



Zaaknummer : 01053670
Ons Kenmerk : ODH562892
Datum : 30 januari 2023

Beschikking

Waterwet

Onderwerp

Op 9 december 2022 hebben wij een aanvraag om vergunning ontvangen als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet. De aanvraag betreft het onttrekken en terug in de bodem brengen van grondwater ten behoeve van een open bodemenergiesysteem. Het open bodemenergiesysteem zal worden toegepast voor de klimatisering van een zestal appartementenblokken met in totaal 275 appartementen binnen het project Centrum Zuid te Krimpen aan den IJssel. De locatie is globaal gezien gelegen tussen de Nieuwe Tiendweg, de Boerhaavelaan, het Raadhuisplein en de Waardzicht te Krimpen aan den IJssel.

Besluit

Wij besluiten:

- I. de aangevraagde vergunning te verlenen aan Eneco Warmtenetten B.V. voor het onttrekken en in de bodem terugbrengen van grondwater voor het open bodemenergiesysteem voor de klimatisering van een zestal appartementenblokken binnen het project Centrum Zuid te Krimpen aan den IJssel. De locatie is globaal gezien gelegen tussen de Nieuwe Tiendweg, de Boerhaavelaan, het Raadhuisplein en de Waardzicht te Krimpen aan den IJssel;
- II. de vergunning te verlenen voor het onttrekken en in de bodem terugbrengen van maximaal:
 - 70 m³ grondwater per uur;
 - 1.680 m³ grondwater per etmaal;
 - 52.080 m³ grondwater per maand;
 - 156.240 m³ grondwater per kwartaal;
 - 180.000 m³ grondwater per jaar in het zomerseizoen (warme perioden);
 - 180.000 m³ grondwater per jaar in het winterseizoen (koude perioden);
 - 360.000 m³ grondwater per jaar;
- III. aanvullend op het bepaalde onder II vergunning te verlenen voor het extra onttrekken van maximaal 5.600 m³ grondwater in het jaar dat bronnen worden geplaatst, ten behoeve van de ontwikkeling van de bronnen;
- IV. aanvullend op het bepaalde onder II vergunning te verlenen voor het extra onttrekken van maximaal 560 m³ grondwater per jaar voor het onderhoud van de bronnen. Het is toegestaan om deze 560 m³ na mechanische filtering te retourneren in de onder V genoemde bronnen;
- V. de vergunning te verlenen voor het onttrekken en in de bodem terugbrengen van grondwater met onttrekkingsputten met een maximale afstand van 10 meter van de volgende beoogde situering van de putten:
 - koude bron K1: RD-coördinaten X: 100177 en Y: 436495;
 - warme bron W1: RD-coördinaten X: 100272 en Y: 436369;
- VI. de voorschriften 1 tot en met 33 te verbinden aan deze vergunning;



- VII. de aanvraag van 9 december 2022 met OLO-aanvraagnummer 7453547 (inclusief bijlagen), alsmede de aanvullingen op de aanvraag ontvangen op 13 januari 2023 (inclusief bijlagen) en de aanvulling op de aanvraag ontvangen op 18 januari 2023 (inclusief bijlage), onderdeel te laten zijn van deze vergunning.

Ondertekening

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland,
voor dezen,

ing. L. Hopman
Hoofd Toetsing & Vergunningverlening Milieu
van de Omgevingsdienst Haaglanden

Rechtsmiddelen

Voor de mogelijkheid rechtsmiddelen aan te wenden tegen deze beschikking wijzen wij op de desbetreffende tekst in het begeleidend schrijven.



VOORSCHRIFTEN

Werkzaamheden ten behoeve van het bodemenergiesysteem

- 1 Het verrichten van werkzaamheden ten behoeve van het bodemenergiesysteem vindt plaats overeenkomstig het daartoe krachtens het Besluit bodemkwaliteit aangewezen normdocument door een persoon of instelling, die daartoe beschikt over een erkenning¹ op grond van dat besluit.
- 2 De inrichting dient te bestaan uit één warme bron en één koude bron met elke een maximale pompcapaciteit van 70 m³ per uur.

Aanleg van het bodemenergiesysteem

- 3 De start van boorwerkzaamheden voor de aanleg of (gedeeltelijke) vervanging van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem wordt tenminste twee weken daaraan vooraf gemeld aan het bevoegd gezag.
- 4 Een afschrift van boorbeschrijvingen conform de eisen in protocol SIKB-2101 wordt voorafgaand aan de (her)ingebruikname van de inrichting toegezonden aan het bevoegd gezag.
- 5 Per cluster van bronnen worden in het boorgat van één bron, of in een waarnemingsput nabij één bron, peilbuizen geplaatst die geschikt zijn voor de meting van de grondwaterstanden, stijghoogtes, grondwatertemperaturen en voor de bemonstering van het grondwater ter hoogte van:
 - het filtertraject van de bronnen;
 - de freatische grondwaterstand;
 - in het onderste deel van het watervoerende pakket dat gelegen is direct boven het watervoerend pakket waaraan het grondwater wordt onttrokken en waarin dit wordt geretourneerd.
- 6 Ter vaststelling van de chemische samenstelling van het grondwater in de referentiesituatie wordt het grondwater in het gepompte pakket voorafgaand aan de eerste retournering door daartoe erkende personen of instellingen bemonsterd en geanalyseerd op de stoffen zoals in Uitwerking 4 is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater op twee plaatsen bemonsterd: ter hoogte van een warm bronfilter en ter hoogte van een koud bronfilter. Het analyserapport wordt tenminste twee weken voorafgaand aan de ingebruikname van het bodemenergiesysteem aan het bevoegd gezag toegezonden.

¹ Op grond van het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit gelden ten tijde van de besluitvorming de volgende erkenningsvereisten:

- de bronnen dienen te worden aangelegd door een daarvoor op grond van BRL SIKB 2100 erkend bedrijf conform de voorschriften in Protocol 2101. Deze erkenningsplicht geldt eveneens voor buitengebruikstelling van de bronnen;
- het systeem moet zijn ontworpen en worden gerealiseerd door daartoe op grond van BRL SIKB 11000 en BRL KvINL 6000 Deel 21 erkende persoon of instelling;
- de voor de aanvraag en monitoring benodigde analyses moeten worden uitgevoerd door een daartoe op grond van AS 3000 erkend laboratorium;
- indien boorstaten van de bronboringen en monitoringgegevens digitaal worden aangeleverd: digitale aanlevering volgens SIKB protocol 0101.



- 7 Het gebruik van het bodemenergiesysteem leidt niet tot grotere of andere negatieve effecten op bij het grondwater betrokken belangen dan welke zijn beschreven in de bij de onder punt VII van deze beschikking genoemde aanvraag gevoegde effectenstudie (Centrum Zuid in Krimpen aan den IJssel, Effectenstudie open bodemenergiesysteem, IF Technology, referentie 71326/JvD/20220929, 29 september 2022). De vergunninghouder toont dit aan door voorafgaand aan de ingebruikname van de inrichting, en telkens wanneer de inrichting wezenlijk wordt gewijzigd, de hydrologische effecten zoals beschreven in de hierboven genoemde effectenstudie te verifiëren door middel van een hydrologische veldproef. De rapportage van de proef beschrijft de opzet en resultaten van de proef, alsmede een evaluatie van de vraag in hoeverre de effecten zoals waargenomen of berekend op grond van de proef binnen de marges blijven van de effecten zoals in de effectenstudie zijn berekend. De rapportage van de proef wordt telkens uiterlijk twee weken voorafgaand aan de ingebruikname of wijziging van de inrichting aan het bevoegd gezag gezonden.

Gebruik en beheer van het bodemenergiesysteem

- 8 De ingebruikname van het bodemenergiesysteem wordt tenminste twee weken voorafgaand aan het bevoegd gezag gemeld.
- 9 Het grondwater wordt uitsluitend onttrokken aan en teruggebracht in het derde watervoerende pakket, op een diepte van circa NAP -102,7 m tot een diepte van maximaal circa NAP -234,7 m.
- 10 Het onttrokken grondwater wordt teruggebracht in het watervoerend pakket waaraan het is onttrokken, met uitzondering van maximaal 5.600 m³ voor de aanleg van bronnen en jaarlijks maximaal 560 m³ voor het onderhoud van de bronnen.
- 11 In beginsel wordt het spuiwater voor het jaarlijkse onderhoud van de bronnen (na mechanische zuivering) in de bodem teruggebracht met gebruik van de onder V van dit besluit genoemde bronnen. Indien er toch een spuumogelijkheid voor het anders dan in de bodem afvoeren van spuiwater aanwezig is, dient deze voorzien te zijn van een watermeter waarmee de gespuide hoeveelheden grondwater overeenkomstig voorschrift 25 worden bemeten.
- 12 Indien er ten behoeve van het onderhoud van de bronnen een filterinstallatie wordt toegepast, wordt deze filterinstallatie alleen gebruikt voor het onderhavige bodemenergiesysteem.
- 13 Bij het toepassen van een filterinstallatie dient voorkomen te worden dat er verstoringen op kunnen treden in het bodemenergiesysteem of dat er verontreinigingen kunnen optreden van de bodem en/of het grondwater.
- 14 Indien mechanische putreiniging niet mogelijk is, mag chemische putreiniging plaatsvinden, indien het bevoegd gezag hier vooraf goedkeuring voor heeft verleend, conform de bij de goedkeuring door het bevoegd gezag gestelde voorschriften.
- 15 De temperatuur van het grondwater dat door het bodemenergiesysteem in de bodem wordt teruggebracht, bedraagt niet meer dan 25 °C.



- 16 Met betrekking tot de energiebalanssituatie in de bodem gelden vanaf de ingebruikname van het energiesysteem per bouwfase de volgende regels, waarbij de hoeveelheid aan de bodem toegevoegde warmte en koude, alsmede het koudeoverschot telkens berekend dienen te worden conform uitwerking 1 en 2 van deze beschikking:
- a Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk twee jaar nadat de eerste bouwfase (gebouwen A+B) voor het project Centrum Zuid is gerealiseerd een moment waarop de hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd, ten minste 100 % en ten hoogste 742 % bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die, uitgedrukt in MWh, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk twee jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt;
 - b Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk twee jaar nadat de tweede bouwfase (gebouwen A+B+C) voor het project Centrum Zuid is gerealiseerd een moment waarop de hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd, ten minste 100 % en ten hoogste 627 % bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die, uitgedrukt in MWh, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Dit moment dient uiterlijk vijf jaar na ingebruikname van het open bodemenergiesysteem te zijn bereikt. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk twee jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt;
 - c Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk twee jaar nadat de derde bouwfase (gebouwen A+B+C+D) voor het project Centrum Zuid is gerealiseerd een moment waarop de hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd, ten minste 100 % en ten hoogste 550 % bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die, uitgedrukt in MWh, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Dit moment dient uiterlijk zes jaar na ingebruikname van het open bodemenergiesysteem te zijn bereikt. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk twee jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt;
 - d Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk twee jaar nadat de vierde bouwfase (gebouwen A+B+C+D+E) voor het project Centrum Zuid is gerealiseerd een moment waarop de hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd, ten minste 100 % en ten hoogste 503 % bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die, uitgedrukt in MWh, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Dit moment dient uiterlijk zeven jaar na ingebruikname van het open bodemenergiesysteem te zijn bereikt. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk twee jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt;
 - e Het bodemenergiesysteem bereikt uiterlijk zes jaar nadat alle bouwfasen voor het project Centrum Zuid zijn gerealiseerd een moment waarop de hoeveelheid koude, die, uitgedrukt in MWh, vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem is toegevoegd, ten minste 100 % en ten hoogste 115 % bedraagt ten opzichte van de hoeveelheid warmte, die, uitgedrukt in MWh, vanaf die datum door het systeem aan de bodem is toegevoegd. Dit moment dient uiterlijk tien jaar na ingebruikname van het open bodemenergiesysteem te zijn bereikt. Het systeem herhaalt dit telkens uiterlijk vijf jaar na het laatste moment waarop die situatie werd bereikt.
- De gebouwnummering waar hierboven per bouwfase naar wordt verwezen, is overeenkomstig de bijlage bij de aanvullingen op de aanvraag die wij hebben ontvangen op 18 januari 2023 (tekening 'Inrichtingsplan', MAAK space, project 'Krimpen aan den IJssel, Boerhaavelaan', projectnummer NLKr112, 28 september 2001).
- 17 Indien de hoeveelheid warmte en de hoeveelheid koude die vanaf de datum van ingebruikneming door het systeem aan de bodem zijn toegevoegd zich zodanig ten opzichte van elkaar verhouden dat het naar het oordeel van het bevoegd gezag niet aannemelijk is dat aan voorschrift 16e kan worden voldaan, wordt op verzoek van het bevoegd gezag binnen drie maanden een plan van aanpak ingediend, waarin is vastgelegd op welke wijze en binnen welke termijn aan voorschrift 16 zal worden voldaan. Nadat het bevoegd gezag daarmee heeft ingestemd, maakt het plan van aanpak deel uit van de vergunning.



- 18 Het bodemenergiesysteem levert het energierendement dat bij een doelmatig gebruik en goed onderhoud kan worden behaald. Vanaf het moment dat het bodemenergiesysteem twee jaar in gebruik is, bedraagt de productiviteit in ieder daarop volgend kalenderjaar tenminste 0,00465 MWh/m³. Indien de productiviteit over een kalenderjaar minder dan 80% van de vereiste productiviteit bedraagt, kan ons college eisen dat de vergunninghouder binnen drie maanden na die datum een plan van aanpak indient, waarin de vergunninghouder aangeeft welke maatregelen hij zal treffen om de warmte- en koude-voorziening zodanig bij te stellen dat aannemelijk is dat daarmee zal worden voldaan aan productiviteit. De productiviteit dient te worden berekend conform Uitwerking 3.
- 19 Indien het bodemenergiesysteem een energierendement levert dat lager is dan in de vergunningaanvraag voor de installatie is opgegeven, kan het bevoegd gezag de verplichting opleggen om binnen een daarbij bepaalde termijn onderzoek te verrichten of te laten verrichten waaruit blijkt of wordt voldaan aan het eerste lid, onderscheidenlijk het tweede lid van artikel 6.11g van het Waterbesluit.
- 20 Bij ongebruikelijk drukverlies in het gebouwzijdige deel van de warmte- en koudevoorziening wordt de grondwateronttrekking stilgelegd en wordt dit voorval direct aan het bevoegd gezag gemeld. De grondwateronttrekking wordt pas weer gestart nadat gebleken is dat er geen lekkage van het gebouwzijdige deel van deze voorziening naar het bodemzijdige deel daarvan plaatsvindt.
- 21 De vergunninghouder registreert alle gegevens van de warmte- koude-voorziening met betrekking tot de vergunning, meldingen, aanleg, onderhoud en monitoring. Deze gegevens zijn te allen tijde op de locatie in te zien door het bevoegd gezag. Het betreft ten minste de volgende gegevens:
 - a kopie van deze vergunning;
 - b kopie van het effectrapport en de eventuele daarbij behorende aanvullingen;
 - c overzicht locaties bronnen en installatie;
 - d principeschema installatie;
 - e kopie boorstaten bronnen;
 - f rapportage van de verificatie van de hydrologische effecten;
 - g specificaties bronpompen;
 - h controlerapport van de installatie;
 - i fabriekscertificaat van de watermeters, temperaturopnemers en energiemeters;
 - j verklaring van installatie conform het fabriekscertificaat van de watermeters, temperaturopnemers en energiemeters;
 - k recente kalibratierapporten van de watermeters, temperaturopnemers en energiemeters, waarbij minimaal de kalibratie-frequentie wordt gehanteerd zoals die is aangegeven in het fabriekscertificaat;
 - l jaaropgaven debiet / temperatuur / aan de bodem onttrokken en toegevoegde hoeveelheden energie / metingen voor monitoring van de SPF / spui;
 - m gegevens brononderhoud;
 - n analyserapporten grondwaterkwaliteit.

Monitoring tijdens gebruik van het bodemenergiesysteem

- 22 Er wordt een registratie bijgehouden van de per maand onttrokken en in de bodem teruggebrachte hoeveelheden grondwater en het maximale uurdebiet per maand.
- 23 Er wordt een registratie bijgehouden van de maximale en gemiddelde temperatuur per maand van het in de bodem opgepompte grondwater en van de gemiddelde temperatuur per maand van het in de bodem teruggebrachte grondwater.



- 24 Er wordt een registratie bijgehouden van de hoeveelheden warmte en koude die in iedere maand aan de bodem zijn toegevoegd, van de SPF over ieder kalenderjaar en van de metingen die daaraan ten grondslag liggen. Deze hoeveelheden warmte en koude die aan de bodem zijn toegevoegd worden berekend conform Uitwerking 1. De SPF wordt gemeten en berekend conform ISSO-publicatie 39.
- 25 De registraties als genoemd in voorschrift 11 en de voorschriften 22 tot en met 24 worden gebaseerd op momentane metingen tijdens de bedrijfsvoering, met een nauwkeurigheid van ten minste 95 % en een frequentie van tenminste éénmaal per 15 minuten, van:
- de hoeveelheden grondwater die worden onttrokken;
 - de hoeveelheden grondwater die in de bodem worden teruggebracht dan wel als spui worden afgevoerd;
 - de temperaturen van het onttrokken en in de bodem teruggebrachte grondwater.
- 26 De verzamelde gegevens als bedoeld in voorschrift 11 en de voorschriften 22 tot en met 24 worden uiterlijk binnen drie maanden na afloop van ieder kalenderjaar aan het bevoegd gezag opgegeven met gebruikmaking van de meetstaat die door het bevoegd gezag beschikbaar is gesteld. De gegevens als bedoeld bij voorschrift 24 worden tevens gesommeerd vanaf de datum van ingebruikneming van het bodemenergiesysteem. De gegevens over de hoeveelheden warmte en koude die in iedere maand aan de bodem zijn toegevoegd, worden voor de periode van de voorgaande vijf kalenderjaren in een grafiek weergegeven, waarmee wordt onderbouwd of de inrichting voldoet aan voorschrift 16. Tevens wordt het koude- of warmteoverschot vanaf de datum van ingebruikneming van het systeem berekend conform Uitwerking 2.
- 27 Ter vaststelling van de invloed van de inrichting op de chemische samenstelling van het grondwater wordt aan het einde van het warme of koude seizoen waarin de inrichting twee jaar in werking is geweest, het grondwater in het gepompte pakket bemonsterd en geanalyseerd op de stoffen zoals in Uitwerking 4 is aangegeven. Daarbij wordt het grondwater bemonsterd bij een van de bronnen waarbij tijdens de referentiesituatie het grondwater is bemonsterd (voorschrift 6) en die in het afgelopen seizoen grondwater heeft geïnjecteerd². Het analyserapport wordt als bijlage bijgevoegd bij de monitoringsrapportage over het kalenderjaar waarin de bemonstering heeft plaatsgevonden, met een beschouwing van de invloed van de inrichting op de chemische samenstelling van het grondwater.
- 28 Indien de gegevens als genoemd in de voorschriften 26 en 27 afwijkingen vertonen, kan het bevoegd gezag aanvullend onderzoek eisen naar de effecten daarvan op de bij het grondwater betrokken belangen.
- 29 Nadat de inrichting twee volledige kalenderjaren in gebruik is, en na iedere periode van vijf kalenderjaren die daar op volgen, overlegt de vergunninghouder een evaluatierapport waarin in ieder geval het volgende is opgenomen:
- hoeveelheden warmte en koude die per maand aan de bodem zijn toegevoegd, inclusief een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 16 te voldoen;
 - Voorgedane calamiteiten of ongewone voorvallen;
 - De productiviteit en het energierendement van het bodemenergiesysteem gedurende de afgelopen periode, inclusief een beschouwing van maatregelen die genomen zijn of worden om aan voorschrift 18 en 19 te voldoen.

² Het analysepakket voor het kwaliteitsonderzoek van het grondwater bij open bodemenergiesystemen in zoet tot licht brak grondwater (chlorideconcentratie tot 1.000 mg Cl/l) is uitgebreider dan dat van open bodemenergiesystemen in brak tot zout grondwater (chlorideconcentratie 1.000 mg Cl/l of meer). Deze keuze hangt samen met de (potentiële) gebruiksvormen van het grondwater. Hoe ruimer de gebruiksmogelijkheden zijn, hoe belangrijker het is om inzicht te hebben in de grondwatersamenstelling ter plaatse van het open bodemenergiesysteem, en eventuele veranderingen daarin.

Zoet grondwater is geschikt voor vele functies, zoals drinkwaterwinning, veedrenking en gewasberegening. De gebruiksmogelijkheden van licht brak grondwater zijn beperkter, maar ook nog redelijk groot. Licht brak grondwater wordt (bij zeer droge omstandigheden incidenteel) gebruikt voor beregening van landbouwgewassen. Door de voortschrijdende ontwikkeling van ontziltingstechnieken komt bovendien het gebruik van licht brak grondwater voor de drinkwaterbereiding steeds meer binnen bereik.



Beëindiging onttrekking en retournering

- 30 Beëindiging van de onttrekking en van het in de bodem terugbrengen van grondwater, en de datum van afdichting van de bronnen en waarnemingsfilters, worden tenminste vier weken vóór de beëindiging aan het bevoegd gezag gemeld.
- 31 Binnen een maand na beëindiging van de onttrekking worden de in voorschrift 22 tot en met 29 genoemde gegevens voor het kalenderjaar waarin de onttrekking is beëindigd aan het bevoegd gezag toegezonden.
- 32 Zo spoedig mogelijk na de beëindiging van het gebruik van het bodemenergiesysteem wordt het systeem, zonder daarbij het ondergrondse deel te verwijderen, zodanig opgevuld dat de werking van de oorspronkelijke waterscheidende lagen wordt hersteld.
- 33 Na buitengebruikstelling wordt binnen een maand na de afdichting een verslag van de afdichting aan het bevoegd gezag toegezonden.



OVERWEGINGEN

Aanleiding

Op 9 december 2022 hebben wij een aanvraag om vergunning ontvangen als bedoeld in artikel 6.4 van de Waterwet. De aanvraag betreft het onttrekken en terug in de bodem brengen van grondwater ten behoeve van een open bodemenergiesysteem. Het open bodemenergiesysteem zal worden toegepast voor de klimatisering van een zestal appartementenblokken met in totaal 275 appartementen binnen het project Centrum Zuid te Krimpen aan den IJssel. De locatie is globaal gezien gelegen tussen de Nieuwe Tiendweg, de Boerhaavelaan, het Raadhuisplein en de Waardzicht te Krimpen aan den IJssel.

Bij de aanvraag van 9 december 2022 met OLO-aanvraagnummer 7453547 zijn de volgende stukken gevoegd:

- Document 'Melding m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit open bodemenergiesysteem Centrum Zuid in Krimpen aan den IJssel, IF Technology, referentie 71326/JvD/20220729, 29 juli 2022;
- Effectenstudie 'Centrum Zuid in Krimpen aan den IJssel, Effectenstudie open bodemenergiesysteem', IF Technology, referentie 71326/JvD/20220929, 29 september 2022;
- Document 'Gegevens aanvrager vergunning Waterwet', geen referentie, ondertekend 27 juli 2022 door Eneco Warmtenetten BV.

Procedure

Titel 4.1 van de Algemene wet bestuursrecht is toegepast op deze beschikking.

Adviezen

Bij deze procedure hebben wij betrokken:

- Burgemeester en wethouders van de gemeente Krimpen aan den IJssel;
- Dijkgraaf en hoogheemraden van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.

Wij hebben geen adviezen ontvangen.

Volledigheid en aanvulling van de aanvraag

Bij de beoordeling van de aanvraag bleek dat de gegevens onvoldoende waren om op te kunnen beslissen. Op 4 januari 2023 hebben wij per e-mailbericht aan IF Technology (de adviseur van Eneco Warmtenetten B.V.) aangegeven op welke punten de vergunningaanvraag nog diende te worden aangevuld. Op 13 januari 2023 is de aanvraag middels twee e-mailberichten van IF Technology aangevuld.

Bij het eerste e-mailbericht ('RE: Aanvullen vergunningaanvraag Waterwet open bodemenergiesysteem Centrum Zuid te Krimpen aan den IJssel', IF Technology, 13 januari 2023, ontvangen om 14.07 uur) was het volgende document gevoegd:

- Overzicht bronbalans, project 'Centrum Zuid te Krimpen a/d IJssel', projectnummer 1281.301, 13 januari 2013.

Bij het tweede e-mailbericht ('RE: Aanvullen vergunningaanvraag Waterwet open bodemenergiesysteem Centrum Zuid te Krimpen aan den IJssel', IF Technology, 13 januari 2023, ontvangen om 15.54 uur) was het volgende e-mailbericht gevoegd:

- 'FW: Aanvullende informatie vergunningsaanvraag "vraag gemeente"', Kuijpers, 13 januari 2013.



Op 18 januari 2023 hebben wij per e-mailbericht van IF Technology nogmaals een aanvulling op de aanvraag ontvangen. Bij dit e-mailbericht ('FW: Aanvullen vergunningaanvraag Waterwet open bodemenergiesysteem Centrum Zuid te Krimpen aan den IJssel', IF Technology, 18 januari 2023, ontvangen om 16.28 uur) was het volgende document gevoegd:

- tekening 'Inrichtingsplan', MAAK space, project 'Krimpen aan den IJssel, Boerhaavelaan', projectnummer NLKr112, 28 september 2001.

De vergunningaanvraag (inclusief bijlagen), aangevuld met de twee aanvullingen ontvangen op 13 januari 2023 (inclusief bijlagen) en de aanvulling ontvangen op 18 januari 2023 (inclusief bijlage), zijn voldoende om op te kunnen beslissen.

M.e.r. beoordeling

M.e.r.- (beoordelings)plicht (onder drempelwaarden D-lijst)

De aangevraagde activiteit valt onder onderdeel D van de bijlage van het Besluit milieueffectrapportage. Gelijktijdig met het indienen van de vergunningaanvraag Waterwet op 9 december 2022 heeft de aanvrager een aanmeldingsnotitie ingediend om te laten beoordelen of er een milieueffectrapport moet worden gemaakt. Namens Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben wij de aanmeldingsnotitie beoordeeld en op 20 januari 2023 (kenmerk ODH573932) besloten dat geen milieueffectrapport hoeft te worden gemaakt.

Toetsingskader en grondslag beschikking

Op grond van artikel 6.4 van de Waterwet zijn wij bevoegd gezag om op deze aanvraag te beslissen. Bij de besluitvorming naar aanleiding van vergunningaanvragen krachtens de Waterwet dient volgens artikel 6.21 Waterwet rekening te worden gehouden met de doelstellingen in artikel 2.1 van de Waterwet.

Provinciale Staten van Zuid-Holland hebben op 29 juni 2016 het Regionaal Waterplan Zuid-Holland 2016 – 2021 vastgesteld. Dit Regionaal Waterplan bestaat uit de Omgevingsvisie Zuid-Holland, de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water 2015 en het provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015, voor zover dat ziet op hoofdstuk 4, 5 en bijlage 7 'Operationeel grondwaterbeleid'.

Op 26 juni 2018 is de Beleidsregel grondwatervergunningen Zuid-Holland 2018 vastgesteld. Deze regel is op 11 juli 2018 gepubliceerd en in werking getreden. Deze beleidsregel vervangt de bepalingen die in bijlage 7 over vergunningverlening zijn opgenomen. Het toetsingskader voor de afweging van de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen in het kader van bedoelde vergunningverlening is daarmee opgenomen in deze beleidsnotitie.

Beoordeling

De vergunning is aangevraagd voor een onttrekking en retournering in het derde watervoerende pakket. Het maximale onttrekkings- en retourneringsdebit bedraagt 70 m³ grondwater per uur, 1.680 m³ per etmaal, 52.080 m³ per maand en 156.240 m³ per kwartaal. Per jaar zal in totaal maximaal 360.000 m³ grondwater worden onttrokken en geretourneerd. De onttrekking en retournering hebben een permanent karakter.

Motivering besluit

Om negatieve effecten van grondwateronttrekkingen en -retourneringen op het bodemsysteem, op grondgebruikfuncties of op andere onttrekkingen en ingrepen in de ondergrond te voorkomen, worden er voorwaarden gesteld aan grondwateronttrekkingen en -retourneringen die vergunningplichtig zijn in het kader van de Waterwet.

In ieder geval noemen het Waterplan in bijlage 7 en de Beleidsregel grondwatervergunningen Zuid-Holland 2018 voor een grondwateronttrekking en -retournering de volgende voorwaarden:



- de vergunningaanvrager moet inzicht verschaffen in de verwachte effecten (op strategisch zoet grondwatervoorraden, zoet/brak en brak/zout grensvlakken, maaiveld en maaiveldfuncties, andere systemen die gebruik maken van bodem, grondwater en bodemverontreinigingen) van de grondwateronttrekking en het terugbrengen in de bodem hiervan op het grondwatersysteem. Indien sprake is van negatieve effecten (ter beoordeling van de provincie) dient aangegeven te worden welke maatregelen getroffen zullen worden om de negatieve effecten te voorkomen of te compenseren;
- bodemenergiesystemen in milieubeschermingsgebieden voor grondwater worden niet vergund;
- bodemenergiesystemen waarvan de filterstelling zich bevindt in een watervoerend pakket waarin zich het zoet/brak grensvlak bevindt, worden niet vergund;
- er wordt geen onttrekkingsvergunning verleend als uit berekeningen blijkt dat het grensvlak tussen zoet en brak grondwater binnen 20 jaar vanuit een onderliggende scheidende laag het watervoerende pakket in wordt getrokken (zoute kwel);
- monobronnen zijn niet toegestaan in het eerste watervoerende pakket in strategische zoet grondwatergebieden;
- er wordt geen vergunning verleend voor een grondwateronttrekkingssysteem dat bestaat uit bronnen in twee verschillende watervoerende pakketten waarbij het grondwater uit deze pakketten wordt gemengd;
- thermische energiesystemen moeten gesloten zijn, zodat er via het systeem geen verontreinigingen in de bodem kunnen komen;
- een warmteoverschot is niet toegestaan;
- er wordt niet meer koudeoverschot toegestaan dan nodig. Uit de aanvraag dient te blijken dat het aangevraagde koudeoverschot reëel is;
- de temperatuur van het te infiltreren water mag in pieken maximaal 30 °C bedragen, mits de gemiddelde temperatuur van het te infiltreren water 25 °C of lager bedraagt;
- om interactie met functies in het eerste watervoerende pakket te voorkomen, moeten open bodemenergiesystemen in stedelijk en glastuinbouwgebied uitwijken naar een dieper gelegen watervoerend pakket;
- negatieve interferentie, waardoor rendementsverliezen zullen optreden bij andere systemen, dient zoveel mogelijk voorkomen te worden;
- bij een vergunningaanvraag dient informatie gevoegd te zijn waaruit blijkt dat er overeenstemming is met de projectontwikkelaar/eigenaar van een bouwproject waarop de aangevraagde activiteit betrekking heeft.

Beschrijving project en te verwachten effecten

Het beoogde bodemenergiesysteem betreft een systeem met een warme en koude bron (doubletsysteem), is beoogd in het derde watervoerende pakket en is gelegen in stedelijk gebied. De locatie is niet gelegen in een milieubeschermingsgebied voor grondwater. Het grondwatercircuit (putten en transportleidingen) wordt luchtdicht en onder een overdruk ten opzichte van de atmosfeer gehouden, waardoor het grondwater niet in contact komt met de lucht of met het oppervlaktewater.

Middels de bij de vergunningaanvraag gevoegde effectenstudie (Centrum Zuid in Krimpen aan den IJssel, Effectenstudie open bodemenergiesysteem, IF Technology, referentie 71326/JvD/20220929, 29 september 2022) is onderzocht in hoeverre het beoogde open bodemenergiesysteem (nadelige) effecten kan hebben op omgevingsbelangen. De maximale stijghoogteverandering in het opslagpakket bedraagt 3,8 m. Het berekende hydrologische invloedsgebied (stijghoogteverandering $\geq 0,05$ m) in het opslagpakket reikt tot circa 535 m van de bronnen. De berekende grondwaterstandveranderingen en stijghoogteveranderingen in het eerste en tweede watervoerend pakket zijn zeer beperkt ($< 0,05$ m). In deze bodemlagen is dus ook geen sprake van een hydrologisch invloedsgebied. Het maximale hydrothermische invloedsgebied reikt in het opslagpakket tot 95 m van de bronnen. Een thermische beïnvloeding ($\geq 0,5$ °C) in de deklaag en het eerste en tweede watervoerende pakket wordt niet verwacht. In deze bodemlagen is dus ook geen sprake van een hydrothermisch invloedsgebied.



Ten aanzien van bestaande (omgevings-)belangen wordt door toedoen van de het bodemenergiesysteem geen negatieve invloed verwacht. Omdat de freatische grondwaterstand naar verwachting niet zal worden beïnvloed, zullen belangen als natuur, freatische bodemverontreinigingen, archeologische en/of aardkundige waarden en bebouwing naar verwachting niet worden geschaad. Het in werking hebben van het beoogde open bodemenergiesysteem voor Centrum Zuid zal naar verwachting leiden tot een maximale zetting van 7 mm. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze zetting voornamelijk zal optreden in de tweede scheidende laag. De maaiveldzetting zal naar verwachting beduidend lager zijn. Het berekende zettingsverhang bedraagt circa 1 m per 3.000 m. Schade door zettingen wordt derhalve niet verwacht.

In de nabije omgeving is één overig open bodemenergiesysteem bekend, dit betreft het project 'Raadhuis'. Naar verwachting zal dit bodemenergiesystemen niet nadelig worden beïnvloed door het beoogde bodemenergiesysteem van Centrum Zuid. De berekende maximale stijghoogteverandering ter plaatse van de bronfilters van Raadhuis bedraagt 0,15 m. Dit is dermate gering dat dit in de praktijk geen effect heeft op de bedrijfsvoering en het rendement van het open bodemenergiesysteem van Raadhuis. Daarnaast is het cumulatieve hydrologische effect van het beoogde open bodemenergiesysteem samen met het open bodemenergiesysteem van Raadhuis worst-case berekend. De berekende maximale afstanden tussen de bronnen van Centrum Zuid en de rand van het cumulatief hydrologisch invloedsgebied neemt met 20 meter toe. Dit is dermate gering dat dit in de praktijk geen effect heeft op de zetting, bedrijfsvoering en het rendement van het open bodemenergiesysteem van Raadhuis. Het open bodemenergiesysteem van Raadhuis ligt buiten het hydrothermische invloedsgebied van het beoogde systeem voor Centrum Zuid. Er is ook geen overlap van hydrothermische gebieden. Ook hier wordt geen nadelig effect verwacht. Er zijn verder geen overige grondwateronttrekkingen of gesloten bodemenergiesystemen bekend in of nabij de hydrologische en hydrothermische invloedsgebieden van het beoogde open bodemenergiesysteem voor Centrum Zuid.

Het derde watervoerende pakket bevat grotendeels zout grondwater. Bovenin het derde watervoerende pakket bevindt zich de overgang van brak naar zout grondwater (chlorideconcentratie 1.000 mg/l), daar bevindt zich dus ook (zwaar) brak grondwater. Dit brakke grondwater kan dus door het beoogde bodemenergiesysteem worden vermengd met zout water, zodat lokaal sprake zou kunnen zijn van verzilting. Er zijn echter geen belangen aanwezig die hiervan nadelige invloed zullen vinden. Dit (zwaar) brakke grondwater is al niet geschikt voor hoogwaardige doelen zoals drinkwaterbereiding of de gietwatervoorziening in de tuinbouw. De overgang van zoet naar brak grondwater (chlorideconcentratie 150 mg/l) bevindt zich in de overgang van de eerste scheidende laag naar het tweede watervoerende pakket. Omdat de stijghoogteveranderingen in het tweede watervoerende pakket zeer beperkt (< 0,05 m) zullen zijn, wordt een verplaatsing van dit grensvlak niet verwacht. Verzilting van de zoet grondwater voorraad is derhalve niet aan de orde.

De vergunningaanvrager heeft middels de aanvraag, inclusief bijlagen, en de aanvullingen, inclusief bijlagen, voldoende inzicht verschaft in de verwachte effecten door toedoen van het beoogde bodemenergiesysteem. Uit de aanvraag is gebleken dat de beoogde grondwateronttrekking en -retournering naar verwachting niet zullen leiden tot onaanvaardbare negatieve effecten op omgevingsbelangen.

Koudeoverschot

De zes appartementenblokken voor het project Centrum Zuid zullen gefaseerd worden aangelegd en dus ook gefaseerd worden gekoppeld aan het beoogde open bodemenergiesysteem. In de eerste fase zullen twee appartementenblokken worden aangelegd en zal het open bodemenergiesysteem in gebruik worden genomen. Er zal op dat moment gebouwszijdig gezien een grotere vraag naar warmte ontstaan dan naar koude, terwijl er dan nog geen regeneratievoorziening beschikbaar is. Hierdoor zal tijdens het gebruik van het bodemenergiesysteem in deze fase een koudeoverschot in de bodem kunnen ontstaan van maximaal 742 %. In de volgende bouwfase zal niet alleen een extra appartementenblok aan het open bodemenergiesysteem worden gekoppeld, maar tevens zal dan een regeneratievoorziening worden geïnstalleerd, zodat het koudeoverschot in de bodem kan worden



teruggebracht. Na de tweede bouwfase kan het koudeoverschot al worden teruggebracht tot maximaal 627 %. In de volgende bouwfasen wordt dit koudeoverschot nog verder worden teruggebracht (maximaal 550 % na de derde bouwfase, 503 % na de vierde bouwfase en 206 % direct na de vijfde en laatste bouwfase). Ook na de laatste bouwfase zal het koudeoverschot nog verder worden teruggebracht tot een uiteindelijk maximaal koudeoverschot van 115 %. Deze situatie zal naar verwachting ergens tussen de vier en zes jaar na de laatste bouwfase worden bereikt.

In het provinciaal beleid is opgenomen dat niet méér koudeoverschot wordt toegestaan dan dat reëel benodigd is. Daarnaast is in de effectenstudie uitgegaan van een eindsituatie waarbij het koudeoverschot niet meer dan 115 % bedraagt. Een groter koudeoverschot zou mogelijk kunnen leiden tot nadelige effecten op omgevingsbelangen en/of tot kortsluiting tussen de bronnen van het beoogde open bodemenergiesysteem zelf, wat zou kunnen leiden tot rendementverlies. Gezien het vorenstaande zien wij een groot belang in het beperken van het koudeoverschot tot een maximum van 115 % in de eindsituatie. Middels de aanvraag is echter ook aannemelijk gemaakt dat een groter koudeoverschot in eerdere bouwfasen reëel benodigd is. Om hiertoe ruimte te bieden, is in voorschrift 16 voor iedere bouwfase een eigen maximaal koudeoverschot opgenomen. Dit maximale koudeoverschot dient steeds uiterlijk twee jaar na realisatie van de betreffende bouwfase te zijn behaald. Voor de eindfase is een koudeoverschot (115 %) opgenomen dat uiterlijk zes jaar na realisatie van de eindsituatie dient te zijn behaald. Op deze wijze wordt gedurende (en na afronding van) de gefaseerde realisatie van het project voorkomen dat een onnodig groot koudeoverschot in de bodem ontstaat.

De planning van bouwprojecten is over het algemeen onzeker. Bij het opstellen van genoemd voorschrift 16 is een marge van twee jaar (gerekend vanaf de ingebruikname van het bodemenergiesysteem) aangehouden om eventuele vertragingen bij de bouwfasen op te vangen. Het valt echter niet geheel uit te sluiten dat grotere vertragingen op kunnen treden. Wij zien voor wat betreft het energetische balansvoorschrift geen ruimte om nog meer marge toe te passen. Dit zou namelijk kunnen leiden tot een langduriger optredend (groot) koudeoverschot in de bodem. De effectenstudie behorend bij de vergunningaanvraag is gebaseerd op een snel teruglopend koudeoverschot, de effecten van het vertraagd beperken van het koudeoverschot zijn niet in beeld gebracht. Bij een (dreigende) langere vertraging van bouwfasen dan opgenomen in voorschrift 16, ontstaat een nieuwe situatie en zal derhalve een wijzigingsaanvraag op de vergunning noodzakelijk zijn. Bij een dergelijke aanvraag dienen de (mogelijke) effecten van de vertraging voor omgevingsbelangen in beeld te worden gebracht.

Conclusie

Op grond van de aanvraag, inclusief bijlagen, en de aanvullingen, inclusief bijlagen, komen wij tot de conclusie dat de beoogde grondwateronttrekking en -retournering niet in strijd zijn met het provinciaal beleid, alsmede de doelstelling zoals bedoeld in artikel 2.1 van de Waterwet. Gezien het vorenstaande zien wij, onder het stellen van aanvullende voorwaarden over het maximale koudeoverschot in de bodem, geen bezwaren tegen het verlenen van de aangevraagde vergunning.



BEGRIPPENLIJST

In dit besluit wordt verstaan onder:

Bevoegd gezag:	Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, namens dezen de Omgevingsdienst Haaglanden, Postbus 14060, 2501 GB Den Haag, e-mailadres toezicht@odh.nl .
Bodemzijdig deel bodemenergiesysteem:	Het geheel van de grondwateronttrekkings- en infiltratieputten, het bijbehorend leidingwerk in de bodem en in het pand tot aan de warmtewisselaar, de grondwaterpomp(en), spoelwatervoorziening en de bijbehorende meet- en regeltechniek.
Bron/put:	Een buis met een geperforeerd deel die in de bodem wordt gebracht om grondwater te onttrekken of een vloeistof in de bodem te brengen. Onder een put wordt veelal verstaan het boorgat met de bron, peilbuizen, filtergrind, kleistoppen, aanvulgrond, pomp, leidingen en afwerking bovengronds.
Calamiteit:	Een niet-beoogde of onverwachte gebeurtenis (betrekking hebbende op de onttrekkingsinstallatie dan wel de infiltratie-installatie) of dreiging daarvan, waarbij er sprake is van dermate grote schade aan het milieu, dat direct en professioneel ingrijpen noodzakelijk is.
Cluster van bronnen:	een cluster bronnen bestaat alleen uit koude bronnen of alleen warme bronnen, welke zo dicht bij elkaar staan dat ze één thermische bel vormen.
Filter:	Het geperforeerde deel van een onttrekkings- of injectiebron of van een peilbuis waardoor het water de bron of peilbuis in of uit kan stromen.
Gebouwszijdig deel bodemenergiesysteem:	Het geheel van de warmte- en koude-afgiftebronnen in het gebouw, het bijbehorende leidingwerk in het gebouw tot en met de warmtewisselaar, de bijbehorende circulatiepompen en de bijbehorende meet- en regeltechniek.
Inrichting:	Een inrichting of werk, bestemd tot het onttrekken en/of injecteren van grondwater.
NAP:	Normaal Amsterdams Peil
Peilbuis:	Een buis met een geperforeerd deel die in de bodem wordt geplaatst om de grondwaterstand of stijghoogte te meten, de bodemtemperatuur te meten of grondwatermonsters te nemen.
Waarnemingsput:	Een boorgat, niet zijnde een boorgat ten behoeve van een bron/put, waarin één of meerdere peilbuizen zijn geplaatst. Met behulp van deze peilbuizen kunnen stijghoogten, grondwaterstanden en grondwatertemperatuur gemeten worden. Tevens kunnen uit de peilbuizen grondwatermonsters genomen worden.
Weerstandbiedende laag:	Dit is een bodemlaag, veelal bestaande uit klei en/of veen, waar het grondwater niet goed doorheen kan stromen.



OVERIGE TOELICHTINGEN

Aandachtspunten

Wij zijn bevoegd de vergunning in te trekken indien:

- de verstrekte gegevens zodanig onjuist of onvolledig blijken, dat op de vergunningaanvraag een andere beslissing zou zijn genomen indien bij de beoordeling daarvan de juiste gegevens bekend waren geweest;
- daarvan gedurende drie achtereenvolgende jaren geen gebruik is gemaakt;
- aan het onttrokken en geretourneerde water een andere bestemming wordt gegeven dan in de vergunning staat vermeld;
- de aan de vergunning verbonden voorschriften niet in acht worden genomen;
- blijkt uit omstandigheden of feiten, dat in verband met de bij het grondwaterbeheer betrokken belangen de grondwateronttrekking en -retournering in haar geheel dan wel gedeeltelijk niet langer toelaatbaar wordt geacht.

De rechtsopvolger van de vergunninghouder doet binnen vier weken nadat de vergunning voor hem is gaan gelden daarvan mededeling aan het bevoegd gezag.

Door het verlenen van de vergunning wordt niet vooruitgelopen op enig andere, door het provinciaal bestuur krachtens de wet of een provinciale verordening dan wel krachtens eigendomsrecht van de provincie over deze aangelegenheid eventueel te nemen beslissing.

Wettelijke regeling ten aanzien van ongewone voorvallen

Indien zich ten gevolge van de onttrekking een ongewoon voorval voordoet of heeft voorgedaan, waardoor nadelige gevolgen voor het watersysteem, waaronder de chemische kwaliteit van grondwaterlichamen, zijn ontstaan of dreigen te ontstaan, treft de houder van de inrichting onmiddellijk de maatregelen die redelijkerwijs van hem kunnen worden verlangd om de gevolgen van het ongewone voorval te voorkomen of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen zoveel mogelijk te beperken en ongedaan te maken.

De houder van de inrichting waarbij zich een ongewoon voorval als bedoeld in de Wet bodembescherming (Wbb) voordoet of heeft voorgedaan, meldt dat voorval zo spoedig mogelijk aan het bevoegd gezag Wbb. De houder van de inrichting verstrekt het bevoegd gezag Wbb tevens, zodra zij bekend zijn, de gegevens met betrekking tot:

- de omvang en de oorzaken van het voorval en de omstandigheden waaronder het voorval zich heeft voorgedaan;
- de maatregelen die genomen zijn of worden overwogen om de gevolgen van het voorval te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.



Uitwerking 1

BEREKENING AAN DE BODEM TOEGEVOEGDE WARMTE EN KOUDE

De hoeveelheden van aan de bodem toegevoegde warmte en koude worden per maand als volgt berekend:

$$\Sigma E_{vb} = \frac{\Sigma(T_{in} - T_{uit}) * V * \rho * C_p}{3,6 * 10^9} \quad (\text{MWh})$$

$$\Sigma E_{kb} = \frac{\Sigma(T_{uit} - T_{in}) * V * \rho * C_p}{3,6 * 10^9} \quad (\text{MWh})$$

Hierin is:

- E_{vb} : De hoeveelheid koude die aan de bodem is toegevoegd tijdens verwarmingsbedrijf in MWh.
- E_{kb} : De hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf in MWh.
- T_{in} : De temperatuur van het onttrokken grondwater voor het passeren van de warmtewisselaar in °C.
- T_{uit} : De temperatuur van het in de bodem terug te brengen grondwater na het passeren van de warmtewisselaar in °C.
- V : Het verpompte volume grondwater (in m³) in de tijdspanne van de huidige momentane meting tot aan de voorafgaande momentane meting. Dit volume wordt berekend als: het debiet tijdens de huidige momentane meting (in m³ per uur) maal de lengte van de periode van de huidige momentane meting tot aan de voorafgaande momentane meting (in uur).
- ρ : De dichtheid van de circulatievloeistof in kg/m³.
- C_p : De warmtecapaciteit van het grondwater in J/kg*°C.

Deze berekeningen worden gebaseerd op momentane metingen met een frequentie van minimaal één maal per 15 minuten van de temperatuur van het grondwater voor en na het passeren van de warmtewisselaar en het verpompte debiet daarvan.



Uitwerking 2

BEREKENING KOUDE- EN WARMTE-OVERSCHOT

Wijze van berekening in het geval van een koude-overschot:

$$KO = \frac{\sum E_{vb}}{\sum E_{kb}} \times 100\%$$

Wijze van berekening in het geval van een warmte-overschot:

$$WO = \frac{\sum E_{kb}}{\sum E_{vb}} \times 100\%$$

Hierin is:

KO: koude-overschot in %

WO: warmte-overschot in %

E_{vb} : de hoeveelheid koude die aan de bodem is toegevoegd tijdens verwarmingsbedrijf van de datum van ingebruikneming door het systeem, in MWh, zoals gedefinieerd in “BEREKENING AAN DE BODEM TOEGEVOEGDE WARMTE EN KOUDE”.

E_{kb} : de hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf van de datum van ingebruikneming door het systeem, in MWh, zoals gedefinieerd in “BEREKENING AAN DE BODEM TOEGEVOEGDE WARMTE EN KOUDE”.



Uitwerking 3

BEREKENING PRODUCTIVITEIT

De productiviteit van een open bodemenergiesysteem over een kalenderjaar wordt als volgt berekend:

$$P = \frac{E_{vb} + E_{kb}}{Q} \quad (\text{MWh} / \text{m}^3)$$

Hierin is:

P: de productiviteit over het kalenderjaar.

E_{vb} : de totale hoeveelheid koude die aan de bodem is toegevoegd tijdens verwarmingsbedrijf in MWh over het kalenderjaar.

E_{kb} : de totale hoeveelheid warmte die aan de bodem is toegevoegd tijdens koelbedrijf in MWh over het kalenderjaar.

Q: het totale volume aan grondwater dat door het systeem gedurende het kalenderjaar in de bodem is teruggebracht.



Uitwerking 4

MONITORINGSPARAMETERS GRONDWATERKWALITEIT

Parameters analyse zoet en licht brak grondwater (Cl < 1.000 mg/l)

Parameter	Methode	Eenheid
<i>Algemene parameters</i>		
Elektrisch geleidingsvermogen (EC)	Veldmeting - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000	mS/m
Watertemperatuur	Veldmeting	°C
Zuurstof	Veldmeting	mg/l
Zuurgraad	Veldmeting - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000 Laboratoriumanalyse - AS SIKB 3000	pH
<i>Anorganische parameters</i>		
Ammonium (NH ₄ ⁺)	-	mg/l
Chloride (Cl ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Nitraat (als NO ₃ ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Sulfaat (SO ₄ ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Totaal fosfaat (PO ₄ ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l
Bicarbonaat (HCO ₃ ⁻)	-	mg/l
Calcium (Ca ²⁺)	-	µg/l
Natrium (Na ⁺)	-	µg/l
Kalium (K ⁺)	-	µg/l
Magnesium (Mg ²⁺)	-	µg/l
IJzer (Fe ²⁺)	-	µg/l
Mangaan (Mn ²⁺)	-	µg/l
<i>Organische parameters</i>		
Dissolved organic carbon (DOC)	-	µg/l

Parameters analyse brak en zout grondwater (Cl ≥ 1.000 mg/l)

Parameter	Methode	Eenheid
<i>Algemene parameters</i>		
Elektrisch geleidingsvermogen (EC)	Veldmeting - BRL SIKB 2000 of AS SIKB 2000	mS/m
Watertemperatuur	Veldmeting	°C
<i>Anorganische parameters</i>		
Chloride (Cl ⁻)	AS SIKB 3000	mg/l