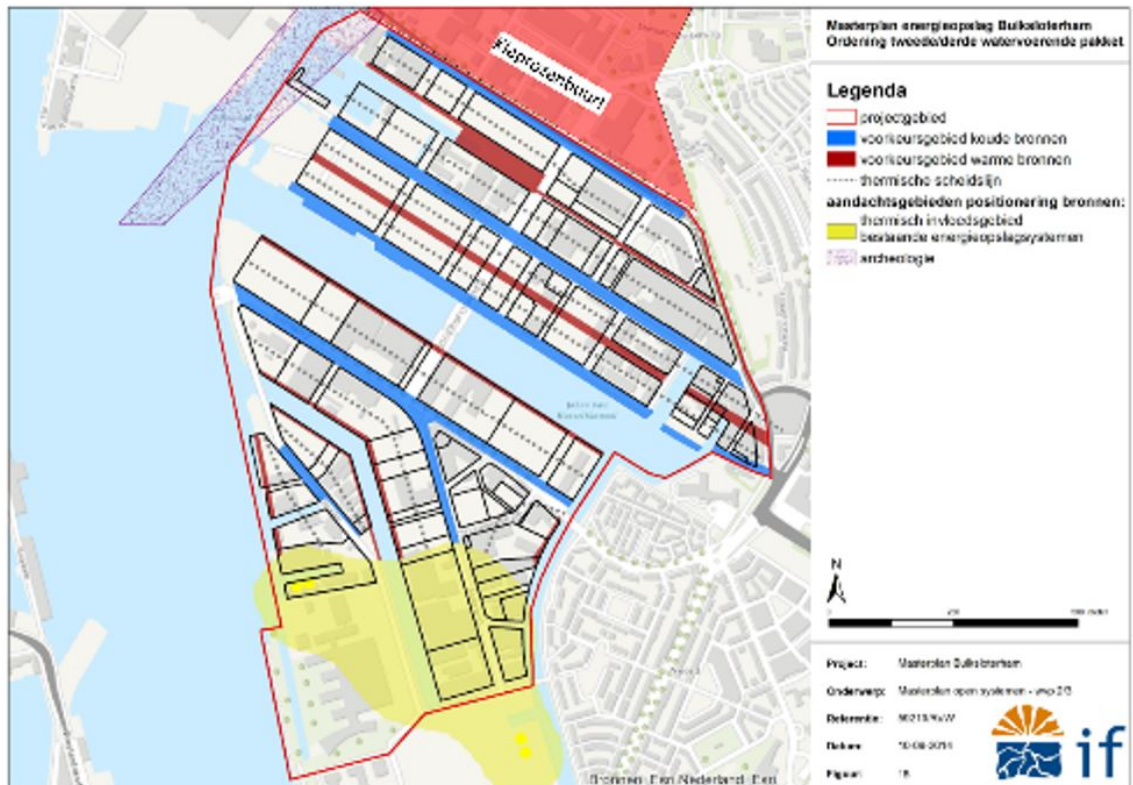
*Tabel 3.3 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem*

onderwerp		toelichting
bodemenergieplan of interferentiegebied	⚠️	1 gelegen direct naast bodemenergieplan <u>Buiksloterham</u>
permanente grondwateronttrekkingen	✅	geen grondwateronttrekkingen binnen 500 m
open bodemenergiesystemen	⚠️	2 diverse open bodemenergiesystemen binnen 500 m
gesloten bodemenergiesystemen	⚠️	3 diverse gesloten bodemenergiesystemen binnen 500 m
zettingen	✅	noemenswaardige zetting wordt niet verwacht
grondwaterbescherming	✅	niet gelegen in een <u>boringsvrije</u> zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✅	geen beschermde natuur aanwezig binnen plangebied
archeologie	✅	archeologische waarden in het noorden van het plangebied (resten van een dijk), geen belemmering voor open bodemenergiesystemen in Klaprozenbuurt.
aardkundig waardevol gebied	✅	niet gelegen in een aardkundig waardevol gebied
verontreinigingen	✅	geen verontreinigingen bekend in het opslagpakket (bron: Omgevingsrapportage); ondiep kunnen verontreinigingen aanwezig zijn. Aandachtspunt bij realisatie.
waterkering	✅	geen waterkering aanwezig binnen plangebied
spoor	✅	geen spoor aanwezig binnen plangebied
begraafplaats	✅	geen begraafplaats aanwezig binnen 500 m
lozingen	⚠️	beperkt debiet toegestaan op riool, zie paragraaf 5.3
ondergrondse infrastructuur	⚠️	4 mogelijk ondergrondse parkeerkelders en kabels en leidingen
✅ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt      ⚠️ aandachtspunt of risico      ❌ hoog risico of belemmering		

## 1. Bodemenergieplan

Het projectgebied is gelegen naast het bodemenergieplan Buiksloterham (referentie: 59213/DB/20140814). Dit bodemenergieplan is gelegen ten zuiden van de Klaprozenbuurt. In dit bodemenergieplan zijn voor de realisatie van de open bodemenergiesystemen voorkeursgebieden voor het plaatsen van koude en warme bronnen opgenomen. De plankaart is weergegeven in Figuur 3.3.





Figuur 3.3 | Plankaart Bodemenergieplan Buiksloterham (referentie: 59213/DB/20140814). In het rode vlak is de Klaprozenbuurt gelegen.

Binnen het plan is ruimte voor zowel doubletten als monobronnen. Monobronnen mogen overal geplaatst worden, waarbij het bovenste bronfilter hetzelfde type (warm of koud) moet hebben als het dichtstbijzijnde type voorkeursgebied en het onderste bronfilter onderin het watervoerende pakket wordt gerealiseerd.

Binnen het bodemenergieplan voor Klaprozenbuurt is gezocht naar aansluiting op de ordening en de gebruiksregels uit het bodemenergieplan Buiksloterham.

## 2. Open bodemenergiesystemen

Bij Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied is een overzicht opgevraagd van open bodemenergiesystemen in de omgeving van de projectlocatie. Uit het overzicht van Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (d.d. 9 juni 2021) blijkt dat binnen een straal van 500 m vier open bodemenergiesystemen aanwezig zijn. Deze bevinden zich allemaal in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. De systemen zijn in Tabel 3.4 opgenomen en in bijlage 1 weergegeven.

Tabel 3.4 | Open bodemenergiesystemen binnen een afstand van 500 m van de Klaprozenbuurt

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. project	debiet [m <sup>3</sup> /uur]	vergunde waterhoeveelheid [m <sup>3</sup> /jaar]
Poppies	75 m ten zuiden	25	90.000
Republica	260 m ten zuiden	86	418.000
BlackJack	390 m ten zuiden	10	91.000
NDSM-Werf	435 m ten westen	70	360.000

Bij de ordening binnen Klaprozenbuurt wordt met de omliggende bodemenergiesysteem rekening gehouden, zodat negatieve interferentie tussen de vergunde bodemenergiesystemen en de beoogde bodemenergiesystemen in Klaprozenbuurt voorkomen wordt.

## 3. Gesloten bodemenergiesystemen

Uit het overzicht van Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (d.d. 14 december 2020) blijkt dat binnen een straal van 500 m meerdere gesloten bodemenergiesystemen aanwezig zijn. Deze systemen zijn in Tabel 3.5 opgenomen en in bijlage 1 weergegeven.

*Tabel 3.5 | Gesloten bodemenergiesystemen binnen een afstand van 500 m van de Klaprozenbuurt*

locatie	afstand en richting t.o.v. project	diepte [m]	totale lengte [m]
Klaprozenweg Kavel 25	50 m ten zuiden	47	330
Kaasjeskruidlaan 34	75 m ten zuiden	120	240
Kaasjeskruidlaan 29	75 m ten zuiden	90	180
Klaprozenweg kavel 28	50 m ten zuiden	50	200
Monnikskapstraat kavel 2A-04	100 m ten zuiden	50	200
Monnikskapstraat perceel 960/9591	100 m ten zuiden	115	230
Bosrankstraat 19	200 m ten zuidoosten	110	220
Bosrankstraat 5 i	200 m ten zuidoosten	130	260
Bosrankstraat 5 j	200 m ten zuidoosten	100	200
Bosrankstraat 5 k	200 m ten zuidoosten	100	200
Bosrankstraat 5l	200 m ten zuidoosten	130	260
Papaverweg 42	200 m ten zuiden	155	3.720
Hoek Papaverweg/Ridderspoorweg	300 m ten zuiden	127	2.032
Ridderspoorweg kavel 21 blok E en F	300 m ten zuiden	150	3.900
Ridderspoorweg 66 t/m 98	300 m ten zuiden	125	1.750
Ridderspoorweg kavel 21 blok C en D	300 m ten zuiden	150	3.900

De gesloten bodemenergiesystemen liggen op geringe afstand van het plangebied. De bodemlussen van een aantal gesloten bodemenergiesystemen overlapt met de beoogde diepte van de bronfilters voor open bodemenergiesystemen binnen Klaprozenbuurt. Dit vormt een aandachtspunt bij de ordening binnen de Klaprozenbuurt.

#### 4. Ondergrondse infrastructuur

Binnen het plangebied komen ondergrondse parkeerkelders. De openbare ruimte ligt vol met kabels en leidingen. Bij het inpassen van de bronnen moet rekening gehouden worden met deze ondergrondse infrastructuur. De bronnen en het leidingwerk moeten in basis gerealiseerd worden op het eigen terrein om verdere belasting van de openbare ruimte te voorkomen.

#### 3.4 Juridische kader bodemenergie

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 open en gesloten systemen. 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 bodemenergiesystemen

Het onttrekken en infiltreren van grondwater met een open bodemenergiesysteem met een capaciteit groter dan 10 m<sup>3</sup>/uur is in de provincie Noord-Holland vergunningplichtig in het kader van de Waterwet. Binnen een interferentiegebied zijn alle open bodemenergiesystemen vergunningplichtig conform de Waterverordening provincie Noord-Holland. 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 3.6 en daaronder nader toegelicht.

*Tabel 3.6 | Belangrijkste aspecten vergunning open systemen*

aspect	toelichting
bevoegd gezag	provincie Noord-Holland

vergunningplicht	alle open systemen binnen interferentiegebieden en systemen > 10 m <sup>3</sup> /uur buiten interferentiegebieden
doorlooptijd	Reguliere procedure: 8 weken tot publicatie definitieve beschikking. Uitgebreide procedure: 6 maanden tot publicatie definitieve beschikking.
leges/publicatiekosten	De provincie rekent leges voor open bodemenergiesystemen. De voorwaarden en tarieven zijn vastgelegd in de provinciale Legesverordening en Legestarieventabel.
juridische voorwaarden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uitvoeren m.e.r. beoordeling</li> <li>- een open bodemenergiesysteem moet in één watervoerende pakket gerealiseerd worden;</li> <li>- de gemiddelde infiltratietemperatuur in de bronnen mag niet hoger zijn dan 25 °C;</li> <li>- vanaf het moment dat het bodemenergiesysteem twee jaar in gebruik is, bedraagt de productiviteit in ieder daarop volgend kalenderjaar tenminste 0,00465 MWh/m<sup>3</sup> (delta T van minimaal 4°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 koudeoverschot is toegestaan en een warmteoverschot in principe verboden, de provincie heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken indien dat in het belang is van doelmatig gebruik van bodemenergie.</li> </ul>

De genoemde juridische voorwaarden zijn afgeleid uit de Wet milieubeheer, het Waterbesluit, de Verkenning Ondergrondvisie Noord-Holland, de Structuurvisie Noord-Holland 2040 en het Milieubeleidsplan 2015-2018. 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 m<sup>3</sup>/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.

Nadat de gemeente een interferentiegebied heeft aangewezen, kan zij een verzoek indienen bij de provincie om het bodemenergieplan te gebruiken bij de vergunningverlening in het kader van de Waterwet. De provincie zal dan, na goedkeuring van het bodemenergieplan, nieuwe vergunningaanvragen Waterwet voor open bodemenergiesystemen toetsen aan de gebruikersregels uit het bodemenergieplan.

#### 3.4.2 Gesloten bodemenergiesystemen

Gesloten systemen zijn meldings- en soms vergunningplichtig. Alle gesloten systemen moeten tenminste 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 Amsterdam). De belangrijkste aspecten voor de melding en vergunningverlening voor gesloten systemen zijn samengevat in Tabel 3.7 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.7 | Belangrijkste aspecten melding en vergunning gesloten systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	gemeente Amsterdam
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- bij vermoedelijke lekkage: onmiddellijk buiten werking stellen en circulatievloeistof verwijderen (tenzij de circulatievloeistof uit alleen water bestaat);</li> <li>- gesloten bodemenergiesystemen mogen geen ontoelaatbare negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving;</li> <li>- een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de gemeente heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.</li> </ul>

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 de Klaprozenbuurt is aangewezen als interferentiegebied via een gemeentelijke verordening, gaat voor alle gesloten bodemenergiesystemen een vergunningsplicht gelden. Door het vaststellen en verankeren van een gemeentelijke beleidsregel kan de gemeente vastleggen op basis van welke regels een vergunningaanvraag voor een gesloten bodemenergiesysteem wordt getoetst. Deze regels zijn gebaseerd op het voorkomen van interferentie tussen systemen en het bevorderen van doelmatig gebruik van de ondergrond voor zowel open als gesloten bodemenergiesystemen. Dit kan betekenen dat de gemeentelijke beleidsregel beperkingen oplegt aan de aanleg van gesloten systemen.

### 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/lussen (boorspoelwater)**

Voor de aanleg van de bronnen van open systemen en de lussen van gesloten systemen 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 geïnfiltrerd 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. Lokale omstandigheden kunnen aanleiding zijn om af te wijken van deze volgorde. Onderstaande tabel geeft de voorkeursvolgorde weer.

Tabel 3.8 | Voorkeursvolgorde lozen vanuit AMvB Bodemenergie

type afvalwater	voorkeursvolgorde lozing (bevoegd gezag)
Boorspoelwater (open en gesloten systemen)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. vuilwaterriool (gemeente)</li> <li>2. op de bodem (gemeente)</li> <li>3. overige lozingsmethoden</li> </ol> <p>In de bodem en op het schoonwaterriool is niet toegestaan</p>
Ontwikkel- en beheerwater (open systemen)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. in de bodem (provincie)</li> <li>2. oppervlaktewater (Waterschap of Rijkswaterstaat)</li> <li>3. schoonwaterriool (gemeente)</li> <li>4. vuilwaterriool (gemeente)</li> <li>5. externe verwerker</li> </ol>

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 (het IJ) heeft daarom de voorkeur. Mocht dit niet mogelijk zijn dan geldt conform het beleid van Waternet en Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied dat zoveel mogelijk grondwater wordt teruggebracht in de bodem en dat een beperkt debiet (maximaal 5 m<sup>3</sup>/uur) geloosd mag worden op een vuilwaterriool of gemengd rioolstelsel. De verplichtingen die hieraan verbonden zijn, zijn te lezen in de Memo lozingsbeleid open bodemenergiesysteem 11 maart 2019, welke op te vragen is bij de omgevingsdienst. 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 wordt vastgesteld door de beheerder van het betreffende water. In het geval van het IJ wordt dit beleid geformuleerd en uitgevoerd door Rijkswaterstaat.

## 4 Inventarisatie vraag en aanbod

### 4.1 Ontwikkelingen

De gemeente Amsterdam heeft informatie over de geplande ontwikkelingen aangeleverd in het "Programma bouwen voor bodemplan" op 18 juni 2021 en hierbij aangegeven welke deelgebieden mogelijk gebruik willen gaan maken van bodemenergie. In Figuur 4.1 zijn de deelgebieden ingetekend waarbij de ingetekende letters en cijfers corresponderen met de deelgebieden.

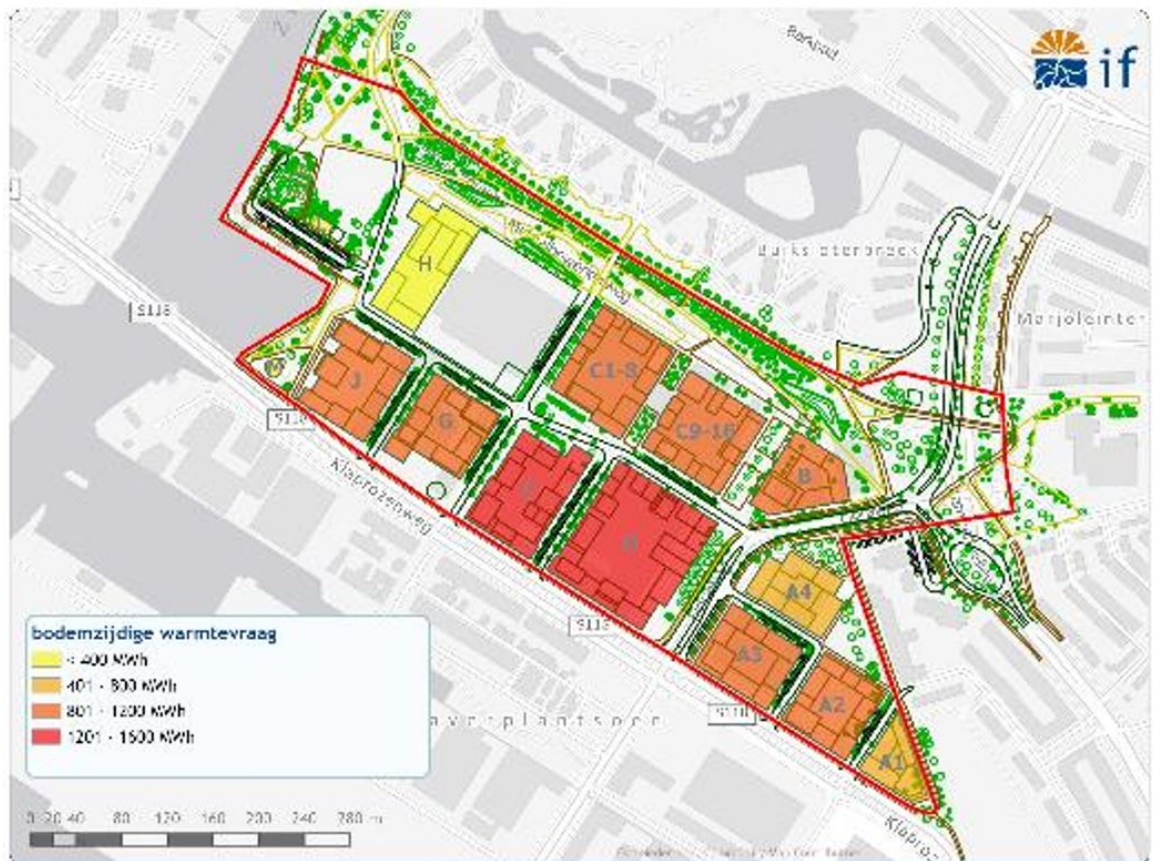




*Figuur 4.1 | Bouwblokken binnen de Klaprozenbuurt*

#### **4.2 Warmte- en koudevraag**

Op basis van de bouwblokken zijn de gebouwzijdige energievraag en benodigde vermogens per blok bepaald. In bijlage 2 zijn details per bouwblok opgenomen. Op basis van deze energievraag en vermogens is met behulp van kentallen, energetische uitgangspunten en de jaarlijkse verdeling van vermogens de bodemzijdige vraag bepaald. In Figuur 4.2 is de verwachte bodemzijdige warmtevraag weergegeven per bouwblok. In Tabel 4.1 zijn bondig de resultaten van de voorgaande berekeningen weergegeven. De gebruikte kentallen, energetische uitgangspunten en jaarlijkse verdeling van de vermogens zijn ter informatie opgenomen in bijlage 3.



Figuur 4.2 | Bodemzijdige warmtevraag per bouwblok

Tabel 4.1 | Gebouw- en bodemzijdige energievraag en vermogens in de Klaprozenbuurt

	eenheid	gebouwszijdig	bodemzijdig
warmtevraag ruimteverwarming en tapwater	MWh	15.380	11.290
koudevraag ruimtekoeling	MWh	5.230	5.230
verwarmingsvermogen	kW	9.880	7.710
koelvermogen	kW	7.060	7.060

De bepaalde bodemzijdige warmte- en koudevraag zijn vervolgens vertaald naar de jaarlijkse grondwaterverplaatsing en benodigde grondwaterdebieten, die weergegeven zijn in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 | Benodigde waterverplaatsing en debiet in de Klaprozenbuurt

	waterverplaatsing warmtelevering [m <sup>3</sup> /jaar]	waterverplaatsing koeling [m <sup>3</sup> /jaar]	debiet warmtelevering [m <sup>3</sup> /h]	debiet koeling [m <sup>3</sup> /h]
Klaprozenbuurt	1.977.000	1.977.000	1.110	1.090

#### 4.3 Match vraag/aanbod

Uit de inventarisatie (paragraaf 4.2) volgt voor de Klaprozenbuurt een totale bodemzijdige warmte- en koudevraag van ruim 11.290 MWh. Het bodemzijdige aanbod kan berekend worden op basis van de verwachte filterlengte en het oppervlakte van het projectgebied de Klaprozenbuurt. Er kan circa 17.000 MWh aan warmte en koude geleverd worden. Hiermee overstijgt het aanbod vanuit de bodem de vraag.

Opgemerkt wordt dat het werkelijke potentieel in de praktijk lager kan uitvallen vanwege fysieke obstakels ten aanzien van de inpassing van bronnen. Aangezien het bodemzijdige aanbod de vraag overstijgt wordt verwacht dat ook bij een iets lager potentieel nog steeds de vraag gedekt kan worden. Het is echter wel van belang om met de beschikbare gebieden voor de inpassing van bronnen het aanwezige potentieel optimaal te benutten.

## 5 Toelichting gebruiksregels

### 5.1 Gebruiksregels open systemen

1. *Het open bodemenergiesysteem moet worden uitgevoerd als een doublet- of monobronstelsel in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket (vanaf minimaal 100 m-mv).*

Vanwege de bodemtechnische geschiktheid wordt gekozen voor het toepassen van open bodemenergiesystemen in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. In verband met een mogelijk redox-risico en de mogelijkheid om zowel open als gesloten bodemenergiesystemen naast elkaar te kunnen toepassen, moeten de bronfilters van een open bodemenergiesysteem gerealiseerd worden vanaf 100 m-mv.

2. *Open bodemenergiesystemen uitgevoerd als recirculatiesystemen zijn niet toegestaan.*

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.

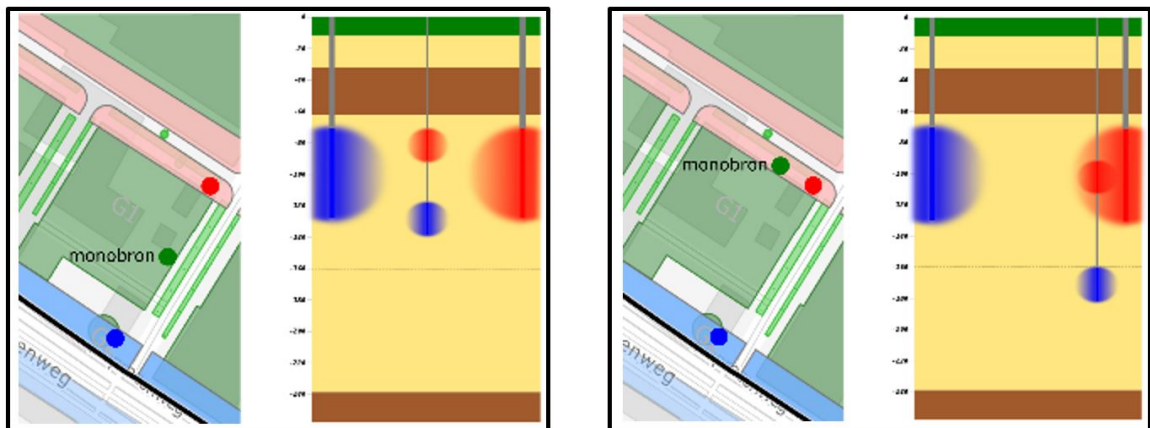
3. *De warme en koude bron( nen ) van een doubletsysteem dienen binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones te worden gepositioneerd.*

De ruimtelijke ordening van open systemen in het gecombineerde tweede en derde 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 als mede 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 de opslag van warmte en koude niet gaat interfereren 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 optimaler wordt benut dan bij alternatieve ordeningsmethodes zoals bijvoorbeeld het kruislings plaatsen van bronnen. Vanwege de relatief diepe ligging van de open bodemenergiesystemen, vormen de hydrologische effecten geen directe belemmering. De oriëntatie van de zones is gebaseerd op het wegenpatroon en sluit aan op de zonering uit het bodemenergieplan Buiksloterham. Door hier op aan te sluiten, kan optimaal gebruik gemaakt worden van het bodempotentieel. De afstanden tussen de stroken zijn bepaald op basis van de te verwachten waterverplaatsing per ontwikkeling.

4. Een monobron moet op één van de volgende manieren gepositioneerd worden:
  - a. tussen een warme en koude strook, waarbij de monobron geen aantoonbaar negatief effect heeft op aanwezige en geplande doubletten binnen de stroken.
  - b. in een warme of koude strook, waarbij het bovenste filter van hetzelfde type (warm of koud) moet zijn als de strook waarbinnen hij ligt. Het onderste bronfilter moet onderin het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket geplaatst worden (vanaf minimaal 160 m-mv).

Het toepassen van monobronnen is mogelijk, indien aangetoond kan worden dat de monobron geen negatieve invloed heeft op bestaande en mogelijk toekomstige doubletsystemen. Hiervoor kan de monobron tussen de warme en koude strook geplaatst worden of kan de monobron in een strook geplaatst worden, waarbij gezorgd wordt voor een verticale scheiding tussen ander-soortige bronfilters. Het bovenste bronfilter van een monobron moet van hetzelfde type zijn als de strook waarbinnen hij ligt. Het onderste bronfilters moet op voldoende afstand van de bronfilters van bestaande en eventueel toekomstige bodemenergiesystemen geplaatst worden. Hiervoor moet tot aan de scheidende laag onder het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket geboord worden en moet het filter onderin gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket geplaatst worden. In onderstaande figuren is dit schematisch weergegeven.



Figuur 5.1 | Schematisatie diepte bronfilters bij een monobron tussen zoekgebieden (links) en een monobron binnen een zoekgebied (rechts)

In alle gevallen dient aangetoond te worden dat de monobron geen invloed heeft op bestaande en mogelijk toekomstige doubletsystemen. Onder de toekomstige systemen worden de systemen bedoeld welke redelijkerwijs door de initiatiefnemers voorzien kunnen worden. Het bouwprogramma en inventarisatie van de systemen in dit bodemenergieplan is hierbij in basis leidend. Daarnaast heeft de initiatiefnemer de inventarisatieplicht om hiervoor in overleg te treden met de gemeente en de meest actuele versie van het bouwprogramma te achterhalen.

5. *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.*

Het vraagprofiel van de meeste gebouwen binnen de Klaprozenbuurt 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.

6. *Nieuwe open bodemenergiesystemen in de bufferzone dienen aan te sluiten op het strokenpatroon uit het bodemenergieplan. Aangetoond dient te worden dat een nieuw bodemenergiesysteem geen nadelige invloed heeft op aanwezige of toekomstige bodemenergiesystemen in het projectgebied.*

Het opnemen van een bufferzone zorgt ervoor dat bodemenergiesystemen die buiten het projectgebied gerealiseerd worden, geen inbreuk maken op het strokenpatroon in het projectgebied. Hierdoor wordt de maximale ondergrondse capaciteit binnen het plangebied gewaarborgd. Bij de vergunningaanvraag voor bodemenergiesystemen in de bufferzone moet aangetoond worden dat er geen negatieve interferentie is met de vastgestelde zones.

De bufferzone betreft een strook met een breedte van 100 m (gebaseerd op de thermische invloed van een open bodemenergiesysteem) waarbinnen andere initiatieven aan moeten sluiten op de warme en koude zoekgebieden.

7. *De bronnen en het leidingwerk van een open bodemenergiesysteem moeten gerealiseerd worden op privaat terrein (eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden niet zijnde de gemeente, mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden).*

De openbare ruimte in de Klaprozenbuurt zit vol met kabels en leidingen. Het is daarom niet wenselijk om de openbare ruimte meer te belasten met bronnen en leidingwerk. Daarnaast is de



ruimte ook dermate beperkt, dat het in veel gevallen praktisch ook niet mogelijk is om bronnen en leidingwerk in de openbare ruimte te plaatsen. Daarom moeten de bronnen en het leidingwerk op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden geplaatst worden.

8. *Een initiatiefnemer van een open bodemenergiesysteem moet zijn voornemen voorafgaand aan de vergunningaanvraag aantoonbaar afgestemd hebben met de gemeente Amsterdam (Ingenieursbureau).*

De inpassing van een bodemenergiesysteem kan invloed hebben op de inpassing van een volgend systeem. Om de bodempotentie zo optimaal te kunnen benutten, moet het initiatief besproken worden met het Ingenieursbureau van de gemeente Amsterdam. In deze bespreking kan gekeken worden of de bronlocaties op de meest optimale locaties liggen, of het type systeem aansluit op bestaande en toekomstige systemen of dat er mogelijkheden zijn voor een collectief systeem met andere ontwikkelingen/ontwikkelaars binnen of buiten een bouwblok. Een initiatiefnemer moet aantoonbaar kunnen maken dat deze afstemming heeft plaats gevonden.

9. *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 Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (gemandateerd door de provincie Noord-Holland) worden voorgelegd. Ten aanzien van gebruiksregel 7 is afwijken alleen mogelijk als de initiatiefnemer voor een gezamenlijke ontwikkeling van minimaal 20.000 m<sup>2</sup> bvo aantoonbaar dat een bron en het leidingwerk niet volledig op privaat terrein kan worden gerealiseerd. In dat geval kan zij de gemeente verzoeken om te onderzoeken of er een bron en leidingwerk in de openbare ruimte mogelijk is. De initiatiefnemer moet zelf zorg dragen voor het verkrijgen van de noodzakelijke (opstal)rechten en vergunningen, plaatsing en beheer van de bron(nen) en het leidingwerk.*

Om ruimte te bieden voor uitzonderlijke situaties, kan afgeweken worden van de gestelde regels. Dit kan echter alleen indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen. In dat geval moet in eerste instantie in overleg met de gemeente Amsterdam bepaald worden of de afwijking is toegestaan. Pas nadat de gemeente een schriftelijke toestemming heeft gegeven kan de initiatiefnemer deze toestemming met een onderbouwing van de afwijking bij de vergunningaanvraag Waterwet toevoegen. Daarmee wordt de afwijking ter goedkeuring aan de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, gemandateerd door de provincie Noord-Holland voor het verlenen van een vergunning Waterwet, voorgelegd.

Specifiek is opgenomen dat ten aanzien van gebruiksregel 7 (plaatsen van bronnen op privaat terrein) alleen afgeweken kan worden als sprake is van een gezamenlijke ontwikkeling van minimaal 20.000 m<sup>2</sup> bvo. Deze grens van grootte van een ontwikkeling is gebaseerd op de verwachte minimale grootte van de bouwvelden, waarbinnen meerdere kleine ontwikkelingen aanwezig zijn. Alleen in die gevallen is het voor de gemeente de moeite waard om op verzoek van de initiatiefnemer te onderzoeken of er toch mogelijkheden zijn om een bron en het leidingwerk te kunnen plaatsen in de openbare ruimte en daarvoor reserveringen voor openbare functies op te offeren. Een dergelijk verzoek geeft uitdrukkelijk geen recht op het plaatsen van een bron en leidingwerk in de openbare ruimte.

## **5.2 Gebruiksregel gesloten systemen**

1. *Gesloten bodemenergiesystemen mogen tot een maximale diepte van 90 m-mv gerealiseerd worden.*

Om zowel de gesloten als de open bodemenergiesystemen in de Klaprozenbuurt optimaal te benutten is de bodem verticaal opgedeeld in zones. Gesloten bodemenergiesystemen mogen geplaatst worden tot 90 meter beneden maaiveld en open bodemenergiesystemen in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket vanaf 100 m-mv. Hiermee wordt een duidelijk kader geschetst en kunnen de twee type systemen fysiek gezien zeer dicht bij elkaar gepositioneerd worden zonder dat ze thermisch met elkaar interfereren.

2. *De bodemlussen en het leidingwerk moeten gerealiseerd worden op eigen terrein, gedeeld terrein of terrein van derden niet zijnde de gemeente, mits afstemming met de betreffende grondeigenaren heeft plaatsgevonden.*



De ruimte impact van een gesloten bodemenergiesysteem is relatief groot. Vanwege het optimaal benutten van de beschikbare openbare ruimte voor andere functies is het niet toegestaan om een gesloten bodemenergiesysteem te realiseren in de openbare ruimte.

3. *Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om aan alle gebruiksregels te voldoen, kan afgeweken worden van de gebruiksregels. Afwijkingen op de gebruiksregels moeten met een onderbouwing ter goedkeuring voorgelegd worden aan de gemeente Amsterdam.*

Afwijking van de gebruiksregels is mogelijk, als aangetoond kan worden dat het niet mogelijk is om redelijkerwijs aan alle regels te voldoen en aangetoond wordt dat dit geen negatieve invloed heeft op bestaande en toekomstige bodemenergiesystemen. Deze onderbouwing dient ter goedkeuring aan de gemeente voorgelegd te worden. Zonder deze goedkeuring zal er geen vergunning verleend worden voor het gesloten bodemenergiesysteem.

*Aldus vastgesteld in de vergadering van 29 november 2022.*

*De burgemeester  
Femke Halsema*

*De gemeentesecretaris  
Peter Teesink*



## Bijlage II Tabellen bouwprogramma en energie

In deze bijlage zijn additionele tabellen weergegeven waarin de geleverde informatie uitgesplitst is per deelgebied. Ook zijn hier de resultaten van de uitgevoerde berekeningen opgenomen.

*Tabel 1 | Oppervlaktes bouwblokken in m<sup>2</sup> BVO in de Klaprozenbuurt. Dit is inclusief een extra marge van 15% bovenop de vastgestelde oppervlaktes.*

<b>bouwblokken</b>	<b>woningen</b>	<b>werk &amp; utiliteit</b>	<b>totalen</b>
A1	13.800	3.450	17.250
A2	20.240	5.060	25.300
A3	25.208	6.302	31.510
A4	13.800	3.450	17.250
B	22.382	2.487	24.869
C9-C14	23.391	2.599	25.990
C1-8	24.323	2.703	27.025
D	40.020	10.005	50.025
E	27.140	6.785	33.925
F	-	-	-
G	22.080	7.360	29.440
Hgis	-	11.500	11.500
J	20.700	5.175	25.875
K1+2	230	230	460
L	-	361	361
M	-	230	230
<b>Totaal</b>	<b>253.313</b>	<b>67.696</b>	<b>321.010</b>

*Tabel 2 | Gebouwszijdige vraag en vermogens in de Klaprozenbuurt*

<b>bouwblokken</b>	<b>warmtevraag ruimteverwarming [MWh]</b>	<b>warmtevraag tapwater [MWh]</b>	<b>verwarmingsvermogen [kW]</b>	<b>koudevraag [MWh]</b>	<b>koelvermogen [kW]</b>	<b>tapwatervermogen [kW]</b>
A1	520	330	550	300	400	290
A2	760	480	800	430	590	430
A3	950	600	1.000	540	730	540
A4	520	330	550	300	400	290
B	720	530	770	340	450	480
C9-C14	750	560	800	360	470	500
C1-8	780	580	830	370	490	520
D	1.160	950	1.230	450	580	850
E	1.020	650	1.080	580	790	580
F	-	-	-	-	-	-
G	900	530	950	560	760	470
Hgis	440	-	460	520	750	-
J	780	490	820	440	600	440
K1+2	20	10	20	10	20	-
L	10	-	10	20	20	-
M	10	-	10	10	10	-
<b>Totaal</b>	<b>9.340</b>	<b>6.040</b>	<b>9.880</b>	<b>5.230</b>	<b>7.060</b>	<b>5.390</b>

*Tabel 3 | Bodemzijdige vraag en vermogens in de Klaprozenbuurt*

<b>bouwblokken</b>	<b>warmtevraag [MWh]</b>	<b>verwarmingsvermogen [kW]</b>	<b>koudevraag [MWh]</b>	<b>passief koelvermogen [kW]</b>	<b>onbalans bodem (warmte-koude) [MWh]</b>

A1	620	430	300	400	330
A2	910	630	430	590	480
A3	1.140	780	540	730	600
A4	620	430	300	400	330
B	920	600	340	450	580
C9-C14	960	620	360	470	600
C1-8	1.000	650	370	490	630
D	1.540	960	450	580	1.080
E	1.220	840	580	790	640
F	-	-	-	-	-
G	1.050	740	560	760	490
Hgis	340	360	520	750	-180
J	930	640	440	600	490
K1+2	20	10	10	20	-
L	10	10	20	20	-10
M	10	10	10	10	-
<b>Totaal</b>	<b>11.290</b>	<b>7.710</b>	<b>5.230</b>	<b>7.060</b>	<b>6.060</b>

Tabel 4 | Benodigde waterverplaatsing en debiet in de Klaprozenbuurt

<b>bouwblokken</b>	<b>waterverplaatsing warmtelevering [m<sup>3</sup>/jaar]</b>	<b>waterverplaatsing koeling [m<sup>3</sup>/jaar]</b>	<b>debiet warmtelevering [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>debiet koeling [m<sup>3</sup>/h]</b>
A1	107.000	107.000	60	60
A2	157.000	157.000	90	90
A3	196.000	196.000	110	110
A4	107.000	107.000	60	60
B	158.000	158.000	90	80
C9-C14	165.000	165.000	90	80
C1-8	172.000	172.000	90	90
D	265.000	265.000	140	120
E	211.000	211.000	120	120
F	-	-	-	-
G	181.000	181.000	110	110
Hgis	89.000	89.000	60	80
J	161.000	161.000	90	90
K1+2	3.000	3.000	-	-
L	3.000	3.000	-	-
M	2.000	2.000	-	-
<b>Totaal</b>	<b>1.977.000</b>	<b>1.977.000</b>	<b>1.110</b>	<b>1.090</b>

### Bijlage III Kentallen en uitgangspunten

Tabel 1 | Kentallen gebouwfuncties op basis van BENG (nieuwbouw) bepaald per gebruiksoppervlakte (GO)

gebouwfunctie	warmtevraag ruim- teverwarming [kWh/m <sup>2</sup> /jaar]	tapwater vraag [kWh/m <sup>2</sup> /jaar]	warmtevermo- gen [W/m <sup>2</sup> ]	koudevraag [kWh/m <sup>2</sup> /jaar]	koelvermogen [W/m <sup>2</sup> ]
Werk & utiliteit	45	0	47	53	76
Wonen	33	25	35	12	15

Tabel 2 | Energetische uitgangspunten: dT, COP en SPF

	warmtelevering	koeling
dTontwerp	6,0	8,0
dTgemiddeld	5,0	5,0
COP/SPF ruimteverwarming-/koeling	4,5	4,5
COP/SPF tapwater	3,0	-

Tabel 3 | Verdeling jaarlijkse energievraag en vermogens

	passief (direct uit bronnen)	actief (via warmtepomp)
verwarmingsvermogen	-	100%
warmtevraag	-	100%
koelvermogen	100%	-
koudevraag	100%	-