

Binnenstad Groningen

Bodemenergieplan





Datum 20 oktober 2020
Referentie 70222/DW/20201020
Betreft Bodemenergieplan Binnenstad Groningen
Behandeld door Henk de Jonge en Dennis Weerdenburg
Gecontroleerd door Stijn Verplak
Versienummer 2

OPDRACHTGEVER

Gemeente Groningen
T.a.v. dhr. P. Corzaan
Gedempte Zuiderdiep 98
Postbus 7081
9701 JB GRONINGEN

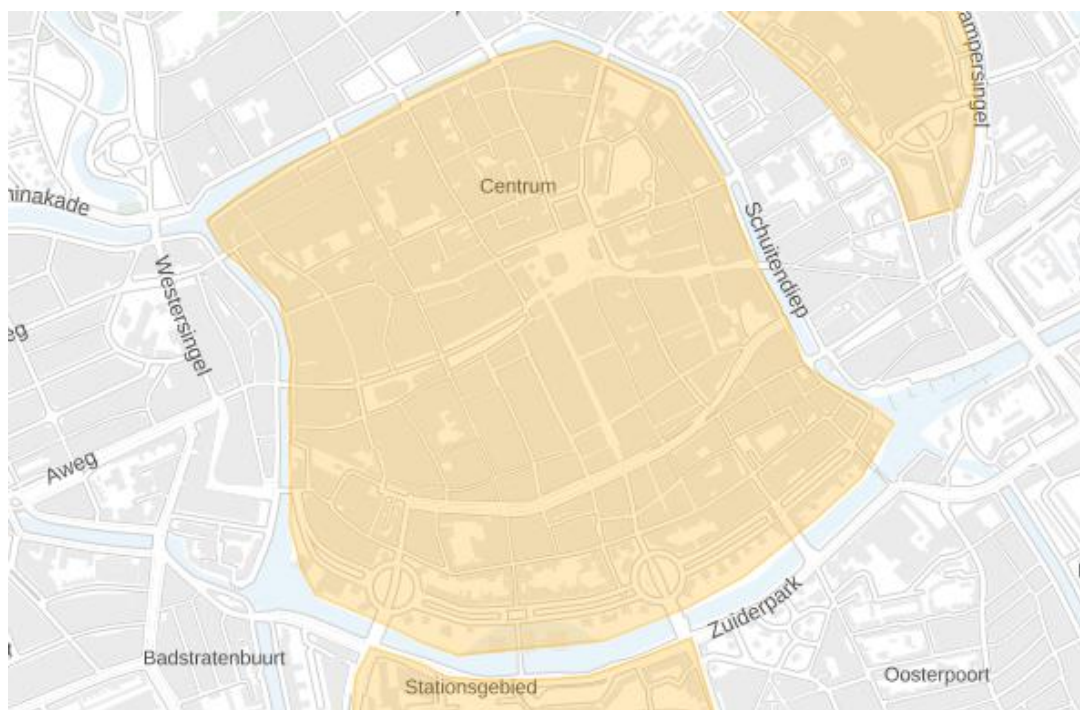
INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	4
1.1	Kader	4
1.2	Probleemstelling	5
1.3	doelstelling project	5
2	Gebruiksregels	6
2.1	Gebruiksregels open systemen	6
2.2	Gebruiksregels gesloten systemen	6
3	Algemene toelichting	8
3.1	Principe bodemenergie	8
3.1.1	Open en gesloten systemen	8
3.1.2	Indeling open systemen	8
3.2	Bodembelangen	9
3.3	Bodemeigenschappen	11
3.3.1	Bodemgeschiktheid open systemen	12
3.3.2	Bodemgeschiktheid gesloten systemen	14
3.4	Wettelijke kaders	14
3.4.1	Open systemen	15
3.4.2	Gesloten systemen	16
3.4.3	Lozingen	16
4	Inventarisatie vraag en aanbod	19
4.1	Ontwikkelingen	19
4.2	Warmte- en koudevraag	20
4.3	Match vraag/aanbod	22
5	Toelichting gebruiksregels	23
5.1	Toelichting gebruiksregels	23
5.1.1	Afweging toepassing type bodemenergiesysteem	23
5.1.2	Keuze opslagpakket en combinatie verschillende type systemen	23
5.1.3	Energiebalans	24
5.1.4	Zonering	24
5.1.5	Plaatsing bodemlussen	25
Bijlage 1	Omgevingsbelangen	
Bijlage 2	Plankaart Binnenstad Groningen	

1 Inleiding

1.1 KADER

De gemeente Groningen heeft begin 2019 de binnenstad van Groningen aangewezen als interferentiegebied bodemenergie. Binnen een dergelijk gebied zijn alle gesloten bodemenergiesystemen vergunningplichtig en heeft de gemeente Groningen meer mogelijkheden om regie te voeren op de aanleg van deze systemen. De gemeente heeft hierbij binnen interferentiegebieden voorkeur voor het toepassen van open bodemenergiesystemen. In Figuur 1.1 is het betreffende interferentiegebied oranje gearceerd weergegeven. Het gaat hierbij om de gebieden binnen de Heresingel, namelijk de Binnenstad-Zuid, Binnenstad-West en het Stadscentrum. De gebieden Binnenstad-Noord en Binnenstad-Oost vallen hier buiten.



Figuur 1.1 | Interferentiegebied centrum (binnenstad) Groningen (bron: WKOtool.nl)

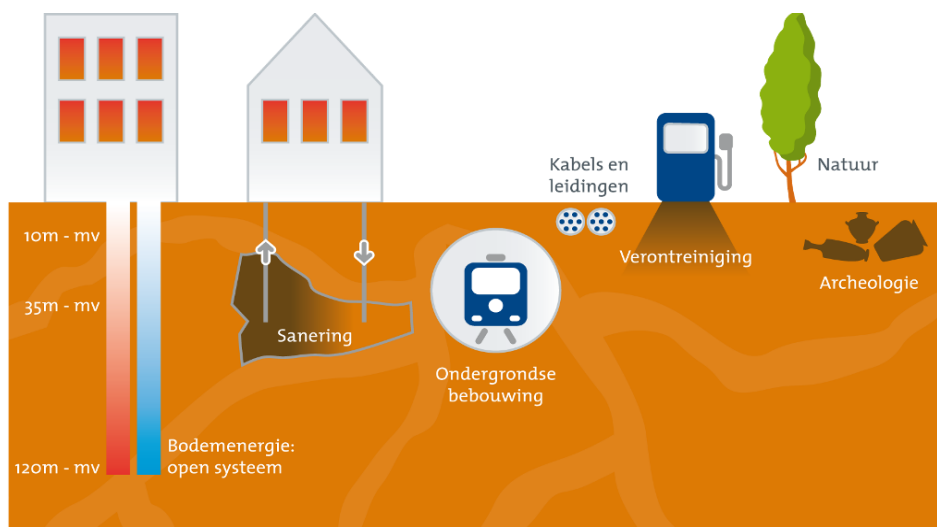
In de binnenstad van Groningen bevinden zich meerdere panden van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Deze panden bevinden zich grofweg in het rood omkaderde gebied in Figuur 1.1. De RUG bereidt zich voor op het verduurzamen van de warmte- en koudevraag opwekking van haar panden. De komende jaren zal steeds minder aardgas worden verbruikt en wordt toegewerkt naar een aardgasloze universiteit. Bodemenergie wordt als een belangrijke techniek gezien om invulling te geven aan deze ambitie.

Aangezien de verwachting is dat er meerdere panden in de binnenstad op termijn gebruik gaan maken van bodemenergie, waaronder een aantal overheidsgebouwen zoals het stadhuis, hebben de RUG en de gemeente Groningen besloten om verder samen op te trekken bij de ordening van bodemenergiesystemen in de binnenstad.

1.2 PROBLEEMSTELLING

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

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



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies

1.3 DOELSTELLING PROJECT

Een bodemenergieplan geeft de gemeente Groningen de mogelijkheid om de ondergrondse inrichting van de Binnenstad 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 open systemen. De toepassing van gesloten systemen is echter niet uitgesloten.

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

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

Afweging van deze randvoorwaarden leidt tot een bodemenergieplan waarbij kansen voor combinatie van functies worden benut en negatieve interactie tussen verschillende gebruikers wordt geminimaliseerd.

2 Gebruiksregels

Onderstaande gebruiksregels stellen de voorwaarden voor toepassing van de verschillende vormen van bodemenergie binnen de Binnenstad in Groningen. De gebruiksregels gelden binnen het gebied zoals weergegeven op de bodemenergiekaart zoals opgenomen in bijlage 2. De gebruiksregels zijn aanvullend op de wettelijke regels die worden gesteld aan bodemenergie.

Ontwikkellende partijen die in het gebied een bodemenergiesysteem willen realiseren, dienen zich te allen tijde te houden aan de wettelijke kaders voor bodemenergie. In de algemene toelichting in paragraaf 3.4 is een samenvatting van de algemene wettelijke kaders voor bodemenergie opgenomen. Daarnaast dienen bodemenergiesystemen binnen de hieronder beschreven gebruiksregels te worden ontworpen, gerealiseerd en geëxploiteerd. Bij de gebruiksregels wordt onderscheid gemaakt tussen open en gesloten bodemenergiesystemen.

2.1 GEBRUIKSREGELS OPEN SYSTEMEN

1. Het open systeem (doublet of monobron) moet worden uitgevoerd als een opslagsysteem (met koude en warme bron(nen) of bronfilters).
2. Bij een open bodemenergiesysteem moet gebruik worden gemaakt van het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket (tussen 60 en 290 m-mv).
3. De warme en koude bronnen van een doubletsysteem dienen binnen de aangegeven warme en koude zones te worden gepositioneerd.
4. Monobronnen dienen binnen de monobronzones (paarse gebieden) te worden gepositioneerd.
5. Voor de positionering van het koude en warme bronfilter van een monobron, dient rekening gehouden te worden met de beoogde of gerealiseerde filterdieptes van reeds vergunde bodemenergiesystemen en dienen het warme dan wel koude bronfilter van alle systemen op elkaar aan te sluiten.
6. 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.
7. 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.
8. Afwijkingen van het open systeem op deze gebruiksregels dienen met gedegen en voldoende onderbouwing ter goedkeuring aan de provincie Groningen te worden voorgelegd.

2.2 GEBRUIKSREGELS GESLOTEN SYSTEMEN

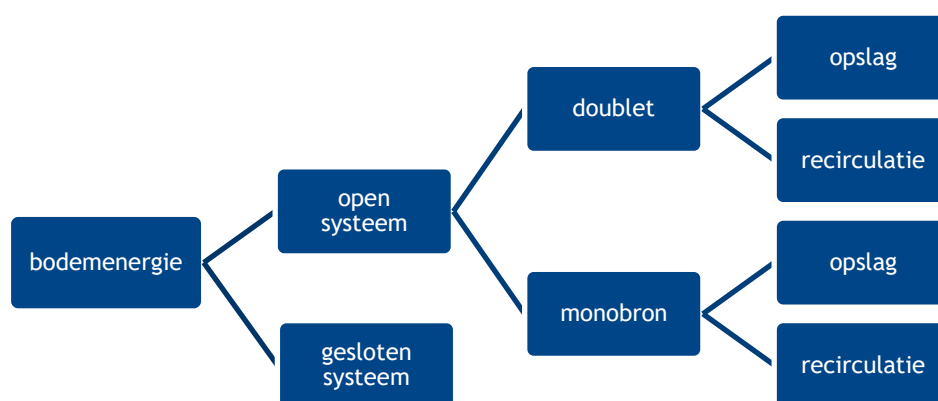
1. Alle vormen van een gesloten systeem zijn binnen het projectgebied toegestaan.
2. Binnen het groen gearceerde gebied op de plankaart zijn gesloten bodemenergiesystemen toegestaan tot een diepte van 50 m-mv.
3. De bodemwarmtewisselaars dienen op eigen kavel te worden aangebracht.

4. Afwijkingen van het gesloten systeem op deze gebruiksregels dienen met gedegen en voldoende onderbouwing ter goedkeuring aan de gemeente Groningen te worden voorgelegd.

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 in Nederland 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 lusjes in de bodem waarmee warmte en koude aan de bodem wordt onttrokken door middel van geleiding. Er wordt geen grondwater onttrokken. Gesloten systemen worden in Nederland 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 appartementencomplexen.

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.

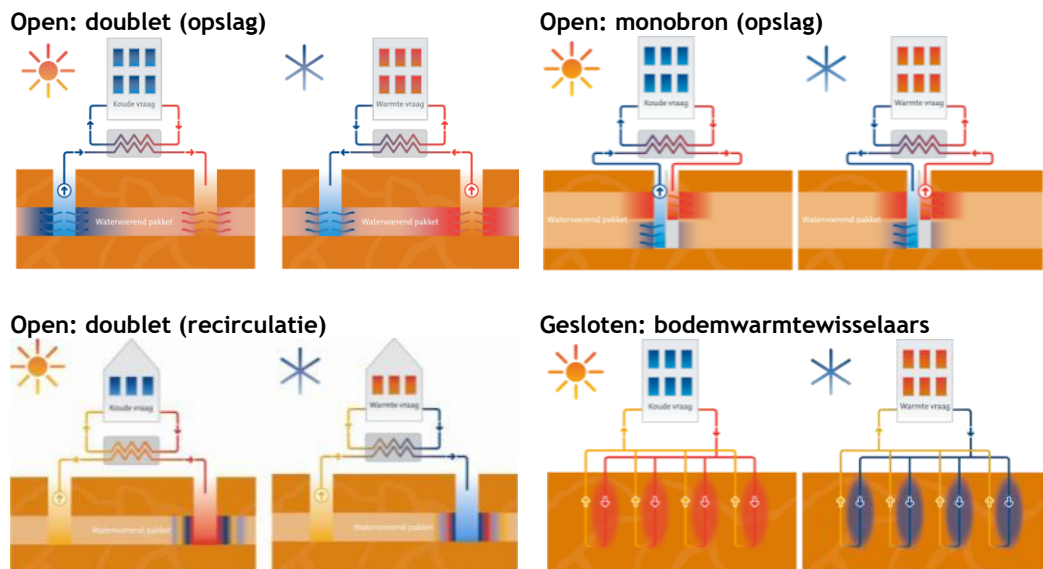
Doublet en monobron

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

Opslagsystemen en recirculatiesystemen

Bij een opslagsysteem wordt de warmte en koude opgeslagen bij de bronnen. Eén bron is de zogenoemde warme bron, de andere bron de koude bron. Deze bronnen onttrekken en infiltreren afwisselend, afhankelijk van het seizoen. Een recirculatiesysteem is een alternatief systeem dat bestaat uit een onttrekkings- en een infiltratiebron. Er is geen sprake van opslag. Er wordt namelijk continu grondwater onttrokken uit de ene bron en geïnfiltrerd 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 BODEMBELANGEN

In Tabel 3.1 zijn de relevante belangen opgenomen die van invloed kunnen zijn op de werking van een open en/of gesloten bodemenergiesysteem in de Binnenstad. Het gaat om zowel technische als juridische aspecten.

Tabel 3.1 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

onderwerp		toelichting
open bodemenergiesysteem	⚠	enkele open bodemenergiesystemen binnen en nabij het projectgebied
gesloten bodemenergiesysteem	⚠	één gesloten bodemenergiesysteem binnen het projectgebied
zettingen	✅	noemenswaardige zetting wordt niet verwacht
grondwaterbescherming	✅	niet gelegen in een boringsvrije zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✅	niet gelegen in of binnen 500 m van een beschermd natuurgebied
archeologie waardevol gebied	⚠	projectgebied ligt geheel binnen archeologisch waardevol gebied
aardkundig waardevol gebied	✅	gelegen binnen een aardkundig waardevol gebied, geen aandachtspunt voor bodemenergie
verontreinigingen	✅	geen diepe (grondwater)verontreinigingen verwacht
waterkering	⚠	waterkeringen rondom projectgebied
spoor	✅	spoor ten zuiden van projectgebied
begraafplaats	✅	geen actieve begraafplaats gelegen in of nabij projectgebied
ondergrondse infrastructuur	⚠	hogedrukgeleiding aanwezig binnen het projectgebied

✅ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt ⚠ aandachtspunt of risico ❌ hoog risico of belemmering

Open bodemenergiesysteem

Binnen en nabij het projectgebied zijn meerdere open bodemenergiesystemen aanwezig. In Tabel 3.2 is een overzicht van deze open bodemenergiesystemen opgenomen. De bronnen van deze systemen zijn weergegeven in bijlage 1.

Tabel 3.2 | Overzicht open bodemenergiesystemen

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. projectgebied	maximaal debiet	waterhoeveelheid
	[m]	[m ³ /uur]	[m ³ /jaar]
Stadhuis Groningen	binnen	50	150.000
Forum	binnen	110	220.000
Universiteitsbibliotheek	binnen	95	193.000
Provinciehuis	binnen	70	113.000
Gerechtsgebouw	125 m ten noorden	40	232.000
Bloemstraat	150 m ten noorden	100	360.000
Damsterplein	150 m ten oosten	50	100.000
UMCG	250 m ten oosten	500	3.235.000
Cascadecomplex	150 m ten zuiden	80	149.500
Gasterra	150 m ten zuiden	n.b.	220.000

De aanwezige open bodemenergiesystemen binnen en direct nabij het projectgebied vormen een aandachtspunt bij de inpassing van nieuwe bodemenergiesystemen. Voorkomen moet worden dat negatieve interferentie met bestaande bodemenergiesystemen optreedt.

Gesloten bodemenergiesysteem

Binnen het projectgebied bevindt zich één gesloten bodemenergiesysteem. Het betreft een gesloten systeem voor de nieuwbouw ter plaatse van de voormalige Aldi. Het betreft een bodemenergiesysteem bestaande uit acht bodemlussen tot een diepte van 183 m-mv. De bodemlussen zijn weergegeven in bijlage 1. Het gesloten bodemenergiesysteem vormt een aandachtspunt bij de inpassing van nieuwe bodemenergiesystemen. Afhankelijk van de locatie van de uiteindelijke bronnen binnen

het projectgebied dient de invloed van een open bodemenergiesysteem op het aanwezige gesloten bodemenergiesysteem nader onderbouwd te worden.

Archeologie

Het projectgebied ligt binnen een archeologisch waardevol gebied. Dit betekent dat wanneer een ingreep in de ondergrond plaats gaat vinden binnen dit gebied, dit enkel uitgevoerd mag worden mits archeologisch onderzoek is uitgevoerd en eventueel aanwezige archeologische waarden in beeld zijn gebracht. Ter plaatse van de Martinikerk en het Martiniekerkhof is het realiseren van bronnen en leidingwerk niet toegestaan.

Verontreinigingen

Op basis van informatie van de gemeente Groningen zijn er enkele grondwaterverontreinigingen aanwezig binnen het projectgebied (zie bijlage 1). Deze bevinden zich tot een diepte van maximaal 20 m-mv, waardoor ze zich in de deklaag bevinden.

Voor het in gebruik hebben van een bodemenergiesysteem in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket vormt de verontreinigingssituatie geen belemmering. Voor de aanleg van de bronnen en het leidingwerk van een bodemenergiesysteem dient wel rekening gehouden te worden met eventuele verontreinigingen. Voor realisatie moet de verontreinigingssituatie op locatieniveau nader onderzocht worden.

Waterkering

Rondom het projectgebied zijn waterkeringen aanwezig. Het betreffen met name verholen waterkeringen (een waterkering die niet duidelijk herkenbaar is als dijklichaam). Voorkomen moet worden dat de waterkerende functie aangetast wordt. Op basis van de keur mogen er daarom zonder vergunning van het Waterschap geen werkzaamheden in de kernzone en beschermingszones van de waterkeringen plaatsvinden. Bij voorkeur worden de bronnen en het leidingwerk daarom buiten de deze zones gerealiseerd. Indien dit niet mogelijk is, moet in overleg met het betreffende waterschap bepaald worden waar en onder welke voorwaarden de bronnen en het leidingwerk binnen de zones gerealiseerd mogen worden.

Ondergrondse infrastructuur

Binnen het projectgebied ligt een hogedrukgasleiding (zie bijlage 1). Rond deze gasleiding is een beschermingszone gedefinieerd. Binnen deze beschermingszone is het niet toegestaan bronnen te realiseren en worden er regels gesteld ten aanzien van de minimale verticale afstand tussen de gasleiding en te kruisen leidingwerk. Specifieke regels ten aanzien van deze hogedrukgasleiding dienen opgevraagd te worden bij Enexis.

3.3 BODEMEIGENSCHAPPEN

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

Een ander aspect dat een rol speelt is grondwaterstroming. Voor zowel open als gesloten systemen zijn de snelheid en de richting van de grondwaterstroming van belang bij het positioneren van de bronnen of bodemwarmtewisselaars. Bij een hoge grondwaterstroming kan bij een open systeem thermische interactie tussen de warme en koude bellen optreden. Dit dient in verband met rendementsverlies te worden voorkomen. Bij gesloten systemen heeft een hoge grondwaterstroming veelal juist een positieve invloed op het thermisch functioneren, omdat de bodem rond de bodemlus minder snel zal afkoelen en opwarmen.

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

Tenslotte is voor open systemen de grondwaterkwaliteit van belang. De chemische samenstelling en de temperatuur van het grondwater zijn van belang voor het goed functioneren van een open systeem. Daarnaast mag een open systeem geen verzilting veroorzaken, dus moet ook gekeken worden naar de invloed op het zoet-/brakgrensvlak. Aangezien bij een gesloten systeem geen grondwater wordt onttrokken, is de werking van dit systeem niet afhankelijk van de waterkwaliteit van het grondwater.

Bovengenoemde aspecten worden verder in dit hoofdstuk behandeld. Daarbij wordt aangegeven in hoeverre ze de haalbaarheid van open en gesloten bodemenergiesystemen in de Binnenstad beïnvloeden. Dit geeft een globaal beeld van de haalbaarheid, gebaseerd op een geohydrologisch vooronderzoek. Elke initiatiefnemer van bodemenergie 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.

3.3.1 Bodemgeschiktheid open systemen

De bodemopbouw in de directe omgeving van de Binnenstad 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

Op basis van deze gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd in aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen. Figuur 3.3 geeft de globale bodemopbouw in het projectgebied weer. Lokaal zijn verschillen aanwezig. De lokale bodemopbouw dient bij de vergunningaanvraag voor een individueel systeem nader te worden beschouwd.

Het eerste watervoerende pakket bestaat uit zeer fijn tot matig grof zand. Dit pakket heeft een dikte van circa 25 meter. Het doorlaatvermogen van dit watervoerende pakket is laag en is daarmee minder geschikt voor de toepassing van open bodemenergiesystemen.

Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket bestaat uit fijn tot uiterst grof zand. Dit pakket is opgesplitst in twee delen. Voor het ondiepe deel is de doorlatendheid hoger dan van het diepere deel (vanaf circa 170 meter beneden maaiveld). Binnen het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket kunnen kleilagen voorkomen. Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is zeer geschikt voor de toepassing van open bodemenergiesystemen. De

maximale capaciteit die uit dit pakket onttrokken kan worden bedraagt circa 200 m³ per uur. Verwacht wordt dat met een monobron een capaciteit van circa 60 m³/uur haalbaar is.



Figuur 3.3 | Schematisatie bodemopbouw

Overige geohydrologische eigenschappen open systemen

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een open bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 3.3.

Tabel 3.3 | Geohydrologische eigenschappen voor een open bodemenergiesysteem

parameter	toelichting
grondwaterstand	✓ 1 - 4 m-mv (afhankelijk van hoogte maaiveld)
stijghoogten	✓ 1 ^e watervoerende pakket: 2 - 8 m-mv 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: 2 - 8 m-mv
stromingssnelheid- en richting	✓ 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: <5 m/jaar, geen duidelijke richting
temperatuur	✓ 11 - 14°C (60 - 290 m-mv)
zoet/brak/zoutgrensvlak	⚠ zoet/brak: circa 40 m-mv en brak/zout: circa 70 m-mv
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt ⚠ aandachtspunt of risico ⊗ hoog risico of belemmering	

Zoet-/brak-/zoutgrensvlakken

Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland en analyses uit peilbuizen in de omgeving wordt het zoet-/brakgrensvlak (chloridegehalte van 150 mg/l) op een diepte van circa 40 m-mv verwacht en het brak-/zoutgrensvlak op een diepte van circa 70 m-mv.

Vanuit provinciaal beleid is verzilting van grondwater niet toegestaan (zie hoofdstuk 3.3). Het beleid is gericht op het beschermen van zoet grondwater voor hoogwaardige doeleinden (drinkwater en industrie). De ligging van het zoet-/brakgrensvlak vormt daarom geen belemmering voor de toepassing van bodemenergie in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket. Het gehele gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket kan worden gebruikt voor de toepassing van open bodemenergiesystemen.

3.3.2 Bodemgeschiktheid gesloten systemen

Voor gesloten systemen geldt dat zij gebruik kunnen maken van alle watervoerende pakketten en aanwezige scheidende lagen. Voor het benutten van het maximale potentieel aan bodemenergie is in gebieden waar zowel open als gesloten bodemenergie verwacht en interferentie tussen beide systemen te verwachten is, een scheiding tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen nodig. Dit geldt binnen het projectgebied rond de ontwikkelingen van de RUG. Voor een eenduidige en eenvoudige ordening is het uitgangspunt dat in dat gebied open bodemenergiesystemen toegepast kunnen worden in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket vanaf een diepte van 60 m-mv en nieuwe gesloten systemen tot een diepte van 50 m-mv. Hiermee kan kavel specifiek worden gekozen en is het ook mogelijk om open en gesloten bodemenergiesystemen “boven” elkaar te realiseren. Voor het overige deel van het projectgebied is deze scheiding tussen open en gesloten bodemenergiesystemen niet nodig.

De overige geohydrologische eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van een gesloten bodemenergiesysteem zijn weergegeven in Tabel 3.4.

Tabel 3.4 | Geohydrologische eigenschappen voor een gesloten bodemenergiesysteem

parameter	toelichting	
grondwaterstand	✓ circa 1 - 4 m-mv (afhankelijk van hoogte maaiveld)	
stijghoogten	✓ 1 ^e watervoerende pakket: 2 - 8 m-mv 2 ^e /3 ^e watervoerende pakket: 2 - 8 m-mv	
stromingssnelheid- en richting	✓ <5 m/jaar, geen duidelijke richting	
temperatuur	✓ 11 - 14°C (0 - 290 m-mv)	
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt	⚠ aandachtspunt of risico	✗ hoog risico of belemmering

3.4 WETTELIJKE KADERS

De aanleg en bedrijfsvoering van bodemenergiesystemen raakt aan diverse belangen, zoals milieu, drinkwater, bodemkwaliteit, etc. Voor de aanleg ervan is daarom meestal een vergunning vereist. Ook gelden specifieke procedures. Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de te volgen procedures en vergunningsplichten bij de aanleg van 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 in de Binnenstad.

3.4.1 Open systemen

Het onttrekken en infiltreren van grondwater bij een open bodemenergiesysteem is vergunningplichtig in het kader van de Waterwet. Als bijlage bij de vergunningaanvraag dienen de effecten van het systeem in een effectenstudie te worden gekwantificeerd. De belangrijkste aspecten bij een vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet zijn samengevat in Tabel 3.5 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.5 | Belangrijkste aspecten vergunning open systemen

aspect	toelichting
bevoegd gezag	provincie Groningen
vergunningplicht	alle open systemen, voor systemen < 10 m ³ per uur is een vereenvoudigde vergunningaanvraag mogelijk
doorlooptijd	8 weken tot publicatie definitieve beschikking, de provincie kan onder voorwaarden deze termijn verlengen tot 6 maanden
leges/publicatiekosten	De provincie rekent geen leges voor open bodemenergiesystemen, wel moeten publicatiekosten worden betaald voor de vergunningaanvraag.
juridische voorwaarden	<ul style="list-style-type: none">- de gemiddelde infiltratietemperatuur in de bronnen mag niet hoger zijn dan 25 °C en niet lager zijn dan 5 °C, de provincie heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan;- bodemenergiesystemen mogen geen negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving;- verontreinigingen mogen niet extra verplaatst worden door het toepassen van bodemenergie;- verzilting van het zoete grondwater dient te worden voorkomen;- een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de provincie heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.

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

Procedure

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

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

Voor het uitvoeren van deze m.e.r.-beoordeling dient een aanmeldingsnotitie opgesteld te worden waarin de belangen en effecten zijn omschreven. De proceduretijd voor het beoordelen van deze notitie en het opstellen van het m.e.r.-beoordelingsbesluit bedraagt 6 weken. Indien besloten wordt dat geen m.e.r.-procedure doorlopen hoeft te worden, kan de vergunningaanvraag

Waterwet, voorzien van een effectenstudie en een kopie van het m.e.r.-beoordelingsbesluit, ingediend worden. Ervaring leert dat in de meeste gevallen uit de m.e.r.-beoordeling volgt dat er geen m.e.r.-procedure doorlopen hoeft te worden.

Nadat het bodemenergieplan door de provincie is verankerd in een provinciale beleidsregel, zal de provincie nieuwe vergunningaanvragen Waterwet voor open bodemenergiesystemen toetsen aan de gebruikersregels uit het bodemenergieplan.

3.4.2 Gesloten systemen

Gesloten systemen zijn meldings- en soms vergunningplichtig. Alle gesloten systemen moeten 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 Groningen). De belangrijkste aspecten voor de melding en vergunningverlening voor gesloten systemen zijn samengevat in Tabel 3.6 en daaronder nader toegelicht.

Tabel 3.6 | *Belangrijkste aspecten melding en vergunning gesloten systemen*

aspect	toelichting
bevoegd gezag	Gemeente Groningen
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">- de temperatuur van de circulatievloeistof mag niet hoger zijn dan 30 °C en niet lager zijn dan -3 °C, de gemeente heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan;- bij vermoedelijke lekkage: onmiddellijk buiten werking stellen en circulatievloeistof verwijderen (tenzij de circulatievloeistof uit alleen water bestaat);- gesloten bodemenergiesystemen mogen geen negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving;- een koudeoverschot is in principe toegestaan en een warmteoverschot verboden, de gemeente heeft de mogelijkheid om het koudeoverschot te beperken.

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

De Binnenstad is aangewezen als interferentiegebied via een gemeentelijke verordening, waardoor voor alle gesloten bodemenergiesystemen een vergunningsplicht geldt. Op dit moment is nog geen gemeentelijke beleidsregel vastgesteld. 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 3.7 | Voorkeursvolgorde lozen vanuit AMvB Bodemenergie

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

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

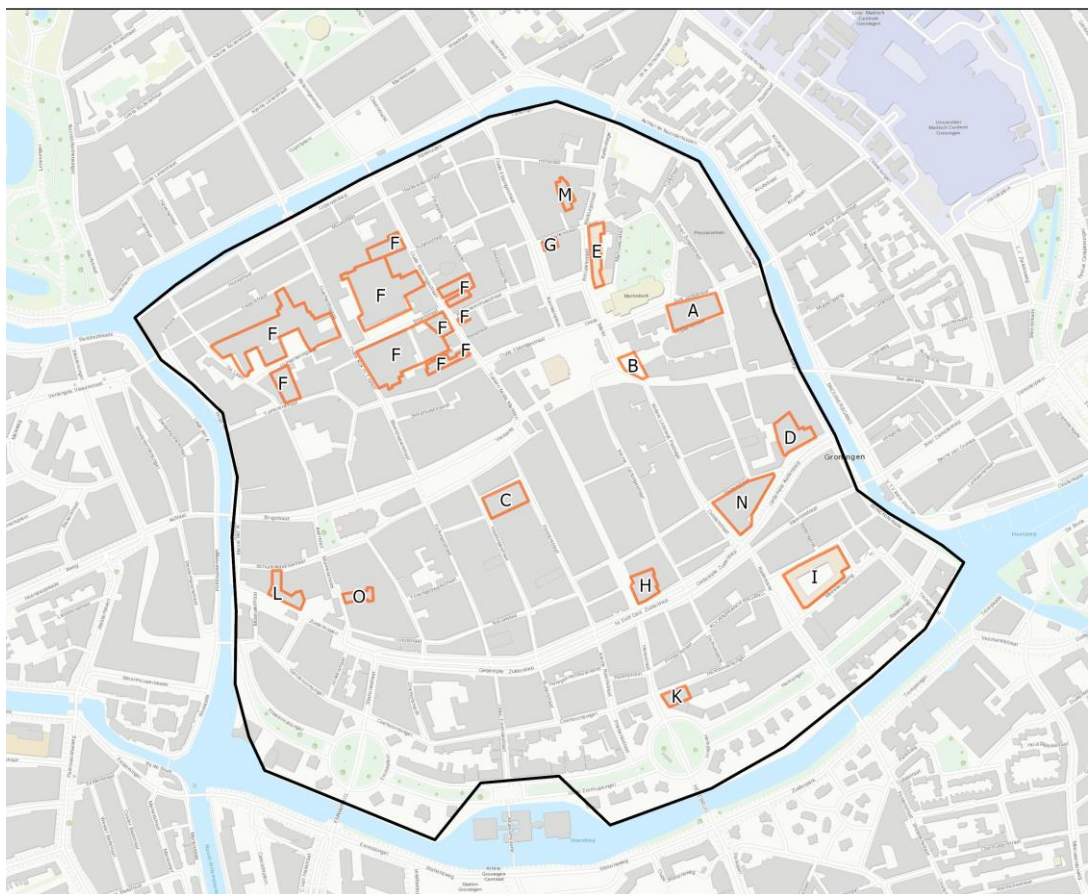
De lozingen van het water voor het ontwikkelen van open bronnen geeft de grootste lozingsvolumes. Conform de voorkeursvolgorde voor lozingen heeft het terugbrengen van het grondwater de voorkeur. Dit is echter een kostbare methode en door het beperken van het ontwikkeldebiet kunnen de bronnen niet optimaal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

Het beleid ten aanzien van het lozen op oppervlaktewater is beschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen. Dit beleid wordt in de Binnenstad Groningen gehanteerd en uitgevoerd door Waterschap Hunze en Aa's. Het beleid en het indienen van een vergunning of doen van een melding staat beschreven op de website van het waterschap (www.hunzeenaas.nl).

4 Inventarisatie vraag en aanbod

4.1 ONTWIKKELINGEN

Het te onderzoeken gebied betreft de Binnenstad van Groningen. De gemeente Groningen heeft de ontwikkelingen of bestaande gebouwen aangeleverd welke mogelijk gebruik gaan maken van bodemenergie. In Tabel 4.1 zijn de betreffende gebouwen inclusief oppervlaktes weergegeven. In Figuur 4.1 zijn de locaties van de gebouwen ingetekend. De letters van de gebouwen in Figuur 4.1 corresponderen met de letters in Tabel 4.1.



Figuur 4.1 | Projectgebied binnenstad Groningen met gebouwen

Tabel 4.1 | Oppervlaktes gebouwen en ontwikkelingen in m²

m ² BVO per gebouw(func-tie)	Gebouw-code	Woningen	Studenten woning	Kantoren	Onderwijs	Hotel	Winkels	Woningen bestaand	Totalen
Vrouwenopvanghuis	A	-	-	-	-	-	-	1.720	1.720
Noordwand	B	10.000	-	10.000	-	-	10.000	-	30.000
Parkeergarage Haddinge-straat	C	1.800	-	-	-	-	-	-	1.800
Voormalige casinolocatie	D	2.000	-	2.000	-	-	-	-	4.000
DIA	E	-	-	4.400	-	-	-	-	4.400
RUG	F	-	-	-	100.000	-	-	-	100.000
PThU	G	-	-	-	1.900	-	-	-	1.900
C&A pand kop	H	3.600	-	-	-	-	-	-	3.600
Rademarkt politiekantoor	I	-	15.000	-	-	-	-	-	15.000
Achter Letteren faculteit (RUG)	J	1.000	-	-	-	-	-	-	1.000
Bioscoop Forum	K	-	-	-	-	2.000	-	-	2.000
KPN (Reitemakersrijje)	L	-	1.980	-	-	-	-	-	1.980
Borgmanschool Jacobijner-straat	M	1.456	-	-	-	-	-	-	1.456
Oosterboog	N	-	-	-	-	3.000	-	-	3.000
USVA	O	1.040	-	-	-	-	-	-	1.040
Totaal		20.896	16.980	16.400	101.900	5.000	10.000	1.720	162.420

4.2 WARMTE- EN KOUDEVRAAG

Met de oppervlaktes uit Tabel 4.1 zijn de gebouwzijdige energievraag en benodigde vermogens per ontwikkeling bepaald. De kentallen welke gebruikt zijn voor deze berekeningen zijn te vinden in Tabel 4.2. Met uitzondering van de RUG en de PThU, waarvan het gasverbruik is gebruikt voor het bepalen van de warmtevraag. Het resultaat van de berekeningen is weergegeven in Tabel 4.3.

Tabel 4.2 | Kentallen verschillende gebouwfuncties op basis van BENG

gebouwfunctie	warmtevraag ruimteverwar- ming [kWh/m ² /jaar]	tapwater vraag [kWh/m ² /jaar]	warmtever- mogen [W/m ²]	koudevraag [kWh/m ² /jaar]	koelver- mogen [W/m ²]
Woningen	37	20	35	12	20
Studenten woning	33	33	35	9	15
Kantoren	45	3	50	27	35
Onderwijs	40	-	35	30	50
Hotel	40	24	35	30	50
Winkels	40	-	35	30	50
Woningen be- staand	148	26	80	-	-

Tabel 4.3 | Gebouwszijdige vraag en vermogens

Gebouw- code		warmtevraag ruimteverwar- ming [MWh]	warmtevraag tapwater [MWh]	verwarmingsver- mogen [kW]	koude- vraag [MWh]	koelver- mogen [kW]
A	Vrouwenopvanghuis	220	40	120	-	-
B	Noordwand	1.300	50	1.350	840	1.200
C	Parkeergarage Haddingestraat	60	30	50	20	30
D	Voormalige casinolocatie	150	40	160	70	100
E	DIA	200	10	220	120	150
F	RUG	7.390	-	8.290	1.830	1.160
G	PThU	290	-	320	30	20
H	C&A pand kop Rademarkt	110	60	110	40	60
I	politiekantoor	420	420	450	110	190
J	Achter Letteren faculteit (RUG)	40	20	40	10	20
K	Bioscoop Forum	80	50	70	60	100
L	KPN (Reitemakersrijge)	70	70	70	20	30
M	Borgmanschool Jacobijnerstraat	50	30	50	20	30
N	Oosterboog	120	70	110	90	150
O	USVA	40	20	40	10	20
Totaal		10.540	910	11.450	3.270	3.260

Op basis van de gebouwszijdige vraag en vermogens zijn de bodemszijdige (grondwaterzijdige) uitgangspunten uitgerekend. Deze zijn berekend op basis van energetische uitgangspunten zoals opgenomen in Tabel 4.4 en Tabel 4.5. De grondwaterzijdige warmte- en koudevraag is vervolgens vertaald in de jaarlijkse grondwaterverplaatsing en benodigde grondwaterdebieten op basis van de kentallen in Tabel 4.4. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 4.6.

Tabel 4.4 | Energetische uitgangspunten: dT, COP en SPF

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

Tabel 4.5 | Verdeling jaarlijkse energievraag en vermogens

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

Tabel 4.6 | Benodigde waterverplaatsing en debiet

Gebouwcode		waterverplaat- sing warmtelevering [m ³ /jaar]	waterver- plaatsing koeling [m ³ /jaar]	debiet warmtelevering [m ³ /h]	debiet koeling [m ³ /h]
A	Vrouwenopvanghuis	34.000	34.000	13	11
B	Noordwand	186.000	186.000	155	142
C	Parkeergarage Haddingestraat	11.000	11.000	6	6
D	Voormalige casinolocatie	26.000	26.000	18	15
E	DIA	29.000	29.000	25	19
F	RUG	1.020.000	1.020.000	953	345
G	PThU	40.000	40.000	37	13
H	C&A pand kop Rademarkt	23.000	23.000	12	12
I	politiekantoor Achter Letteren faculteit (RUG)	106.000	106.000	51	48
J		7.000	7.000	4	4
K	Bioscoop Forum	16.000	16.000	8	13
L	KPN (Reitemakersrijge)	17.000	17.000	8	7
M	Borgmanschool Jacobijnerstraat	11.000	11.000	6	6
N	Oosterboog	25.000	25.000	12	19
O	USVA	8.000	8.000	4	4

4.3 MATCH VRAAG/AANBOD

Uit de inventarisatie (paragraaf 4.2) volgt dat de benodigde capaciteit van de ontwikkelingen beperkt is, met uitzondering van de ontwikkelingen van de RUG. Theoretisch is er voor de RUG voldoende potentieel in de bodem aanwezig voor het gebruik van bodemenergie. Gezien de locatie zal er in nader onderzoek gekeken moeten worden of in de praktijk voldoende potentieel aanwezig is. In het overige deel van de Binnenstad overstijgt het beschikbare bodempotentieel ruimschoots de vraag, waardoor voldoende bodemenergie binnen het projectgebied beschikbaar is om in de vraag te voorzien.

5 Toelichting gebruiksregels

5.1 TOELICHTING GEBRUIKSREGELS

In de Binnenstad zijn de ontwikkelingen erg verspreid en is de energievraag van de bekende ontwikkelingen beperkt. Daarom worden individuele bodemenergiesystemen verwacht. Uitzondering hierop is de ontwikkeling van de RUG waar een groot bodemenergiesysteem beoogd is. Om ervoor te zorgen dat er optimaal gebruik gemaakt kan worden van het bodempotentieel, is er regie nodig bij het gebruik van de ondergrond om tot optimale benutting van bodemenergie te komen.

5.1.1 Afweging toepassing type bodemenergiesysteem

Open of gesloten bodemenergiesystemen

Gezien de beoogde omvang van de nieuwbouwontwikkeling van de RUG is de verwachting dat de toepassing van één of meerdere open bodemenergiesystemen hier het beste aansluit bij de intensiteit van de warmtevraag. Voor de meeste overige ontwikkelingen is de energievraag beperkt en is de toepassing van open (monobron) en gesloten bodemenergiesystemen mogelijk. Daarom biedt het bodemenergieplan ruimte voor zowel open als gesloten bodemenergiesystemen.

Monobronnen of doubletten

Voor de ontwikkelingen van de RUG bestaat de voorkeur voor het toepassen van doubletten. Voor de overige ontwikkelingen ligt, vanwege de beperkte beschikbare ruimte voor het plaatsen van bronnen en leidingwerk en de beperkte benodigde capaciteit, het toepassen van monobronnen meer voor de hand. Het bodemenergieplan biedt daarom, buiten het gebied rond de ontwikkelingen van de RUG om, ruimte voor monobronnen. Voor de positionering van het koude en warme bronfilter van een monobron, dient rekening gehouden te worden met de beoogde of gerealiseerde filterdieptes van reeds vergunde bodemenergiesystemen en dienen het warme dan wel koude bronfilter zoveel mogelijk op elkaar aan te sluiten.

Opslag en/of recirculatie

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.

5.1.2 Keuze opslagpakket en combinatie verschillende type systemen

Het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket is relatief diep gelegen, heeft een hoge doorlatendheid en heeft een grote dikte. Hierdoor is dit pakket zeer geschikt voor doubletsystemen met een capaciteit tot circa 200 m³/uur en monobronnen met een capaciteit tot circa 60 m³/uur.

Omdat de meeste (nu bekende) ontwikkelingen op relatief grote afstand van elkaar liggen, wordt interactie tussen open en gesloten bodemenergiesystemen niet verwacht. Daarom is voor beide systeem geen dieptebeperking/-scheiding aangehouden en wordt geen prioriteit aangehouden voor een type bodemenergiesysteem. Dit geldt niet voor het gebied waarbinnen de ontwikkelingen van de RUG liggen (groen gearceerd op de kaart). Hier zijn meerdere open bodemenergiesystemen beoogd en is daarom een dieptebeperking voor gesloten bodemenergiesystemen opgenomen. Hiermee

wordt geborgd dat gesloten bodemenergiesystemen in dit gebied de toepassing van open bodemenergiesystemen niet in de weg staat.

5.1.3 **Energiebalans**

Het beschikbare potentieel kan optimaal worden benut als alle bodemenergiesystemen met een energiebalans functioneren. 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 ordeningsregels opgenomen dat een beperkt koudeoverschot tot maximaal 115% is toegestaan.

5.1.4 **Zonering**

Er zijn zoekgebieden gedefinieerd voor koude en warme bronnen (doubletten) en monobronnen. Binnen de zoekgebieden voor monobronnen is het ook mogelijk om een doubletsysteem toe te passen wanneer aangetoond wordt dat dit bestaande en toekomstige initiatieven niet in de weg zit.

Voor het bepalen van de zoekgebieden in de openbare ruimte is in eerste instantie gekeken naar ruimte die ruimtelijk en juridisch gezien ongeschikt is voor het plaatsen van bronnen. Hierbij is rekening gehouden met onder andere bestaande bebouwing en verbodsgebieden (archeologie). Ten aanzien van bestaande bebouwing is een buffer van vier meter als ongeschikt beschouwd. Binnen deze afstand is het niet mogelijk om een beschermende (permanente) mantelbuis te plaatsen, zodat bronnen kunnen worden gerealiseerd zonder het risico op grondontspanning rondom de fundering. Daarnaast worden hiermee ook smalle straten waar het plaatsen van een boorwagen met materieel niet mogelijk is, eruit gefilterd.

Vanaf een afstand van 4 meter van de fundering is het mogelijk om een mantelbuis ter bescherming van de fundering te plaatsen (vuistregel voor toepassing permanente mantelbuis: tot 10x boordiameter tot fundering). Ook is gekeken naar de aanwezige kabels en leidingen. Straten met veel kabels en leidingen zijn ongeschikt voor het plaatsen van bron(nen) en de bijbehorende putbehuizing en leidingwerk.

Op basis van bovenstaande filtering zijn zoekgebieden bepaald waarbinnen het plaatsen van bronnen kansrijk is. Opgemerkt wordt dat per locatie de geschiktheid in meer detail bepaald moet worden. Dit is afhankelijk van de aanwezige omgevingsbelangen, de aanwezige kabels en leidingen en bomen. Ook moet gemeente Groningen toestemming geven voor het realiseren van bronnen en leidingwerk in de openbare ruimte. De exacte locaties moeten afgestemd worden met de gemeente. Op basis van de inventarisatie zijn de meest kansrijke gebieden bepaald. Ook buiten de zoekgebieden in de openbare ruimte (o.a. eigen terrein) zijn mogelijk locaties te vinden waar bronnen gerealiseerd kunnen worden.

Rond de zoekgebieden voor koude en warme bronnen is op de plankaart een gebied gearceerd waarbinnen gesloten bodemenergiesystemen zijn toegestaan tot een diepte van 50 m-mv. Hiermee wordt voorkomen dat gesloten bodemenergiesystemen de toepassing van open bodemenergiesystemen voor de RUG kan belemmeren. Door een verticale scheiding tussen deze twee type bodemenergiesystemen aan te houden wordt onderlinge interferentie voorkomen en de toepassing van open bodemenergiesystemen binnen dit gebied geborgd. In het overige deel van het projectgebied is deze scheiding niet nodig, omdat gesloten en open bodemenergiesystemen (monobronnen) relatief dicht op elkaar toegepast kunnen worden en elkaar naar verwachting niet in de weg zitten.

Rondom het projectgebied is een bufferzone opgenomen. Dit betreft een strook met een breedte van 75 m (gebaseerd op de thermische invloed van een open bodemenergiesysteem) waarbinnen andere initiatieven aan moeten sluiten op de betreffende zoekgebieden. Hiermee wordt voorkomen dat ontwikkelingen direct buiten de Binnenstad een belemmering vormen voor het optimaal toepassen van bodemenergie binnen het gebied.

5.1.5 Plaatsing bodemlussen

Bodemlussen dienen op het eigen perceel gerealiseerd te worden. Hiermee wordt voorkomen dat de openbare ruimte onnodig belast wordt.

In de beleidsvisie bodemenergie (2018) van de gemeente Groningen wordt onderbouwd dat er in het interferentiegebied Centrum een voorkeur is voor het toepassen van open WKO. Open WKO zal in de bodem gerealiseerd worden vanaf 60 m-mv. Gesloten systemen tot 50 m-mv zullen door verticale scheiding de open WKO systemen niet in de weg zitten.

Bijlage 1

Omgevingsbelangen

Binnenstad Groningen omgevingsbelangen

Legenda:

▭ projectgebied

▭ ontwikkelingen

Omgevingsbelangen

▭ beschermingszone waterkering

▭ kernzone waterkering

— hogedrukgasleiding

▨ aardkundige waarden

▭ archeologie

▭ verontreiniging (diepte)

Vergunde/gemelde bodemenergiesystemen

open bodemenergiesysteem

● warme bron

● koude bron

● monobron

gesloten bodemenergiesysteem

● bodemlus

Bodemenergieplan Stationsgebied

— plangebied Stationsgebied

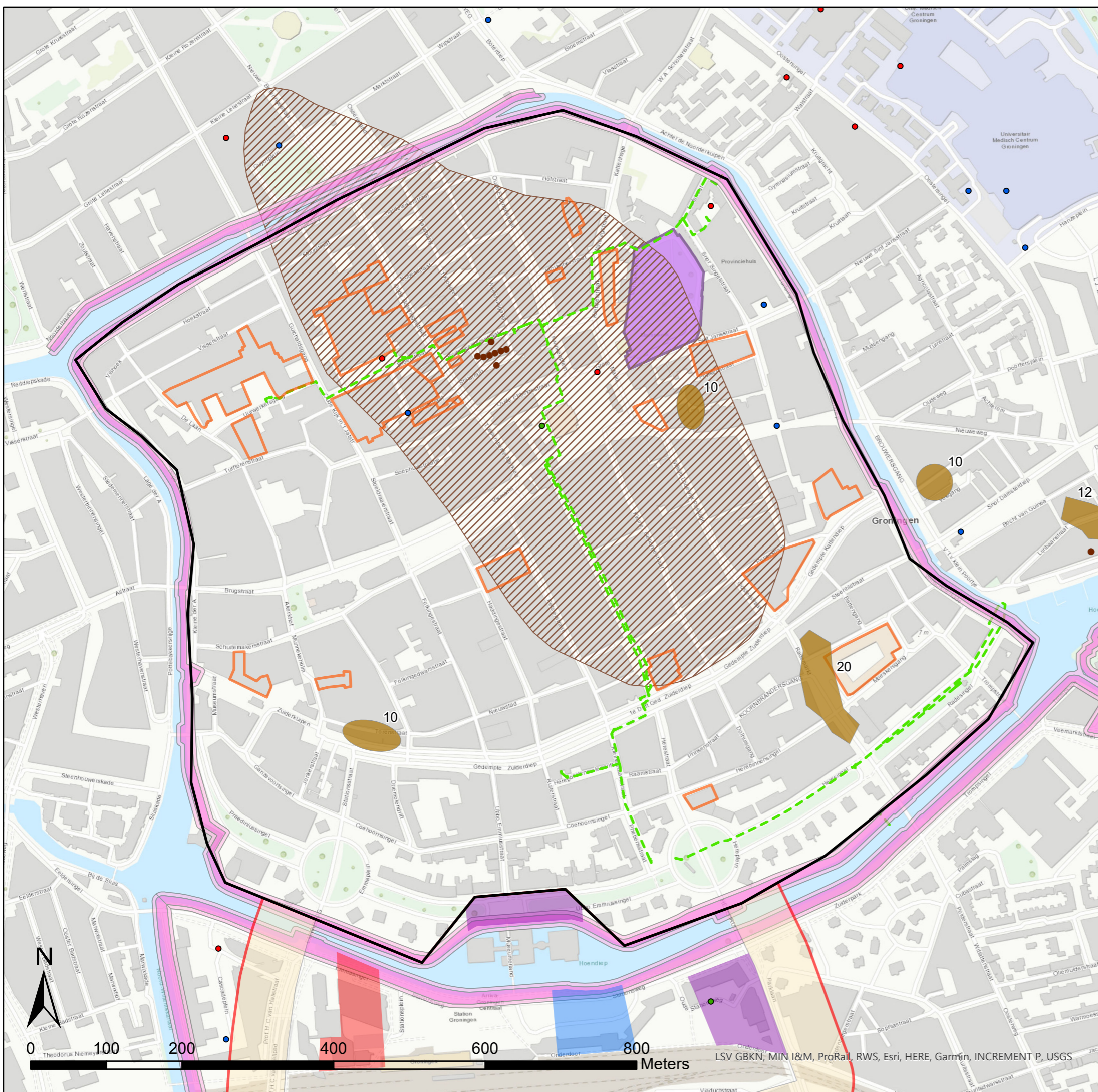
▭ bufferzone Stationsgebied

zoekgebieden Stationsgebied

▭ koude bronnen

▭ warme bronnen

▭ monobron



In opdracht van:



Uitgevoerd door:

Bijlage: 1
 Referentie: 70222/SV
 Auteur: H. de Jonge
 Datum: 20-10-2020
 Status: versie 1.0



Bijlage 2

Plankaart Binnenstad Gronin- gen

Binnenstad Groningen plankaart bodemenergie

Legenda:

-  projectgebied
-  plangebied
-  bufferzone
-  ontwikkelingen
- zoekgebieden**
-  warme bron
-  koude bron
-  monobronnen
-  restrictiegebied gesloten bodemenergiesysteem (maximaal 50 m-mv)
- Vergunde/gemelde bodemenergiesystemen**
- open bodemenergiesysteem**
-  warme bron
-  koude bron
-  monobron
- gesloten bodemenergiesysteem**
-  bodemlus
- Bodemenergieplan Stationsgebied**
-  plangebied Stationsgebied
-  bufferzone Stationsgebied
- zoekgebieden Stationsgebied**
-  koude bronnen
-  warme bronnen
-  monobron
-  verontreiniging (diepte)

Toelichting:

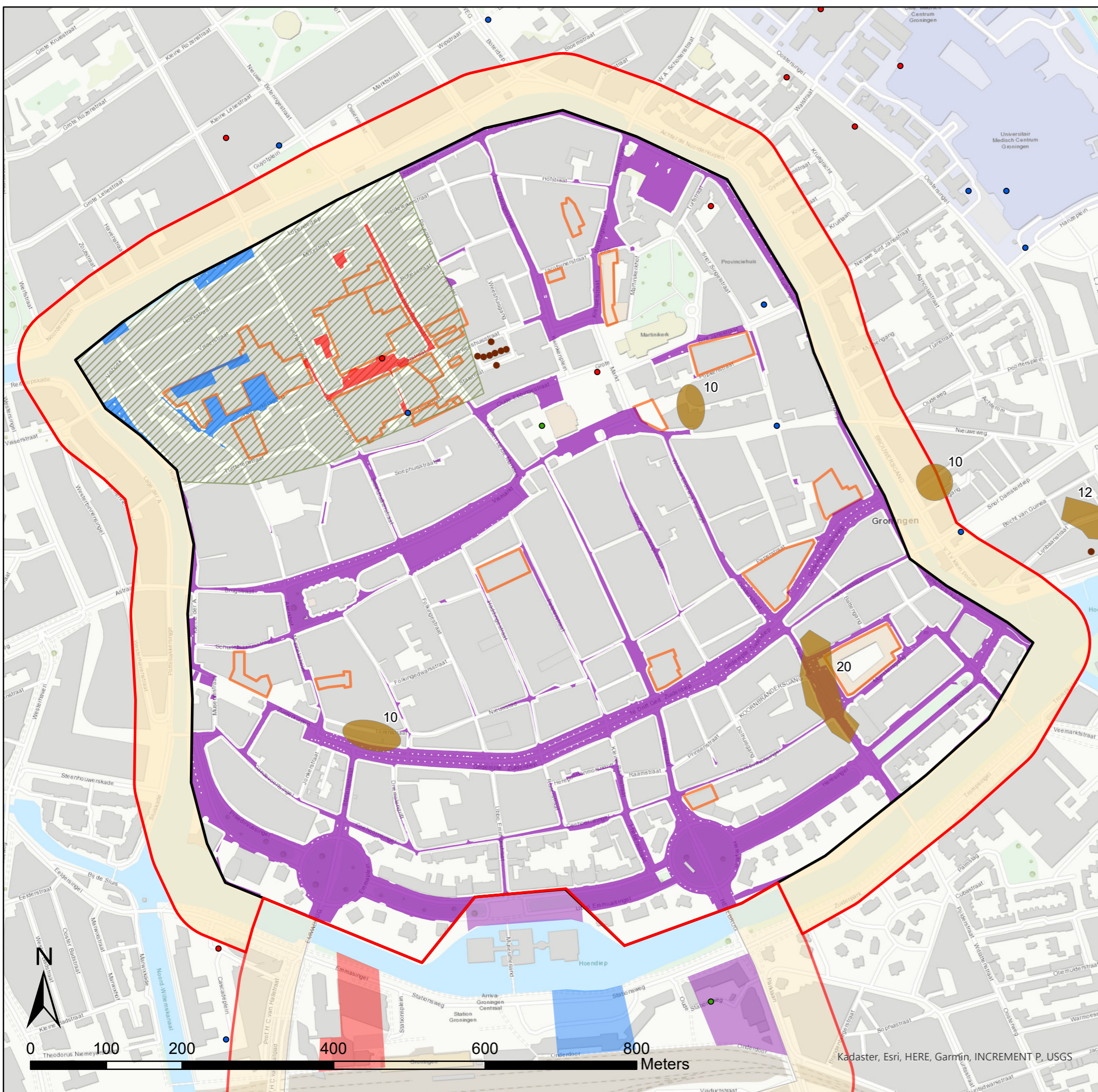
Op basis van een eerste inventarisatie zijn gebieden bepaald waar het plaatsen van bronnen het meest kansrijk lijkt. Opgemerkt wordt dat per locatie de werkelijke geschiktheid nader bepaald moet worden. Dit is afhankelijk van de aanwezige omgevingsbelangen, de aanwezige kabels en leidingen en mogelijke toestemmingen voor het realiseren van bronnen en leidingwerk op een locatie. De exacte locaties moeten afgestemd worden met de gemeente, indien de bronnen en/of het leidingwerk op gemeentegrond gerealiseerd worden.

In opdracht van:



Uitgevoerd door:

Bijlage: 2
 Referentie: 70222/SV
 Auteur: H. de Jonge
 Datum: 20-10-2020
 Status: versie 1.0



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**