

Leiden Bio Science Park

Bodemenergie-/bronnenplan Kop van Leeuwenhoek, Nieuw

Rhijngeest Zuid, Entreegebied, Gorlaeus en Snellius





Datum 26 januari 2022
Referentie 69289/SV/20220126/20220126
Betreft Bodemenergieplan Leiden Bio Science Park
Behandeld door Henk de Jonge
Gecontroleerd door Stijn Verplak
Versienummer 4.0

OPDRACHTGEVER

Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden
Dhr. J. Kruiderink
Mevr. Lommerse

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding	5
1.1 Kader	5
1.2 Probleemstelling	5
1.3 Doelstelling project	6
1.4 Leeswijzer	6
2 Gebruiksregels	8
2.1 Algemene gebruiksregels open bodemenergiesystemen	8
2.2 Aanvullende gebruiksregels open bodemenergiesystemen projectgebied Nieuw Rhijngeest Zuid	9
2.3 Aanvullende gebruiksregels open bodemenergiesystemen projectgebied Kop van Leeuwenhoek	9
2.4 Aanvullende gebruiksregels open bodemenergiesystemen projectgebied Entreegebied	10
2.5 Aanvullende gebruiksregels open bodemenergiesystemen projectgebied Gorlaeus	11
2.6 Aanvullende gebruiksregels open bodemenergiesystemen projectgebied Snellius	11
2.7 Gebruiksregels gesloten bodemenergiesystemen	12
3 Algemene toelichting	13
3.1 Bodembelangen	13
3.2 Bodemeigenschappen	15
3.2.1 Bodemgeschiktheid open systemen	16
3.2.2 Bodemgeschiktheid gesloten systemen	18
3.3 Wettelijke kaders	18
3.3.1 Open systemen	18
3.3.2 Gesloten systemen	20
3.3.3 Lozingen	20
4 Toelichting gebruiksregels	23
4.1 Toelichting gebruiksregels	23
4.1.1 Afweging toepassing type bodemenergiesysteem	23
4.1.2 Keuze opslagpakket en combinatie verschillende type systemen	23
4.1.3 Energiebalans	23
4.1.4 Zonering	24
4.1.5 Plaatsing bodemlussen	24
Bijlage 1	Bodemenergieplan Nieuw Rhijngeest Zuid, plankaart en omgevingsbelangen, tweede watervoerende pakket
Bijlage 2	Bodemenergieplan Nieuw Rhijngeest Zuid, plankaart en omgevingsbelangen, derde watervoerende

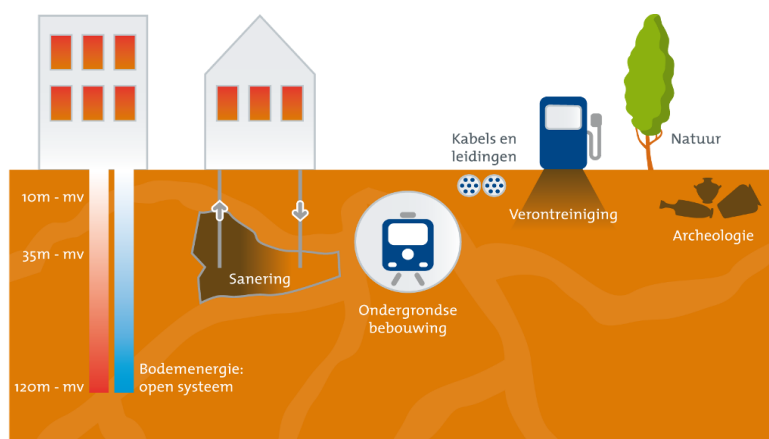
- Bijlage 3 Bodemenergieplan Kop van Leeuwenhoek, plankaart en omgevingsbelangen, tweede en derde watervoerend pakket
- Bijlage 4 Bodemenergieplan Entreegebied, plankaart en omgevingsbelangen, tweede en derde watervoerend pakket
- Bijlage 5 Bodemenergieplan Gorlaeus, plankaart en omgevingsbelangen, tweede en derde watervoerend pakket
- Bijlage 6 Bodemenergieplan Snellius, plankaart en omgevingsbelangen, tweede en derde watervoerend pakket
- Bijlage 7 Bronnenplan Nieuw Rhijngest Zuid, tweede watervoerende pakket
- Bijlage 8 Bronnenplan Nieuw Rhijngest Zuid, derde watervoerende pakket
- Bijlage 9 Bronnenplan Kop van Leeuwenhoek, tweede watervoerende pakket
- Bijlage 10 Bronnenplan Entreegebied, tweede watervoerende pakket
- Bijlage 11 Bronnenplan Gorlaeus, tweede watervoerende pakket
- Bijlage 12 Bronnenplan Snellius, tweede watervoerende pakket

1.1 KADER

Ook binnen LBSP is de transitie naar een aardgasvrije energievoorziening in gang gezet. Mede gezien de relatief grote vraag naar koeling vormt bodemenergie (WKO) een kansrijke alternatieve warmte-/koudebron. Bodemenergie wordt dan ook standaard overwogen bij nieuwbouwprojecten en is reeds veelvuldig toegepast op LBSP. De verwachte drukte in de ondergrond neemt hiermee toe, waardoor op termijn het risico ontstaat dat niet alle gebouwen gebruik kunnen maken van deze duurzame bron.

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). Daarnaast wordt een grote drukte verwacht in de ondergrond. Om een gelijk speelveld voor alle (toekomstige) ontwikkelingen te creëren, is voor elk kavel ruimte nodig in de bodem voor een bodemenergiesysteem.

Om een optimaal en duurzaam gebruik van de ondergrond te borgen is regie gewenst, zodat alle mogelijk partijen die zich vestigen in Leiden Bio Science Park 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 vijf deelgebieden van Figuur 1.1 op het Leiden Bio Science Park, op een gegeven moment geen gebruik meer kunnen maken van bodemenergie.



Figuur 1.2 | Overzicht ondergrondse functies

1.3 DOELSTELLING PROJECT

Een bodemenergieplan geeft Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden de mogelijkheid om de ondergrondse inrichting van Leiden Bio Science Park met betrekking tot bodemenergiesystemen te registreren met als doel optimaal gebruik te maken van de ondergrond voor bodemenergie. Het Vastgoedbedrijf 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 (inrichting bepalende) randvoorwaarden:

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

Dit bodemenergie- en bronnenplan is een actualisatie en een uitbreiding van het Bodemenergie-/bronnenplan Kop van Leeuwenhoek, Nieuw Rhijnegeest Zuid en Entreegebied van 28 mei 2020 (IF Technology, referentie 69289/SV/20200528).

1.4 LEESWIJZER

Voorliggende rapportage betreft een combinatie van een zogenaamd bodemenergieplan en een bronnenplan. De gebruiksregels (hoofdstuk 2), de algemene toelichting (hoofdstuk 3), de toelichting op de gebruiksregels (hoofdstuk 4) en de plankaarten zoals opgenomen onder bijlagen 1 t/m 6, vormen onderdeel van het bodemenergieplan. De specifieke bronlocaties op kavelniveau

zoals weergegeven in bijlage 7 t/m 12 vormen onderdeel van het bronnenplan. Ten einde alle informatie bij elkaar te houden, is ervoor gekozen om deze twee producten de bundelen in het voorliggende bodemenergie-/bronnenplan.

2 Gebruiksregels

Onderstaande gebruiksregels stellen de voorwaarden voor toepassing van de verschillende vormen van bodemenergie binnen het gebied Leiden Bio Science Park. De gebruiksregels gelden binnen de gebieden: Nieuw Rhijngeest Zuid, Kop van Leeuwenhoek, Entreegebied, Gorlaeus en Snellius. De gebieden worden weergegeven in de bodemenergiekaarten in bijlagen 1 t/m 6.

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. 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. In paragraaf 2.1 zijn de gebruiksregels voor de open bodemenergiesystemen weergegeven welke gelden als de basis gebruiksregels voor alle gebieden. In de paragrafen die daarop volgen zijn er aanvullende gebruiksregels weergegeven die specifiek gelden voor een bepaald projectgebied. In paragraaf 2.7 zijn de gebruiksregels voor de gesloten bodemenergiesystemen weergegeven.

2.1 ALGEMENE GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Onderstaande gebruiksregels gelden binnen alle *project*gebieden.

1. Het open systeem moet worden uitgevoerd als een doubletsysteem.
2. Het open systeem moet worden uitgevoerd als een opslagsysteem (met koude en warme bron(nen)).
3. De bronnen moeten afgewerkt worden met een ondergrondse putbehuizingen (afgewerkt op maaiveld) en vormen, net als het verbindende leidingwerk, geen obstakel in de openbare ruimte. De putdeksels moeten voldoende draagkracht hebben voor de situatie waarin de putdeksel ligt.
4. Ventilatievoorzieningen t.b.v. het droog houden van de putbehuizingen mogen geen obstakel vormen in de openbare ruimte en moeten op eigen kavel meegenomen worden in het ontwerp van het gebouw en/of de terreininrichting, waarbij het uitgangspunt is om de zichtbaarheid van de ventilatievoorzieningen te minimaliseren.
5. Een casing tot funderingsniveau moet toegepast worden wanneer de bron dichter dan 10 maal de boordiameter bij een (toekomstig) gebouw gerealiseerd wordt.
6. Bij een doubletsysteem moet gebruik worden gemaakt van het tweede (tussen 60 en 120 m-mv) of het derde watervoerende pakket (tussen 130 en 275 m-mv).
7. De warme en koude bron(nen) van een open bodemenergiesysteem dienen binnen de aangegeven warme (rode) en koude (blauwe) zones te worden gepositioneerd.
8. 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.
9. Door een partij mag alleen een vergunning in het kader van de Waterwet worden aangevraagd voor het betreffende kavel waarvoor een erfpachtovereenkomst is vastgelegd.

10. Aan de gebruiksregels kunnen geen rechten worden ontleend. De aanvraag in het kader van de vergunning Waterwet dient altijd afgestemd te worden met het bevoegd gezag.
11. Afwijkingen van het ontwerp, realisatie of exploitatie van het open bodemenergiesysteem op deze gebruiksregels dienen met gedegen en voldoende onderbouwing ter goedkeuring aan Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden te worden voorgelegd.

Onderstaande gebruiksregel geldt binnen het *plangebied*.

12. 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 de projectgebieden.

2.2 AANVULLENDE GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN PROJECTGEBIED NIEUW RHIJNGEEST ZUID

1. Voor aanleg van een open bodemenergiesysteem binnen Nieuw Rhijngeest Zuid dienen initiatiefnemers de voorwaarden in acht te nemen zoals opgenomen in bijlage 7(b) en 8(b). Het gaat hierbij specifiek om:
 - a. het watervoerende pakket waarin de bronnen gerealiseerd dienen te worden (in bijlage 7(b) zijn de kavels opgenomen waarvan de bronnen in het tweede watervoerende pakket gerealiseerd dienen te worden, in bijlage 8(b) de kavels waarvan de bronnen in het derde watervoerende pakket gerealiseerd dienen te worden);
 - b. het aantal doubletten welke per kavel gerealiseerd mogen worden;
 - c. de bronlocaties (X,Y-coördinaten);
 - d. de maximale capaciteit (m³/uur) per doublet;
 - e. de maximaal toegestane waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per doublet.
2. Op basis van de *gemiddelde* waterverplaatsing worden de (thermische) effecten inzichtelijk gemaakt in de effectenstudie als onderdeel van de aanvraag van de vergunning Waterwet. De in de betreffende aanvraag opgenomen *maximale* waterverplaatsing (benodigd voor de opstartjaren of tijdens klimatologisch extreme jaren) mag maximaal 130% bedragen van de *gemiddelde* seizoensmatige waterverplaatsing. Op de broncapaciteit (m³/uur) mag geen extra marge worden meegenomen in de vergunningaanvraag.
3. De warme en koude bronnen dienen binnen een straal van 10 m van de aangegeven en gespecificeerde bronlocaties te worden gerealiseerd zoals weergegeven in bijlage 7(b) en 8(b).
4. Daar waar de bronnen op het eigen terrein zijn ingetekend, dienen de bronnen in de praktijk ook op eigen terrein te worden gerealiseerd. Voor de overige bronnen en/of leidingwerk gelegen in openbaar terrein dan wel terrein van derden, dient nadere afstemming plaats te vinden met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.

2.3 AANVULLENDE GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN PROJECTGEBIED KOP VAN LEEUWENHOEK

1. Voor aanleg van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket binnen Kop van Leeuwenhoek dienen initiatiefnemers de voorwaarden in acht te nemen zoals opgenomen in bijlage 9(b). Het gaat hierbij specifiek om:
 - a. het aantal doubletten welke per kavel gerealiseerd mogen worden;
 - b. de bronlocaties (X,Y-coördinaten);

- c. de maximale capaciteit (m^3/uur) per doublet;
 - d. de maximaal toegestane waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per doublet.
5. Op basis van de *gemiddelde* waterverplaatsing worden de (thermische) effecten inzichtelijk gemaakt in de effectenstudie als onderdeel van de aanvraag van de vergunning Waterwet. De in de betreffende aanvraag opgenomen *maximale* waterverplaatsing (benodigd voor de opstartjaren of tijdens klimatologisch extreme jaren) mag maximaal 130% bedragen van de *gemiddelde* seizoensmatige waterverplaatsing. Op de broncapaciteit (m^3/uur) mag geen extra marge worden meegenomen in de vergunningaanvraag.
2. De warme en koude bronnen dienen binnen een straal van 10 m van de aangegeven en gespecificeerde bronlocaties te worden gerealiseerd zoals weergegeven in bijlage 9(b).
3. Daar waar de bronnen op het eigen terrein zijn ingetekend, dienen de bronnen in de praktijk ook op eigen terrein te worden gerealiseerd. Voor de overige bronnen en/of leidingwerk gelegen in openbaar terrein dan wel terrein van derden, dient nadere afstemming plaats te vinden met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.
4. Indien initiatiefnemers (aanvullend) een doublet wensen te realiseren in het derde watervoerende pakket, dient dit te worden afgestemd met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.

2.4 AANVULLENDE GEBRUIKSGEGELD OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN PROJECTGEBIED ENTREEGEBIED

1. Voor aanleg van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket binnen Entreegebied dienen initiatiefnemers de voorwaarden in acht te nemen zoals opgenomen in bijlage 10(b). Het gaat hierbij specifiek om:
 - a. het aantal doubletten welke per kavel gerealiseerd mogen worden;
 - b. de bronlocaties (X,Y-coördinaten);
 - c. de maximale capaciteit (m^3/uur) per doublet;
 - d. de maximaal toegestane waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per doublet.
6. Op basis van de *gemiddelde* waterverplaatsing worden de (thermische) effecten inzichtelijk gemaakt in de effectenstudie als onderdeel van de aanvraag van de vergunning Waterwet. De in de betreffende aanvraag opgenomen *maximale* waterverplaatsing (benodigd voor de opstartjaren of tijdens klimatologisch extreme jaren) mag maximaal 130% bedragen van de *gemiddelde* seizoensmatige waterverplaatsing. Op de broncapaciteit (m^3/uur) mag geen extra marge worden meegenomen in de vergunningaanvraag.
2. De warme en koude bronnen dienen binnen een straal van 10 m van de aangegeven en gespecificeerde bronlocaties te worden gerealiseerd zoals weergegeven in bijlage 10(b).
3. Daar waar de bronnen op het eigen terrein zijn ingetekend, dienen de bronnen in de praktijk ook op eigen terrein te worden gerealiseerd. Voor de overige bronnen en/of leidingwerk gelegen in openbaar terrein dan wel terrein van derden, dient nadere afstemming plaats te vinden met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.
4. Indien initiatiefnemers (aanvullend) een doublet wensen te realiseren in het derde watervoerende pakket, dient dit te worden afgestemd met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.

2.5 AANVULLENDE GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN PROJECTGEBIED GORLAEUS

1. Voor aanleg van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket binnen Gorlaeus dient de Universiteit Leiden (als initiatiefnemer) de voorwaarden in acht te nemen zoals opgenomen in bijlage 11(b). Het gaat hierbij specifiek om:
 - a. het aantal doubletten welke voor de ontwikkeling gerealiseerd mogen worden;
 - b. de bronlocaties (X,Y-coördinaten);
 - c. de maximale capaciteit (m³/uur) per doublet;
 - d. de maximaal toegestane waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per doublet.
7. Op basis van de *gemiddelde* waterverplaatsing worden de (thermische) effecten inzichtelijk gemaakt in de effectenstudie als onderdeel van de aanvraag van de vergunning Waterwet. De in de betreffende aanvraag opgenomen *maximale* waterverplaatsing (benodigd voor de opstartjaren of tijdens klimatologisch extreme jaren) mag maximaal 130% bedragen van de *gemiddelde* seizoensmatige waterverplaatsing. Op de broncapaciteit (m³/uur) mag geen extra marge worden meegenomen in de vergunningaanvraag.
2. De warme en koude bronnen dienen binnen een straal van 10 m van de aangegeven en gespecificeerde bronlocaties te worden gerealiseerd zoals weergegeven in bijlage 11(b).
3. Daar waar de bronnen op het eigen terrein zijn ingetekend, dienen de bronnen in de praktijk ook op eigen terrein te worden gerealiseerd. Voor de overige bronnen en/of leidingwerk gelegen in openbaar terrein dan wel terrein van derden, dient nadere afstemming plaats te vinden met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.
4. Indien initiatiefnemers (aanvullend) een doublet wensen te realiseren in het derde watervoerende pakket, dient dit te worden afgestemd met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.

2.6 AANVULLENDE GEBRUIKSREGELS OPEN BODEMENERGIESYSTEMEN PROJECTGEBIED SNELLIUS

1. Voor aanleg van een open bodemenergiesysteem in het tweede watervoerende pakket binnen Snellius dienen initiatiefnemers de voorwaarden in acht te nemen zoals opgenomen in bijlage 12(b). Het gaat hierbij specifiek om:
 - a. het aantal doubletten welke voor de ontwikkeling gerealiseerd mogen worden;
 - b. de bronlocaties (X,Y-coördinaten);
 - c. de maximale capaciteit (m³/uur) per doublet;
 - d. de maximaal toegestane waterverplaatsing per seizoen (zomer/winter) per doublet.
8. Op basis van de *gemiddelde* waterverplaatsing worden de (thermische) effecten inzichtelijk gemaakt in de effectenstudie als onderdeel van de aanvraag van de vergunning Waterwet. De in de betreffende aanvraag opgenomen *maximale* waterverplaatsing (benodigd voor de opstartjaren of tijdens klimatologisch extreme jaren) mag maximaal 130% bedragen van de *gemiddelde* seizoensmatige waterverplaatsing. Op de broncapaciteit (m³/uur) mag geen extra marge worden meegenomen in de vergunningaanvraag.
2. De warme en koude bronnen dienen binnen een straal van 10 m van de aangegeven en gespecificeerde bronlocaties te worden gerealiseerd zoals weergegeven in bijlage 12(b).
3. Daar waar de bronnen op het eigen terrein zijn ingetekend, dienen de bronnen in de praktijk ook op eigen terrein te worden gerealiseerd. Voor de overige bronnen en/of leidingwerk gelegen in openbaar terrein dan wel terrein van derden, dient nadere afstemming plaats te vinden met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.
4. Indien initiatiefnemers (aanvullend) een doublet wensen te realiseren in het derde watervoerende pakket, dient dit te worden afgestemd met het Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden.

2.7 GEBRUIKSREGELS GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN

Onderstaande gebruiksregels gelden binnen alle *project*gebieden.

1. Alle vormen van een gesloten bodemenergiesysteem zijn toegestaan.
2. De bodemwarmtewisselaars dienen op eigen kavel te worden aangebracht.
3. Bodemwarmtewisselaars mogen tot een maximale diepte van 50 m-mv gerealiseerd worden.
4. Afwijkingen van het gesloten bodemenergiesysteem op deze gebruiksregels dienen met gedegen en voldoende onderbouwing ter goedkeuring aan Vastgoedbedrijf Universiteit Leiden te worden voorgelegd.

Onderstaande gebruiksregel geldt binnen het *plangebied*.

5. Aangetoond dient te worden dat een nieuw gesloten bodemenergiesysteem in de bufferzone geen nadelige invloed heeft op aanwezige of toekomstige bodemenergiesystemen in de projectgebieden.

3 Algemene toelichting

3.1 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 Leiden Bio Science Park. Het gaat om zowel technische als juridische aspecten.

Tabel 3.1 | Technische en juridische aspecten bodemenergiesysteem

onderwerp		toelichting
bodemenergieplan	✓	niet gelegen binnen bodemenergieplan of interferentiegebied
open bodemenergiesystemen	⚠	diverse open bodemenergiesystemen in en nabij projectgebied
gesloten bodemenergiesystemen	⚠	geen gesloten bodemenergiesystemen in projectgebied, wel nabij
zettingen	✓	noemenswaardige zetting wordt niet verwacht
grondwaterbescherming	✓	niet gelegen in een boringsvrije zone of nabij een waterwingebied
natuurbelangen	✓	geen beschermde natuur in of direct nabij projectgebied aanwezig
archeologie waardevol gebied	⚠	projectgebied is grotendeels onderzocht en archeologisch vrijgegeven, incidenteel in Kop van Leeuwenhoek archeologische verwachtingen
aardkundig waardevol gebied	✓	niet gelegen binnen aardkundig beschermd gebied
verontreinigingen	✓	geen grote (grondwater)verontreinigingen verwacht (bron: Bodemloket)
waterkering	✓	geen waterkering aanwezig binnen of nabij projectgebied
spoor	✓	geen spoor aanwezig binnen of nabij projectgebied
begraafplaats	✓	begraafplaats op circa 200 m ten zuiden van het projectgebied, geen belemmering
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt ⚠ aandachtspunt of risico ✗ hoog risico of belemmering		

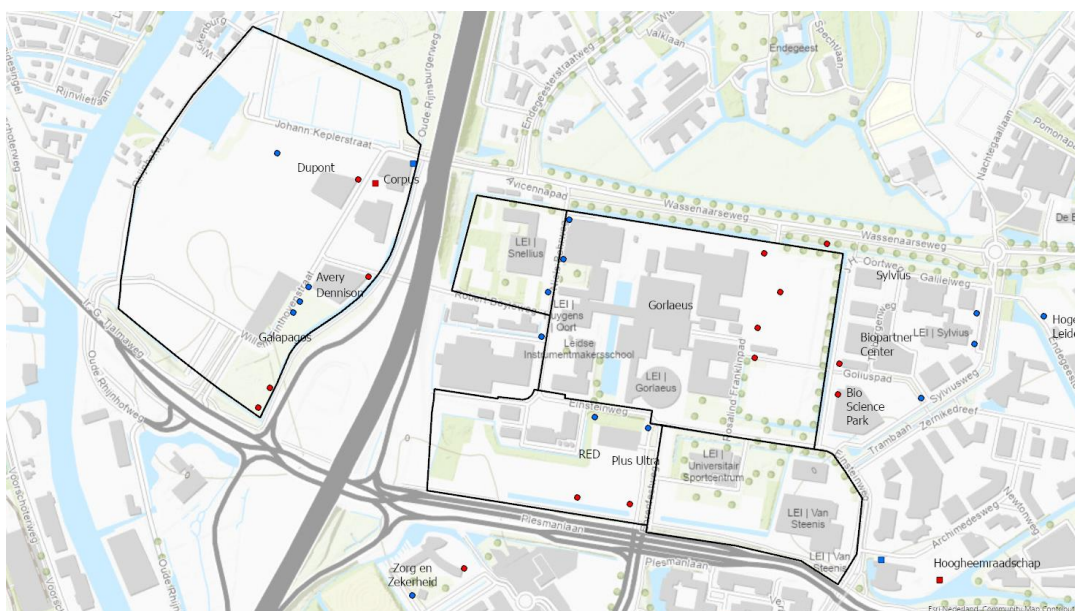
Bodemenergiesystemen

Open bodemenergiesystemen

In en nabij het projectgebied zijn meerdere open bodemenergiesystemen gelegen. In Tabel 3.2 en Figuur 3.1 zijn de open bodemenergiesysteem binnen circa 300 m van het projectgebied opgenomen.

Tabel 3.2 | Bodemenergiesystemen binnen 300 m van het projectgebied

bedrijfsnaam	afstand en richting t.o.v. projectgebied	debiet [m³/uur]	vergunde waterhoeveelheid [m³/jaar]	watervoerend pakket
Corpus Experience	binnen projectgebied	60	74.000	1
Plus Ultra	binnen projectgebied	125	468.000	2
RED Life Sciences	binnen projectgebied	150	540.000	2
Avery Dennison	binnen projectgebied	70	315.000	2
DuPont	binnen projectgebied	85	580.000	2
Galapagos	binnen projectgebied	200	500.000	2
Universiteit Leiden, locatie Gorlaeus	binnen projectgebied	650	2.292.000	2
Astellas Pharma	100 m ten oosten	70	280.000	2
Hoogheemraadschap van Rijnland	100 m ten oosten	60	160.000	1
Biopartner Center Leiden	100 m ten oosten	130	326.625	2
Universiteit Leiden, locatie Sylvius	100 m ten oosten	70	280.000	2
Hoofdkantoor Zorg en Zekerheid	150 m ten zuiden	120	260.000	2



De verhouding tussen het debiet (m^3/uur) en de waterverplaatsing (m^3/jaar) verschilt per systeem. Het debiet en de waterverplaatsing van een open bodemenergiesysteem hangt samen met respectievelijk het benodigde piekvermogen en de warmte/koudevraag. Deze zijn weer afhankelijk van waarvoor en hoe het open bodemenergiesysteem wordt ingezet. De functie van het gebouw (bijvoorbeeld kantoor, school, bedrijfshal of laboratorium) is hierin bepalend, maar ook of het bodemenergiesysteem monovalent of bivalent wordt ingezet. Bij een monovalent systeem, waarbij het bodemenergiesysteem het volledige piekvermogen en energievraag dekt, zal een relatief hoog debiet (m^3/uur) nodig zijn ten opzichte van de waterverplaatsing (m^3/jaar). Bij een bivalent systeem is er nog een aanvullende voorziening aanwezig die vaak de piek dekt, waardoor het bodemenergiesysteem alleen in de basislast ingezet wordt. Hierbij is het debiet relatief laag ten opzichte van de waterverplaatsing.

De overige systemen vormen een aandachtspunt voor het bepalen van geschikte locaties voor bronnen. Voorkomen moet worden dat negatieve interferentie met de bestaande bodemenergiesystemen optreedt.

Ten noordwesten en ten noorden van Nieuw Rhijngeest Zuid zijn (gemelde) gesloten bodemenergiesystemen aanwezig. De exacte diepte van deze bodemlussen is niet bekend, maar gezien de relatief ondiepe ligging van het tweede watervoerende pakket wordt verwacht dat de

bodemlussen tot in het tweede watervoerende pakket gerealiseerd of beoogd zijn. Bij het bepalen van geschikte locaties voor bronnen moet rekening gehouden worden met deze gesloten systemen, zodat negatieve interferentie wordt voorkomen.

Archeologie

De deelgebieden zijn grotendeels archeologisch onderzocht en vrijgesteld van verder onderzoek. Alleen een resterend deel aan de westzijde van het Kop van Leeuwenhoek en het noordelijke deel van Snellius kon door ontoegankelijkheid niet worden onderzocht en is nog een aandachtsgebied voor archeologie.

Op basis van het voorgedane onderzoek kan bepaald worden of de beoogde locaties van de bronnen en het leidingwerk gerealiseerd kunnen worden. Verwacht wordt dat dit geen belemmering vormt voor het toepassen van bodemenergie. Mogelijk zullen kleine aanpassingen aan de bronlocaties en leidingwerk gedaan moeten worden om archeologische waarden te behouden.

In de uitwerking in deze studie is geen rekening gehouden met de archeologische waarden. Op basis van de resultaten van deze studie zal in overleg met de gemeente Leiden de haalbaarheid van de voorgestelde zoekgebieden voor bronnen bepaald moeten worden.

3.2 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.

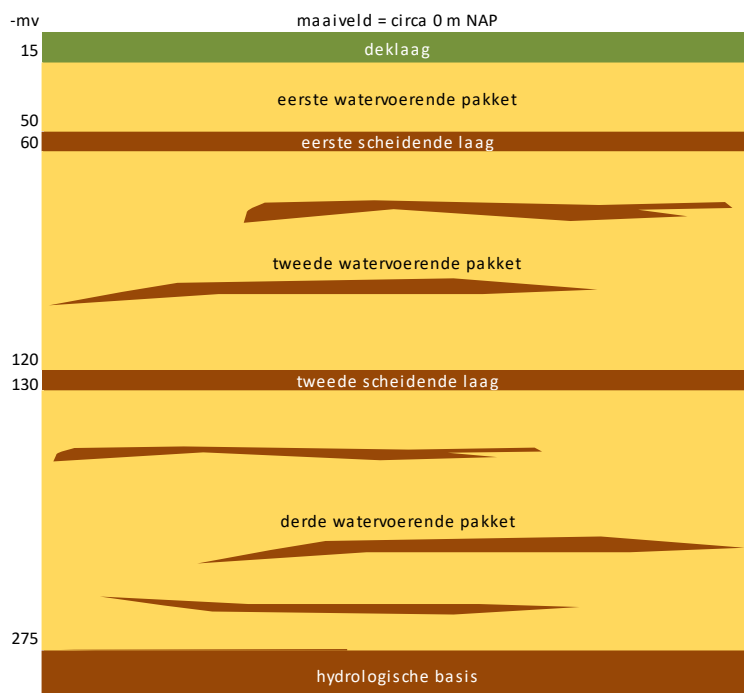
Bovengenoemde aspecten worden verder in dit hoofdstuk behandeld. Daarbij wordt aangegeven in hoeverre ze de haalbaarheid van open en gesloten bodemenergiesystemen in Leiden Bio Science Park beïnvloeden. Dit geeft een globaal beeld van de haalbaarheid, gebaseerd op een geohydrologisch vooronderzoek. Elke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

3.2.1 Bodemgeschiktheid open systemen

De bodemopbouw in de directe omgeving van Leiden Bio Science Park 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 gerealiseerde open bodemenergiesystemen rond het projectgebied.

Op basis van deze gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd in een aantal watervoerende pakketten en scheidende lagen. Figuur 3.2 geeft de globale bodemopbouw in het projectgebied weer. Lokaal kan de bodemopbouw variëren. De lokale bodemopbouw dient bij de vergunningaanvraag voor een individueel systeem nader te worden beschouwd.



Figuur 3.2 | Schematisatie bodemopbouw

Eerste watervoerende pakket

Het eerste watervoerende pakket bestaat uit matig grof tot zeer grof zand. Dit pakket heeft een dikte van circa 35 meter.

In de provincie Zuid-Holland is het in principe niet toegestaan gebruik te maken van het eerste watervoerende pakket voor open bodemenergiesystemen in stedelijk gebied. Hiervan kan afgeweken worden als een bodemenergieplan opgesteld wordt voor een gebied, waarin aangetoond kan worden dat toepassing van bodemenergie in het eerste watervoerende pakket geen ondiepe belangen schaadt (beleidsregel open bodemenergiesystemen provincie Zuid Holland art 3, lid 3). Gezien de drukte qua ondergrondse bebouwing en de ondiepe ligging van het pakket, is het gebruik van het eerste watervoerende pakket voor de grootschalige toepassing van open bodemenergiesystemen in het projectgebied van Leiden Bio Science Park niet wenselijk.

Binnen en direct nabij Leiden Bio Science Park zijn in het verleden, toen het huidige beleid nog niet van kracht was, enkele open bodemenergiesystemen in dit pakket gerealiseerd.

Tweede watervoerende pakket

Het tweede watervoerende pakket bestaat uit voornamelijk matig grof zand met lokaal enkele kleilagen. Dit pakket is goed geschikt voor het toepassen van bodemenergie. De meeste bodemenergiesystemen op het Leiden Bio Science Park zijn gerealiseerd in dit watervoerende pakket. Op basis van de gerealiseerde bodemenergiesysteem wordt een maximale broncapaciteit in dit pakket van circa 150 m³/uur verwacht.

Derde watervoerende pakket

Het derde watervoerende pakket bestaat uit fijn tot matig grof zand met lokaal enkele kleilagen. De doorlatendheid van dit pakket is lager dan het tweede watervoerende pakket. Er zijn in de omgeving van het projectgebied geen boringen bekend tot in het derde watervoerende pakket. Daardoor is het niet mogelijk een goede inschatting te geven van de maximale broncapaciteit van het pakket ter plaatse van de projectlocatie. Op basis van ervaring bij bodemenergiesystemen in Den Haag en Rotterdam in dit pakket wordt een broncapaciteit van 50 - 75 m³/uur verwacht.

Het derde watervoerende pakket is bodemtechnisch minder geschikt voor het toepassen van grootschalige bodemenergie dan het tweede watervoerende pakket. Daarnaast zijn de investeringskosten voor een open bodemenergiesysteem in dit pakket hoger vanwege de diepere ligging van dit pakket.

Overwegingen bij de keuze voor het watervoerende pakket

Op basis van bovenstaande informatie en de projectervaringen wordt in deze studie uitgegaan van het gebruik van het tweede watervoerende pakket. Wanneer het bodempotentieel van het tweede watervoerende pakket niet toereikend is voor de verwachte vraag, kan aanvullend gebruik gemaakt worden van het derde watervoerende pakket. Geadviseerd wordt om in dat geval vooraf een proefboring uit te voeren om meer inzicht in de mogelijkheden van het derde watervoerende pakket te krijgen.

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 open bodemenergiesysteem

parameter	toelichting
grondwaterstand	✓ ca. 1,2 m-mv
stijghoogten	✓ 1 ^e watervoerende pakket: ca. 0,8 m-NAP 2 ^e watervoerende pakket: ca. 0,5 m-NAP 3 ^e watervoerende pakket: ca. 0,5 m-NAP
stromingssnelheid- en richting	✓ 2 ^e watervoerende pakket: ca. 5 m/jaar in oostelijke richting 3 ^e watervoerende pakket: < 5 m/jaar in zuidoostelijke richting
temperatuur	✓ 11 - 12 °C (60 - 120 m-mv), 12 - 14 °C (130 - 275 m-mv)
zoet/brak/zoutgrensvlak	✓ zoet/brak: 20 m-mv, brak/zout: 30 m-mv
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt	⚠ aandachtspunt of risico ⚡ hoog risico of belemmering

3.2.2 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 een scheiding tussen de open en gesloten bodemenergiesystemen nodig. Voor een eenduidige en eenvoudige ordening is het uitgangspunt dat open bodemenergiesystemen toegepast kunnen worden in het gecombineerde tweede en derde watervoerende pakket vanaf een diepte van 60 m-mv en de 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.

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	✓ ca. 1,2 m-mv
stijghoogten	✓ 1 ^e watervoerende pakket: ca. 0,8 m-NAP
stromingssnelheid- en richting	✓ 1 ^e watervoerende pakket: 5 m/jaar in oostelijke richting
temperatuur	✓ 11 °C (0 - 50 m-mv)
✓ geschikt, geen belemmering of aandachtspunt	⚠ aandachtspunt of risico ⚡ hoog risico of belemmering

3.3 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 het gebied van Leiden Bio Science Park.

3.3.1 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 Zuid-Holland
vergunningplicht	alle open bodemenergiesystemen
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
juridische voorwaarden	- 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.

Wanneer een 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.

3.3.2 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 Leiden danwel Oegstgeest). 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 Leiden en Oegstgeest
melding	alle systemen
vergunningplicht	≥ 70 kW of ligging in interferentiegebied
doorlooptijd	melding: 4 weken voor start werkzaamheden vergunning: 8 weken tot publicatie definitieve beschikking (OBM)
belangrijkste algemene regels	- de temperatuur van de circulatievloeistof mag niet hoger zijn dan 30 °C en niet lager zijn dan -3 °C, de gemeente heeft de mogelijkheid om een hogere temperatuur toe te staan; - bij vermoedelijke lekkage: onmiddellijk buiten werking stellen en circulatievloeistof verwijderen (tenzij de circulatievloeistof uit alleen water bestaat); - gesloten bodemenergiesystemen mogen geen negatieve invloed hebben op reeds aanwezige bodemenergiesystemen of andere belanghebbenden in de omgeving; - een 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.

Wanneer Leiden Bio Science Park 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.

3.3.3 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 geïnfiltreerd 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 het geval van Leiden Bio Science Park gehanteerd en uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het beleid en het indienen van een vergunning of doen van een melding staat beschreven op de website van het waterschap (www.rijnland.net).

4 Toelichting gebruiksregels

4.1 TOELICHTING GEBRUIKSREGELS

Op het Leiden Bio Science Park wordt er gestuurd op de toepassing van open bodemenergiesystemen. 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.

4.1.1 Afweging toepassing type bodemenergiesysteem

Open of gesloten bodemenergiesystemen

Gezien de beoogde omvang van de nieuwbouwwontwikkelingen is de verwachting dat de toepassing van open bodemenergiesystemen veelal het beste aansluit bij de intensiteit van de warmte-/koudevraag. De praktische inpassing van gesloten systemen met bodemlussen zal in de meeste gevallen problematisch worden. Zodoende prevaleert de aanleg van open bodemenergiesystemen boven de aanleg van gesloten bodemenergiesystemen.

Monobronnen of doubletten

Vanwege de omvang van de nieuwbouwwontwikkelingen en de beperkte dikte van het tweede watervoerende pakket (voorkeur opslagpakket) bestaat er de voorkeur voor het toepassen van doubletten boven monobronnen. Hierdoor kunnen relatief grote capaciteiten per bron gerealiseerd worden en kan het aanwezige bodempotentieel zo optimaal mogelijk gebruikt worden.

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.

4.1.2 Keuze opslagpakket en combinatie verschillende type systemen

Het tweede watervoerende pakket heeft een hoog doorlaatvermogen en is hierdoor zeer geschikt voor open bodemenergiesystemen (doubletsysteem) met een capaciteit tot circa 150 m³/uur. Het derde watervoerende pakket is heterogener van opbouw en heeft een lagere doorlaatvermogen. Hierdoor is dit pakket geschikt voor open bodemenergiesystemen met een capaciteit tot circa 75 m³/uur. Om interactie tussen open en gesloten bodemenergiesystemen te voorkomen wordt een verticale scheiding tussen deze twee type systemen aangehouden en zijn gesloten bodemenergiesystemen toegestaan tot een diepte van 50 m-mv. De bronfilters van open bodemenergiesystemen worden toegestaan vanaf 60 m-mv. Met deze insteek wordt prioriteit gegeven aan de open systemen, aangezien hiermee de grootste bijdrage kan worden geleverd aan de warmtetransitie binnen Leiden Bio Science Park.

4.1.3 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%¹) slechts een kleine invloed heeft op de omvang van de

¹ 115% van de totale opgeslagen hoeveelheid warmte.

thermische effecten. Daarom is in de ordeningsregels opgenomen dat een beperkt koudeoverschot tot maximaal 115% is toegestaan.

4.1.4 Zonering

Er zijn zoekgebieden voor koude en warme bronnen opgenomen. De oriëntatie van de zoekgebieden is gebaseerd op de aanwezige bodemenergiesystemen (geldt voor het tweede watervoerende pakket), de meest praktische locatie voor het plaatsen van bronnen en het creëren van zoveel mogelijk flexibiliteit voor het plaatsen van bronnen.

Zo is er in Nieuw Rhijnegeest Zuid voor gekozen om meerdere horizontale stroken te plaatsen, zodat bronnen zo dicht mogelijk bij een ontwikkeling gerealiseerd kunnen worden. Voor het tweede watervoerende pakket conflicteert dit met de bestaande bodemenergiesystemen, waardoor in het noorden van dit gebied gekozen is voor verticale stroken.

De minimale afstand tussen de zoekgebieden bedraagt circa 100 m. De breedte van de zoekgebieden varieert op basis van de beschikbare ruimte. Er is voldoende ruimte beschikbaar om meerdere bronnen binnen een zoekgebied te plaatsen zonder dat onderlinge negatieve thermische interferentie optreedt. Hierbij is het wel belangrijk om de bronnen binnen de zoekgebieden op voldoende afstand van elkaar te plaatsen. Deze afstand is afhankelijk van het ontwerp van een bodemenergiesysteem en dient per systeem bepaald te worden.

Naast de zoekgebieden 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 warme en koude zoekgebieden. Hiermee wordt voorkomen dat ontwikkelingen direct buiten Leiden Bio Science Park een belemmering vormen voor het optimaal toepassen van bodemenergie binnen het gebied.

4.1.5 Plaatsing bodemlussen

Bodemlussen dienen op het eigen perceel gerealiseerd te worden. Hiermee wordt voorkomen dat de openbare ruimte onnodig belast wordt en de inpassing van open bodemenergiesystemen belemmerd.

Bijlage 1

Bodemenergieplan Nieuw Rhijngeest Zuid,
plankaart en omgevingsbelangen, tweede
watervoerende pakket

Leiden Bio Science Park

Nieuw Rhijnegeest Zuid plankaart en omgevingsbelangen tweede watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavels
-  gemeentegrens
- zoekgebieden**
-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

-  interferentiegebied
-  gesloten bodemenergiesysteem
- open bodemenergiesysteem**
-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

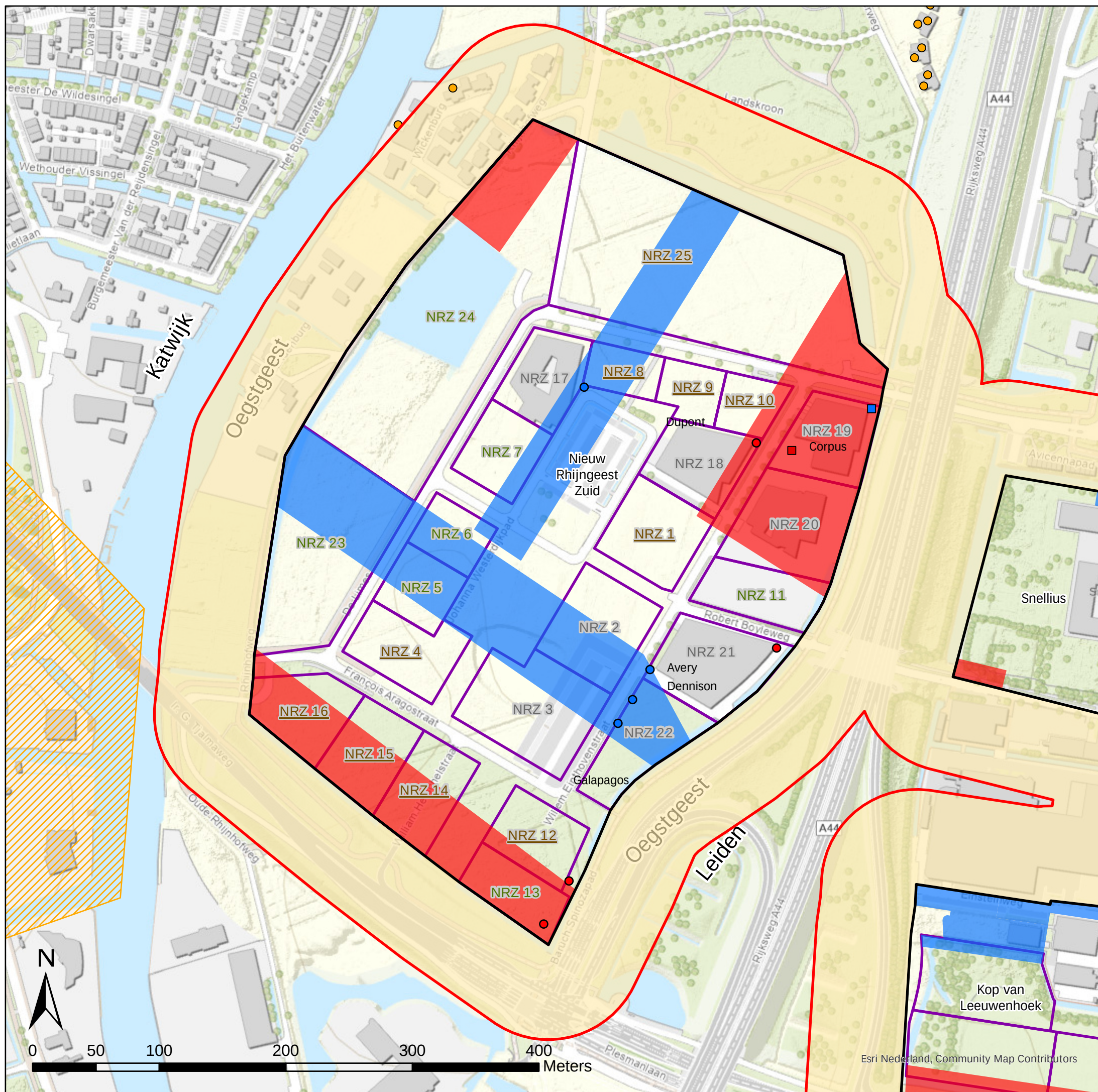
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 1
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 26-01-2022
Status: versie 2.0



Bijlage 2

Bodemenergieplan Nieuw Rhijngeest Zuid,
plankaart en omgevingsbelangen, derde
watervoerende

Leiden Bio Science Park

Nieuw Rhijnegeest Zuid plankaart en omgevingsbelangen derde watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavels
-  gemeentegrens
-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

-  interferentiegebied
-  gesloten bodemenergiesysteem
-  open bodemenergiesysteem
-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

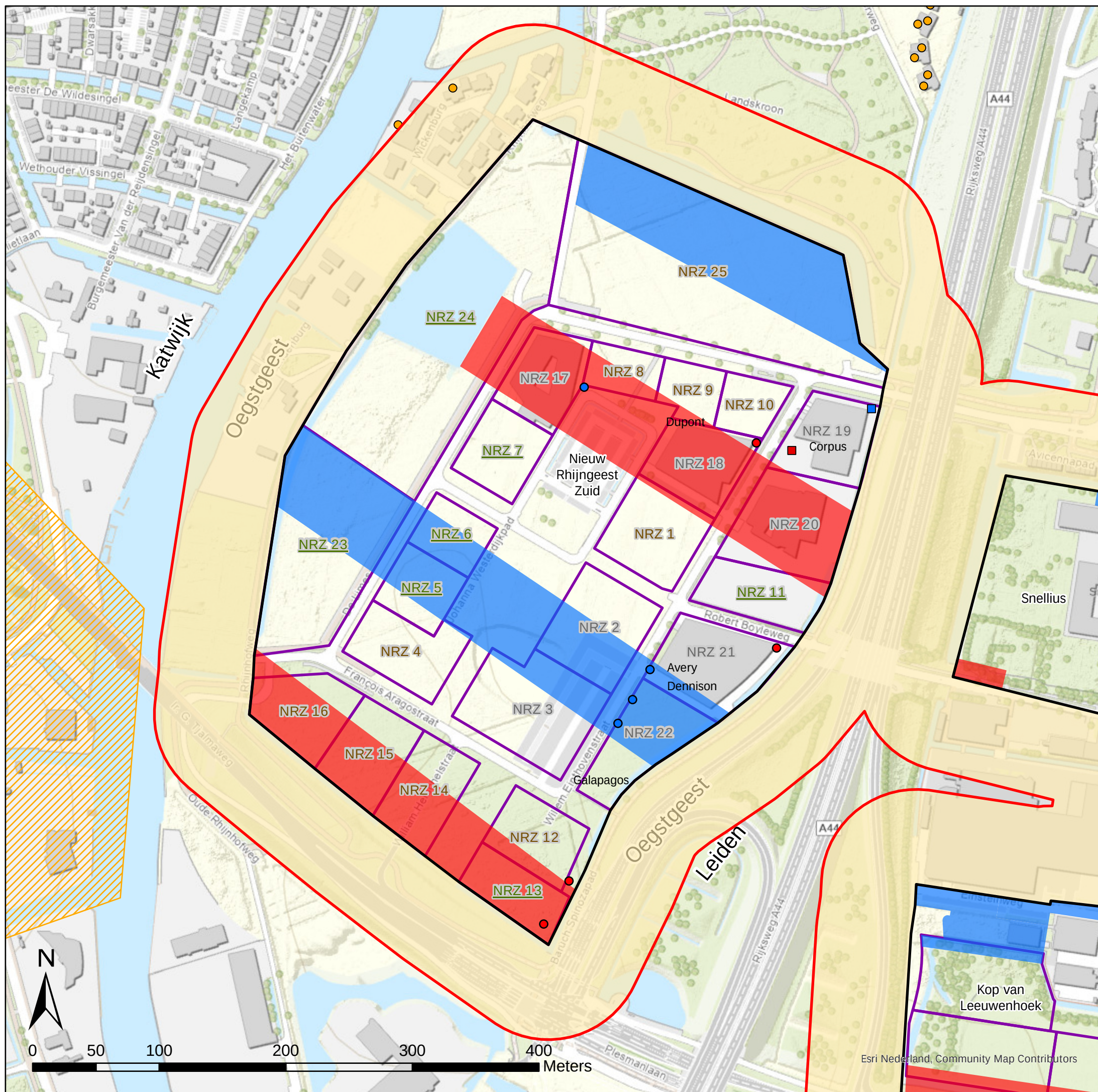
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

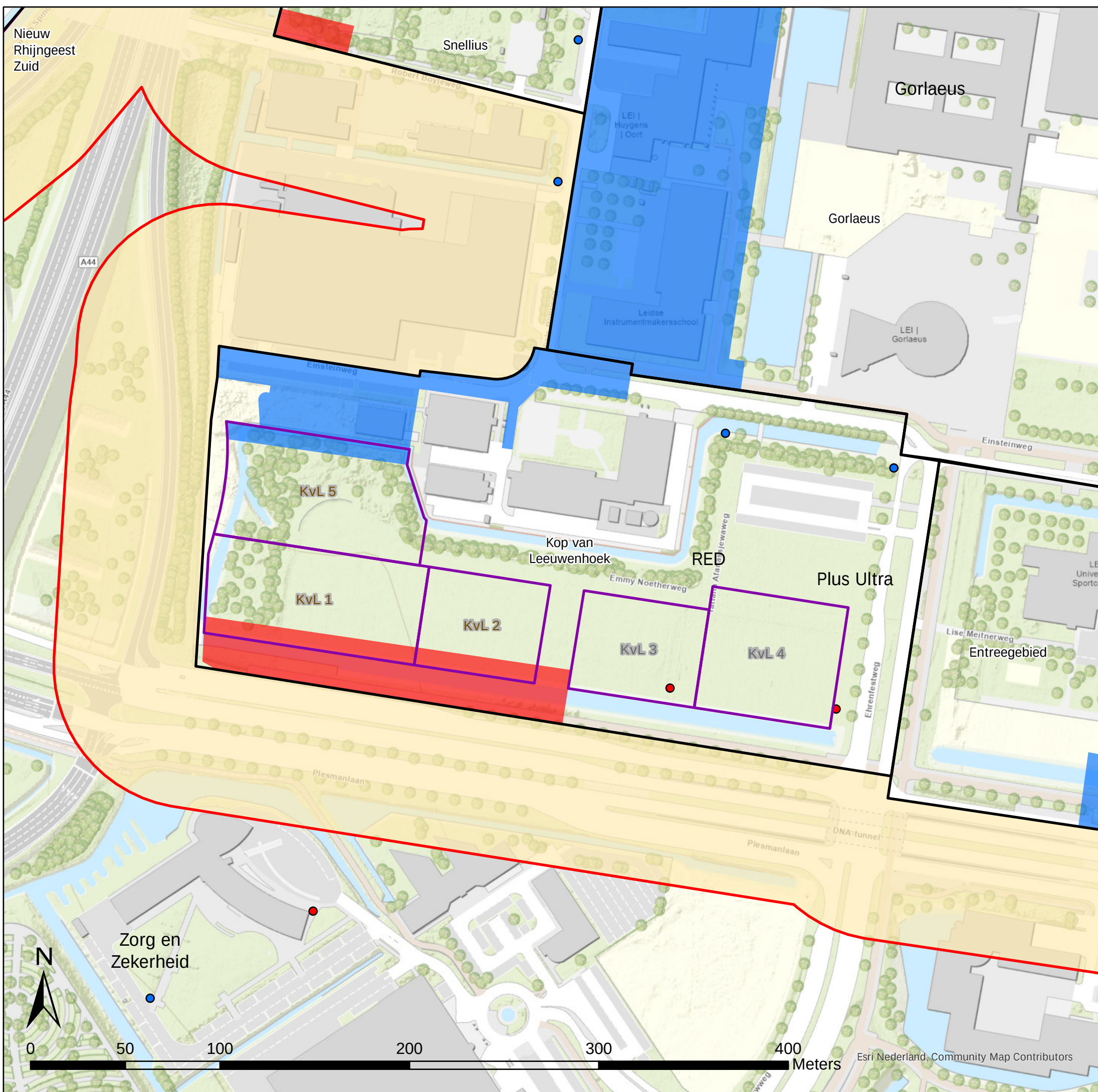
Uitgevoerd door:

Bijlage: 2
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 26-01-2022
Status: versie 2.0



Bijlage 3

Bodemenergieplan Kop van Leeuwenhoek,
plankaart en omgevingsbelangen, tweede en
derde watervoerend pakket



Leiden Bio Science Park

Kop van Leeuwenhoek
plankaart en omgevingsbelangen
tweede en derde watervoerende pakket

Legenda:

- plangebied
- projectgebied
- bufferzone
- kavel
- gemeentegrens
- zoekgebieden
- koude bronnen
- warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

- warme bron (2e wvp)
- koude bron (2e wvp)
- warme bron (1e wvp)
- koude bron (1e wvp)

In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 3
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 26-01-2022
Status: versie 2.0



Bijlage 4

Bodemenergieplan Entreegebied, plankaart
en omgevingsbelangen, tweede en derde
watervoerend pakket

Leiden Bio Science Park

Entreegebied

plankaart en omgevingsbelangen
tweede en derde watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavel

zoekgebieden

-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

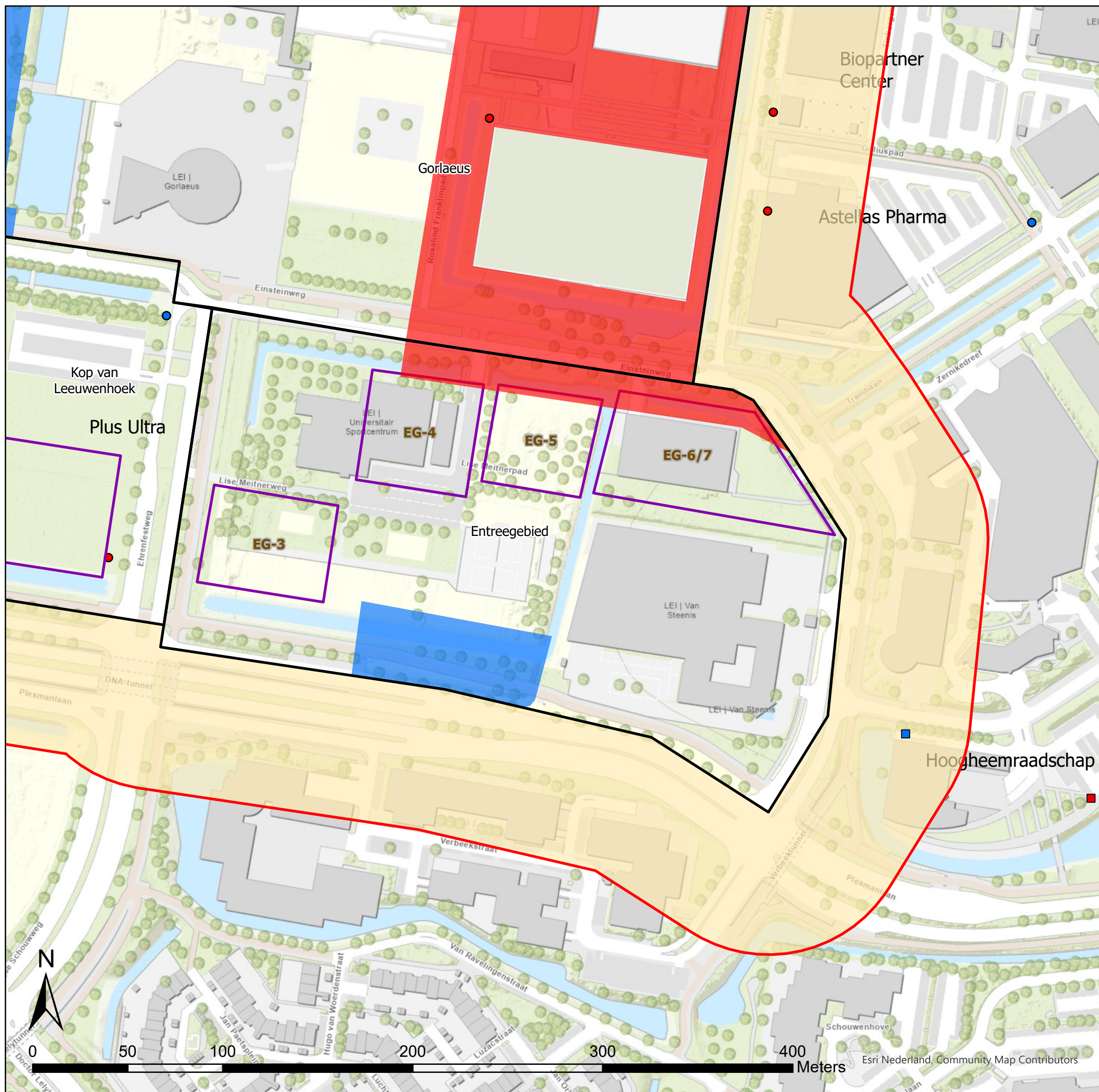
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 4
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 23-12-2021
Status: versie 2.0



Bijlage 5

Bodemenergieplan Gorlaeus, plankaart en
omgevingsbelangen, tweede en derde
watervoerend pakket

Leiden Bio Science Park

Gorlaeus

plankaart en omgevingsbelangen
tweede en derde watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavel
-  gemeentegrens

zoekgebieden

-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

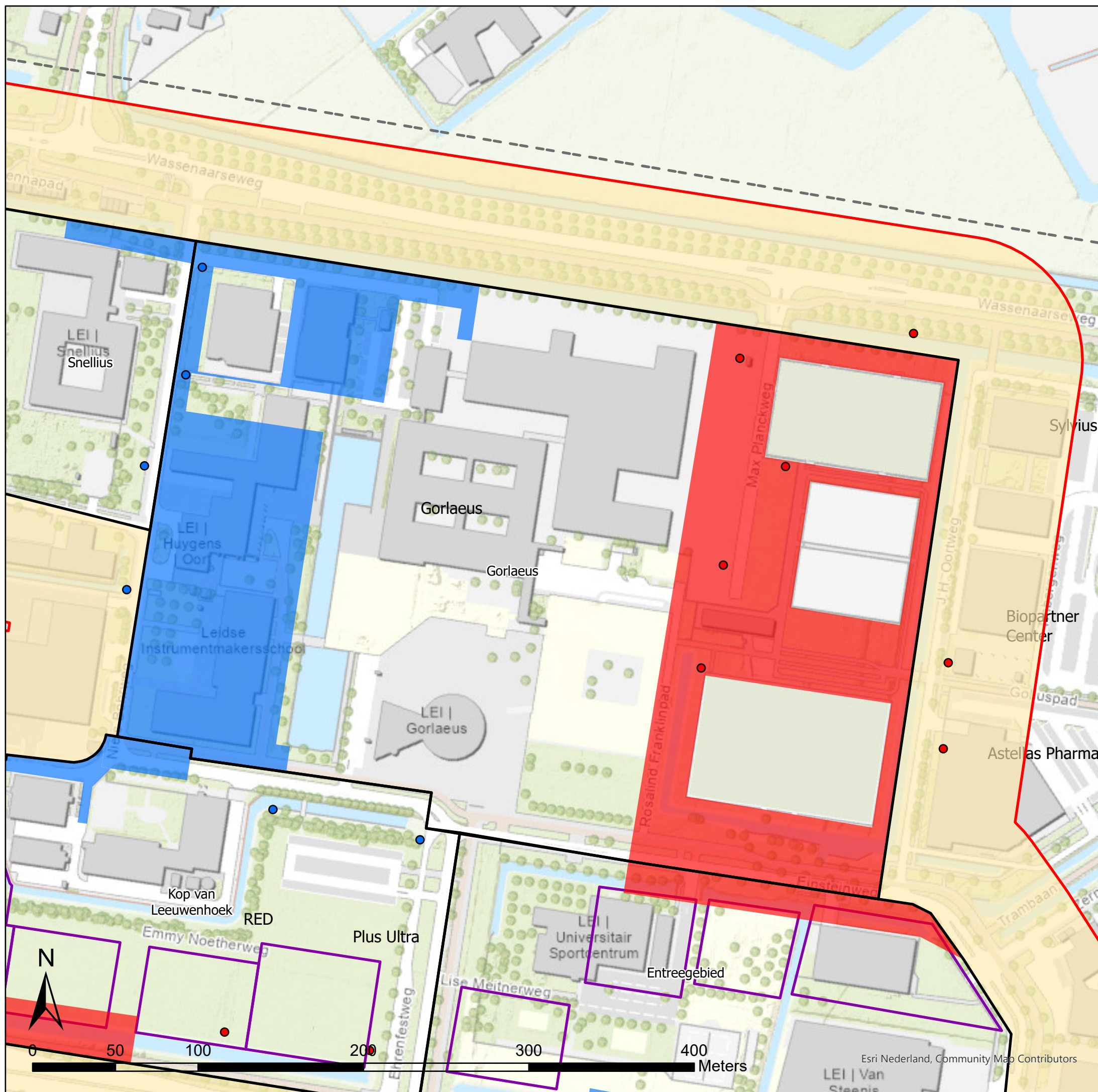
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 5
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 23-12-2021
Status: versie 2.0



Bijlage 6

Bodemenergieplan Snellius, plankaart en
omgevingsbelangen, tweede en derde
watervoerend pakket

Leiden Bio Science Park

Snellius

plankaart en omgevingsbelangen
tweede en derde watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavel
-  gemeentegrens

zoekgebieden

-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

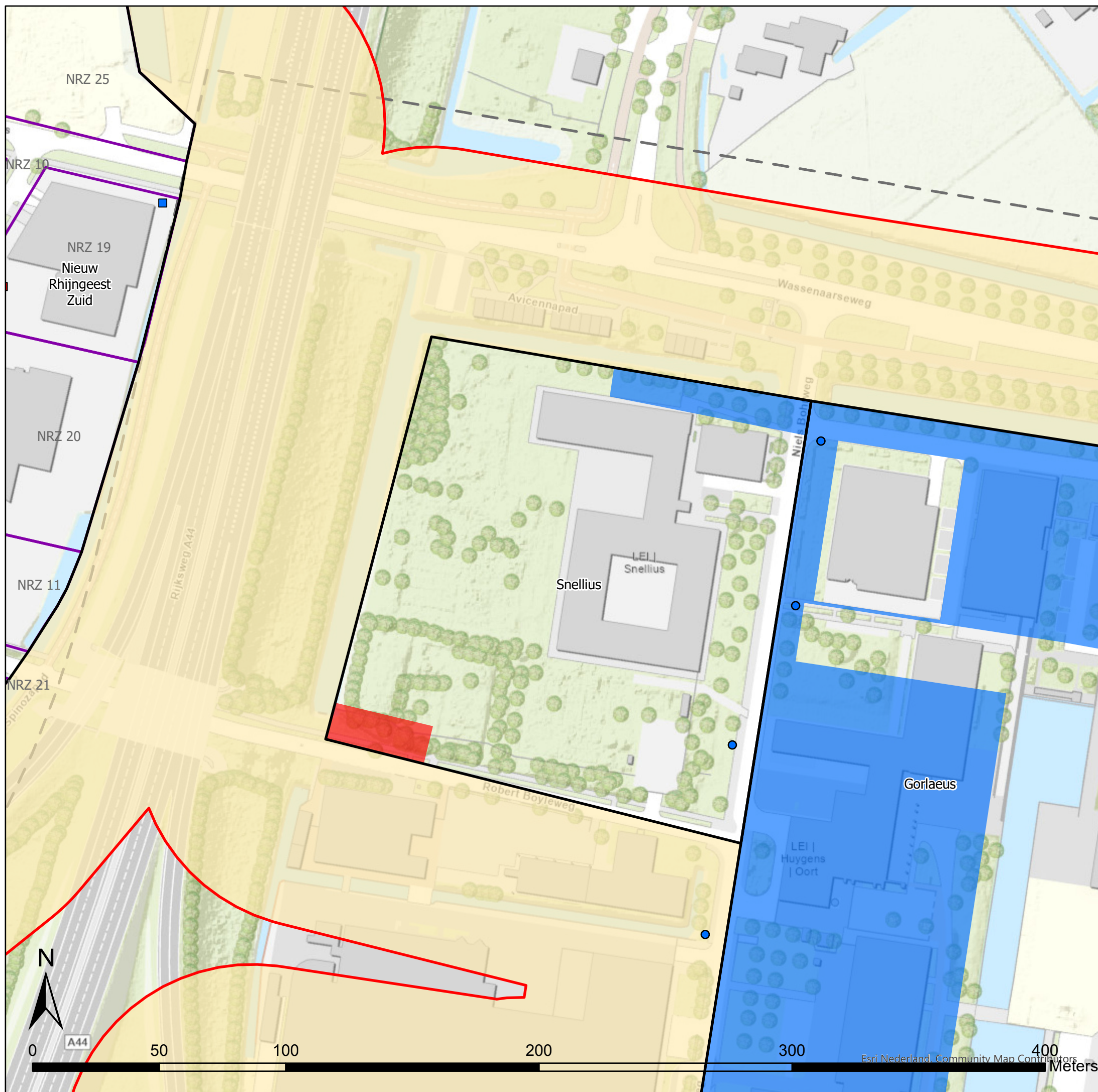
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 6
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 16-12-2021
Status: versie 2.0



Bijlage 7

Bronnenplan Nieuw Rhijngeest Zuid, tweede
watervoerende pakket

Leiden Bio Science Park

bronnenplan Nieuw Rhijnegeest Zuid

tweede watervoerende pakket

Legenda:

- plangebied
- projectgebied
- bufferzone
- kavels
- gemeentegrens
- beoogde bronnen
 - koude bron
 - warme bron
- zoekgebieden
 - koude bronnen
 - warme bronnen

Omgevingsbelangen

- gesloten bodemenergiesysteem
- open bodemenergiesysteem
 - warme bron (2e wvp)
 - koude bron (2e wvp)
 - warme bron (1e wvp)
 - koude bron (1e wvp)

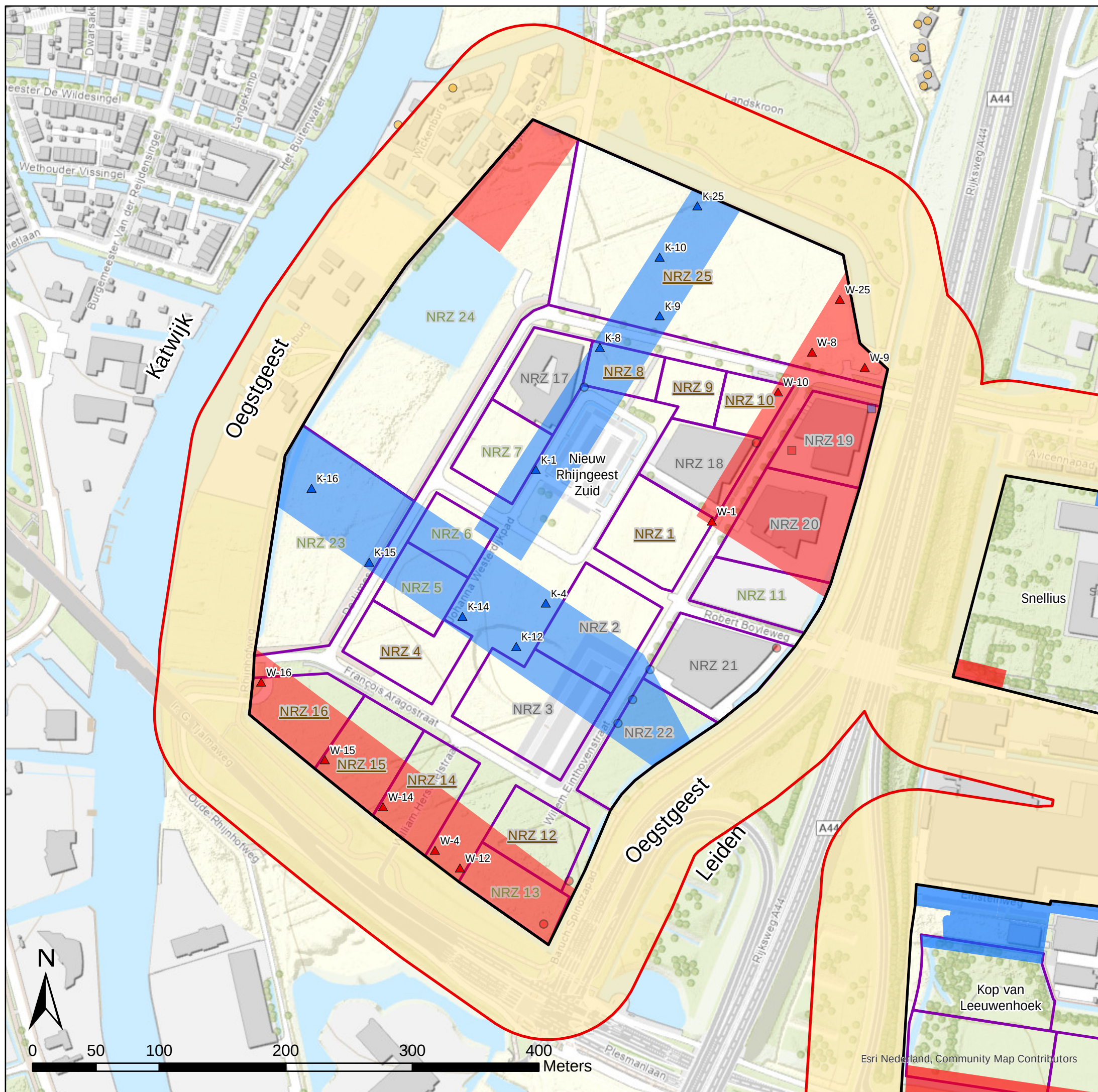
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 7
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 26-01-2022
Status: versie 2.0



Toegewezen capaciteit en waterverplaatsing per bron

Bronnaam	Kavelnummer	X	Y	Capaciteit (m³/uur)	gemiddelde waterverplaatsing (m³/seizoen)	maximale waterverplaatsing (m³/seizoen)	maximale waterverplaatsing (m³/jaar)
K-1	NRZ-1	90.890	465.086	125	200.000	260.000	520.000
W-1	NRZ-1	91.029	465.046	125	200.000	260.000	520.000
W-4	NRZ-4	90.810	464.786	175	250.000	325.000	650.000
K-4	NRZ-4	90.898	464.981	175	250.000	325.000	650.000
W-8	NRZ-8	91.108	465.179	75	100.000	130.000	260.000
K-8	NRZ-8	90.940	465.183	75	100.000	130.000	260.000
W-9	NRZ-9	91.150	465.167	75	100.000	130.000	260.000
K-9	NRZ-9	90.988	465.208	75	100.000	130.000	260.000
W-10	NRZ-10	91.081	465.148	75	100.000	130.000	260.000
K-10	NRZ-10	90.988	465.254	75	100.000	130.000	260.000
W-12	NRZ-12	90.830	464.772	125	100.000	130.000	260.000
K-12	NRZ-12	90.874	464.947	125	100.000	130.000	260.000
W-14	NRZ-14	90.769	464.820	125	150.000	195.000	390.000
K-14	NRZ-14	90.832	464.970	125	150.000	195.000	390.000
K-15	NRZ-15	90.758	465.013	125	150.000	195.000	390.000
W-15	NRZ-15	90.723	464.857	125	150.000	195.000	390.000
W-16	NRZ-16	90.673	464.919	125	150.000	195.000	390.000
K-16	NRZ-16	90.713	465.072	125	150.000	195.000	390.000
W-25	NRZ-25	91.130	465.221	125	150.000	195.000	390.000
K-25	NRZ-25	91.017	465.295	125	150.000	195.000	390.000

Bijlage 8

Bronnenplan Nieuw Rhijngeest Zuid, derde
watervoerende pakket

Leiden Bio Science Park

bronnenplan Nieuw Rhijnegeest Zuid derde watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavels
-  gemeentegrens
- beoogde bronnen**
-  koude bron
-  warme bron
- zoekgebieden**
-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

-  gesloten bodemenergiesysteem
- open bodemenergiesysteem**
-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

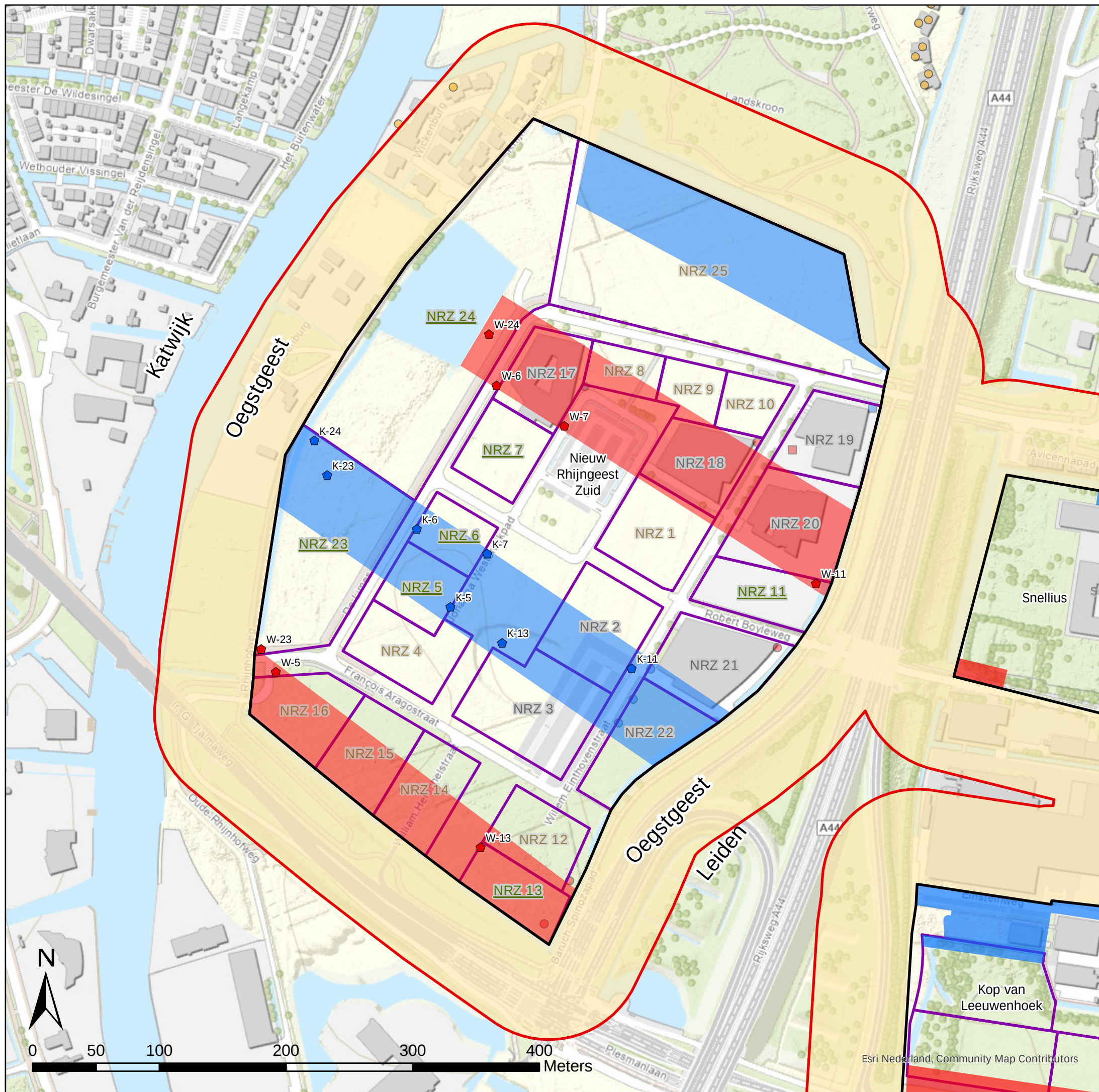
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 8
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 26-01-2022
Status: versie 2.0

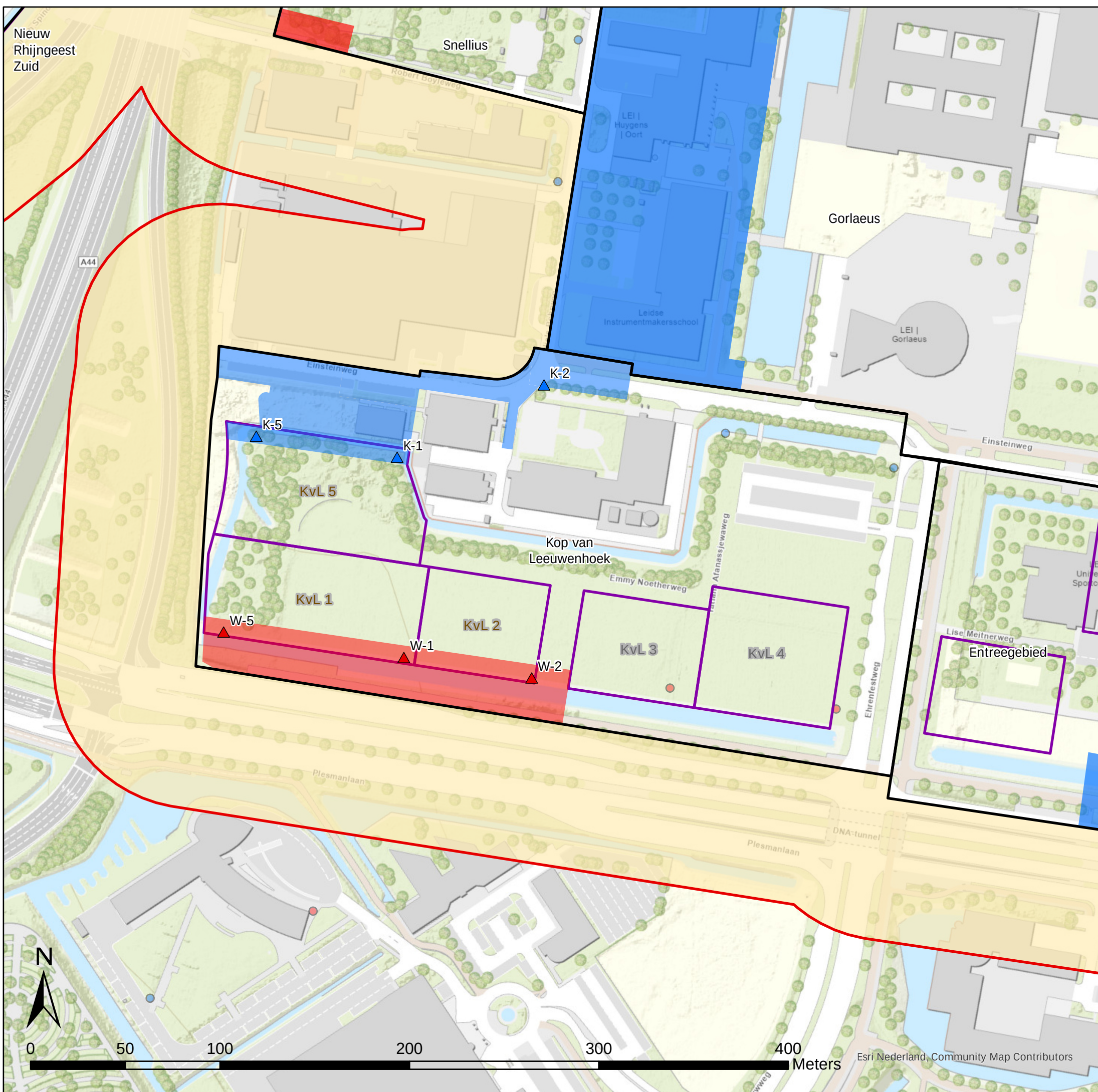


Toegewezen capaciteit en waterverplaatsing per bron

Bronnaam	Kavelnummer	X	Y	Capaciteit (m ³ /uur)	gemiddelde waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /jaar)
K-5	NRZ-5	90.822	464.977	75	150.000	195.000	390.000
W-5	NRZ-5	90.684	464.926	75	150.000	195.000	390.000
K-6	NRZ-6	90.795	465.039	75	100.000	130.000	260.000
W-6	NRZ-6	90.858	465.152	75	100.000	130.000	260.000
K-7	NRZ-7	90.851	465.019	75	150.000	195.000	390.000
W-7	NRZ-7	90.912	465.120	75	150.000	195.000	390.000
W-11	NRZ-11	91.111	464.996	75	100.000	130.000	260.000
K-11	NRZ-11	90.965	464.929	75	100.000	130.000	260.000
W-13	NRZ-13	90.846	464.788	75	150.000	195.000	390.000
K-13	NRZ-13	90.863	464.949	75	150.000	195.000	390.000
K-23	NRZ-23	90.725	465.081	75	100.000	130.000	260.000
W-23	NRZ-23	90.673	464.944	75	100.000	130.000	260.000
W-24	NRZ-24	90.852	465.193	75	100.000	130.000	260.000
K-24	NRZ-24	90.715	465.109	75	100.000	130.000	260.000

Bijlage 9

Bronnenplan Kop van Leeuwenhoek, tweede
watervoerende pakket



Leiden Bio Science Park

bronnenplan Kop van Leeuwenhoek

tweede watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavel
-  gemeentegrens

beoogde bronlocaties

-  koude bron
-  warme bron

zoekgebieden

-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

-  gesloten bodemenergiesysteem

open bodemenergiesysteem

-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 9
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 26-01-2022
Status: versie 1.0



Toegewezen capaciteit en waterverplaatsing per bron

Bronnaam	Kavelnummer	X	Y	Capaciteit (m ³ /uur)	gemiddelde waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /jaar)
W-1	KvL-1	91.288	464.594	175	150.000	195.000	390.000
K-1	KvL-1	91.284	464.700	175	150.000	195.000	390.000
W-2	KvL-2	91.355	464.583	175	180.000	234.000	468.000
K-2	KvL-2	91.362	464.738	175	180.000	234.000	468.000
W-5	KvL-5	91.193	464.608	175	150.000	195.000	390.000
K-5	KvL-5	91.210	464.711	175	150.000	195.000	390.000

Bijlage 10

Bronnenplan Entreegebied, tweede
watervoerende pakket

Leiden Bio Science Park

bronnenplan Entreegebied tweede watervoerende pakket

Legenda:

- plangebied
- projectgebied
- bufferzone
- kavel
- gemeentegrens

beoogde bronlocaties

- koude bron
- warme bron

zoekgebieden

- koude bronnen
- warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

- warme bron (2e wvp)
- koude bron (2e wvp)
- warme bron (1e wvp)
- koude bron (1e wvp)

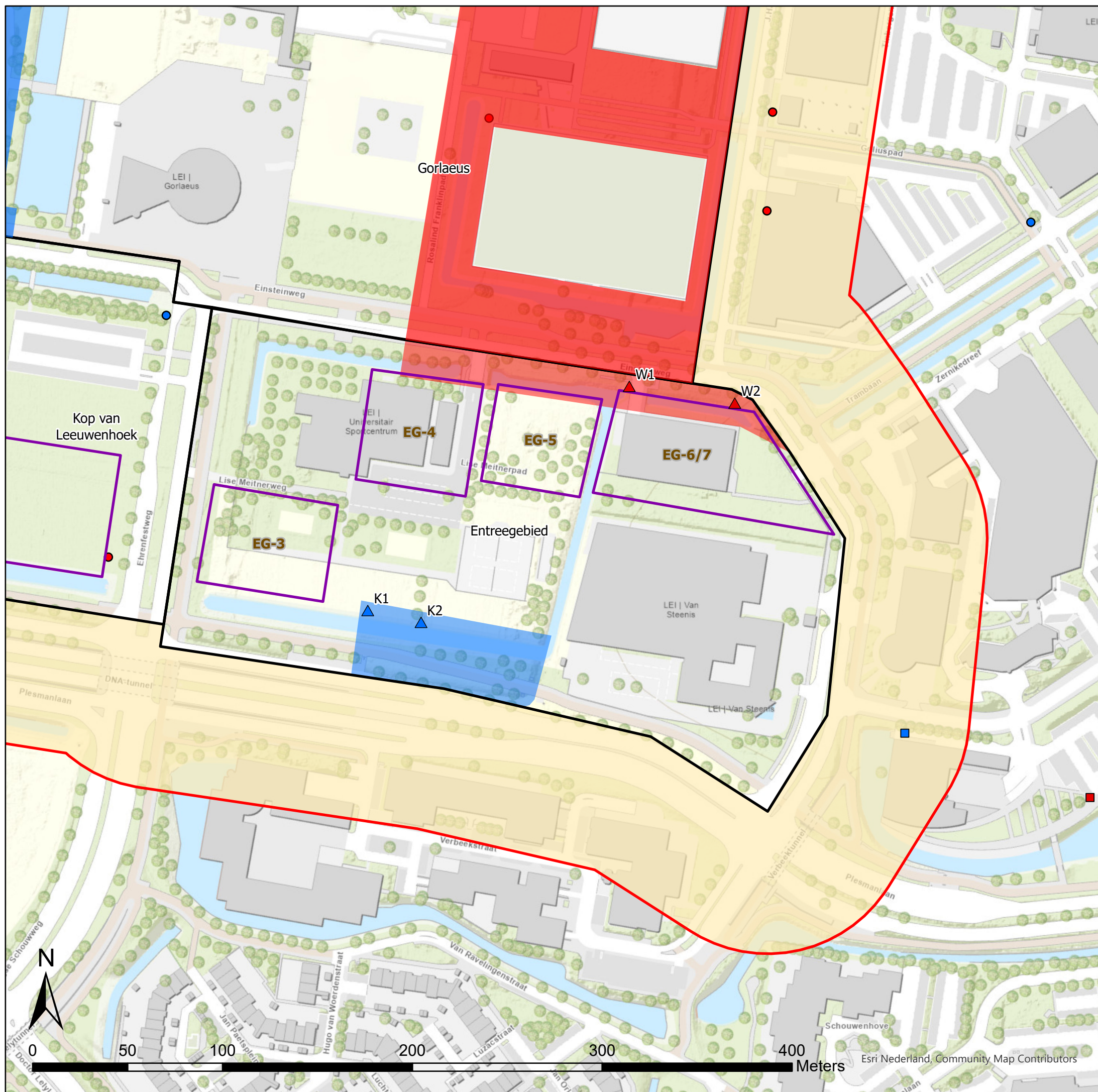
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 10
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 15-12-2021
Status: versie 1.0



Toegewezen capaciteit en waterverplaatsing per bron

Bronnaam	Kavelnummer	X	Y	Capaciteit (m ³ /uur)	gemiddelde waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /jaar)
K1	EG-3, EG-4, EG-5, EG-6/7	91.653	464.539	175	180.000	234.000	468.000
K2	EG-3, EG-4, EG-5, EG-6/7	91.681	464.533	175	180.000	234.000	468.000
W1	EG-3, EG-4, EG-5, EG-6/7	91.790	464.657	175	180.000	234.000	468.000
W2	EG-3, EG-4, EG-5, EG-6/7	91.846	464.648	175	180.000	234.000	468.000

Bijlage 11

Bronnenplan Gorlaeus, tweede
watervoerende pakket

Leiden Bio Science Park

bronnenplan Gorlaeus
tweede watervoerende pakket

Legenda:

- plangebied
- projectgebied
- bufferzone
- kavel
- gemeentegrens

beoogde bronlocaties

- koude bron
- warme bron

zoekgebieden

- koude bronnen
- warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

- warme bron (2e wvp)
- koude bron (2e wvp)
- warme bron (1e wvp)
- koude bron (1e wvp)

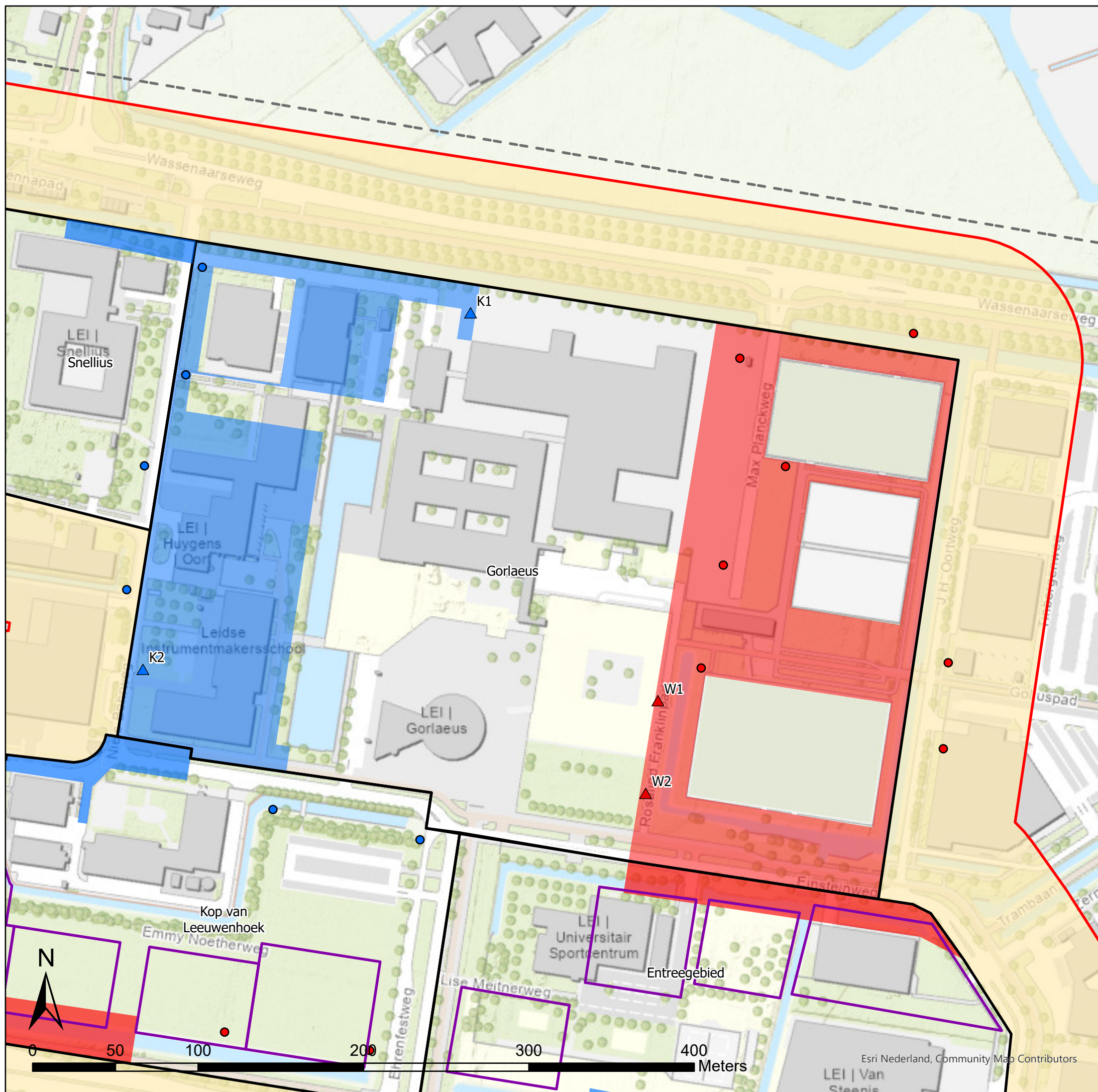
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 11
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 15-12-2021
Status: versie 1.0



Toegewezen capaciteit en waterverplaatsing per bron

Bronnaam	Ontwikkeling	X	Y	Capaciteit (m ³ /uur)	gemiddelde waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /jaar)
K1	Gorleaus	91.577	465.013	175	250.000	325.000	650.000
K2	Gorleaus	91.379	464.797	175	250.000	325.000	650.000
W1	Gorleaus	91.690	464.779	175	250.000	325.000	650.000
W2	Gorleaus	91.683	464.722	175	250.000	325.000	650.000

Bijlage 12

Bronnenplan Snellius, tweede
watervoerende pakket

Leiden Bio Science Park

bronnenplan Snellius
tweede watervoerende pakket

Legenda:

-  plangebied
-  projectgebied
-  bufferzone
-  kavel
-  gemeentegrens

beoogde bronlocaties

-  koude bron
-  warme bron

zoekgebieden

-  koude bronnen
-  warme bronnen

Omgevingsbelangen

open bodemenergiesysteem

-  warme bron (2e wvp)
-  koude bron (2e wvp)
-  warme bron (1e wvp)
-  koude bron (1e wvp)

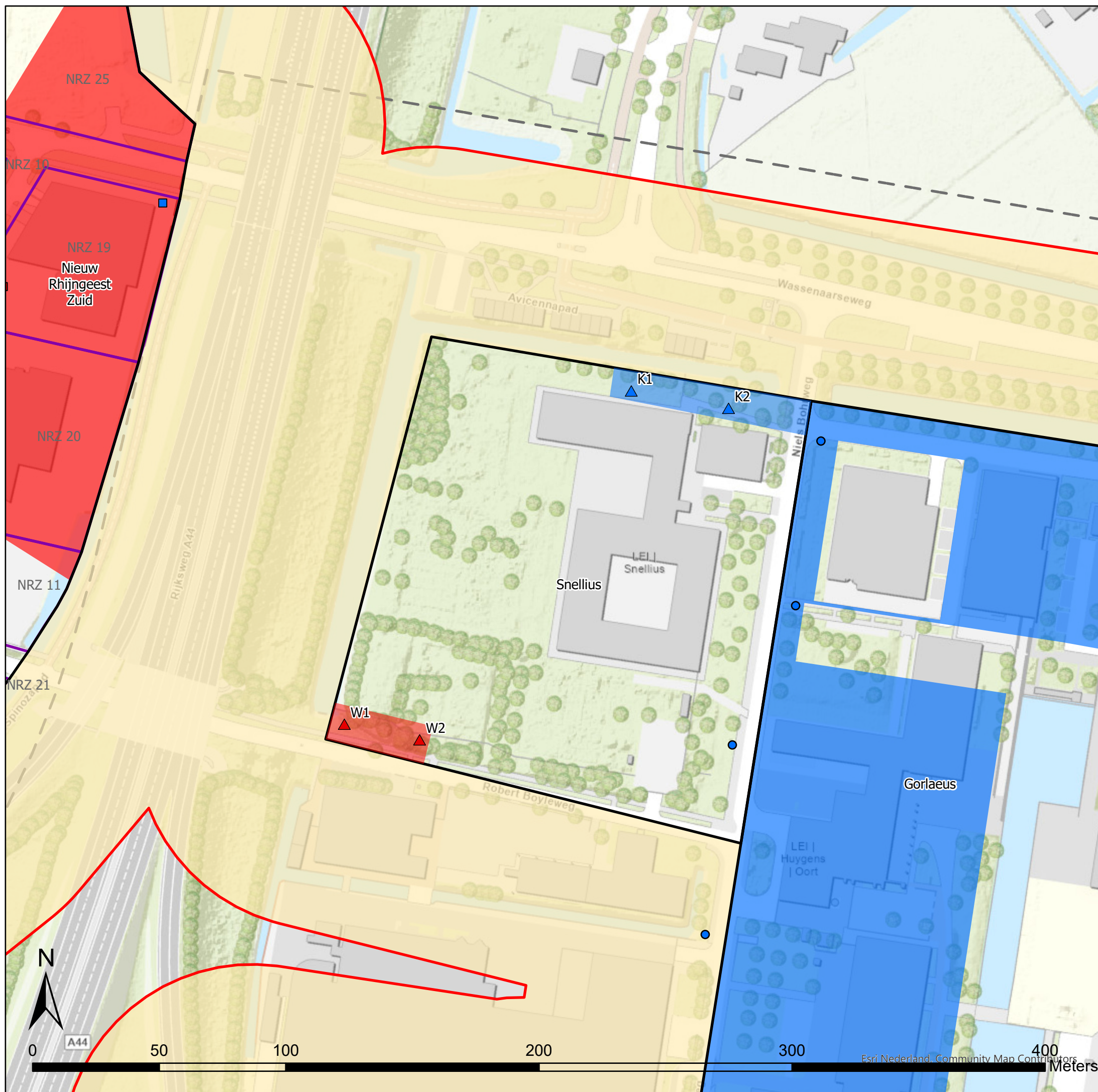
In opdracht van:



Vastgoedbedrijf
Universiteit
Leiden

Uitgevoerd door:

Bijlage: 12
Referentie: 69289/SV
Auteur: H. de Jonge
Datum: 15-12-2021
Status: versie 1.0



Toegewezen capaciteit en waterverplaatsing per bron

Bronnaam	Ontwikkeling	X	Y	Capaciteit (m ³ /uur)	gemiddelde waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /seizoen)	maximale waterverplaatsing (m ³ /jaar)
K1	Snellius	91.340	465.060	175	180.000	234.000	468.000
K2	Snellius	91.378	465.053	175	180.000	234.000	468.000
W1	Snellius	91.227	464.928	175	180.000	234.000	468.000
W2	Snellius	91.256	464.922	175	180.000	234.000	468.000

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**