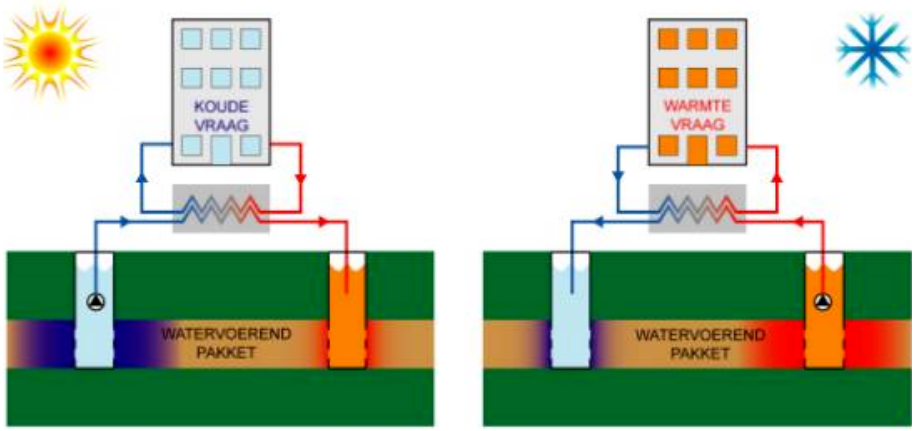
Introductie

KWO is een techniek waarbij het grondwater wordt gebruikt om de warmte van de zomer op te slaan en die warmte te gebruiken voor het verwarmen van gebouwen in de winter. De koude van de winter wordt gebruikt voor koeling in de zomer. Het principe is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Principe van KWO

KWO heeft belangrijke milieutechnische en kostentechnische voordelen:

1. KWO draagt bij aan besparing op fossiele brandstoffen;
2. Daardoor is er minder luchtverontreiniging en minder CO_2 uitstoot;
3. KWO biedt financiële voordelen voor de gebruiker en draagt bij aan een positieve (milieubewuste) uitstraling van de gebruikers.

De KWO-techniek heeft zich inmiddels bewezen, maar onbekendheid met de mogelijkheden van KWO bij gemeenten en marktpartijen en het restrictieve beleid van de provincie zijn belangrijke redenen dat de techniek nog niet optimaal benut wordt. De provincie Utrecht ziet KWO als een techniek die gepromoot dient te worden.

Tot 2004 was KWO in Utrecht alleen mogelijk in watervoerende pakketten die niet of nauwelijks geschikt zijn voor de drinkwatervoorziening. De provincie heeft dit beleid al in 2004 versoepeld en wil het voor een ruimer gebied van toepassing verklaren. Maar alleen als dat verantwoord is met het oog op de drinkwatervoorziening.

Voorgeschiedenis

Beleid tot 2004:
KWO is niet toegestaan op de Utrechtse Heuvelrug of in het tweede watervoerende pakket[1]. Dit om te voorkomen dat KWO wordt toegepast in de pakketten die geschikt zijn voor de drinkwatervoorziening. Dit beleid was in 1996 geformuleerd toen nog erg weinig bekend was over de effecten van KWO.

Beleid 2004 tot nu:
Het tweede watervoerende pakket ten oosten van de Heuvelrug is in 2004 onder specifieke voorwaarden vrijgegeven voor KWO (zie kaart 1). In dit gebied is KWO technisch niet mogelijk in de boven- of onderliggende pakketten. Met de beleidswijziging werd een belangrijk knelpunt van gemeentes (met name Amersfoort) en marktpartijen weggenomen om gebouwen duurzaam te koelen en te verwarmen.

[1] De ondergrond wordt onderverdeeld in regionaal voorkomende (dikke) zandpakketten. Het zogenaamde tweede watervoerende pakket ligt onder het ondiepste (eerste) watervoerende pakket. Het tweede watervoerende pakket bevindt zich bijvoorbeeld in Amersfoort op een diepte van 20 tot 125 m onder maaiveld.

Deze versoepeling van beleid was mede gebaseerd op uitgebreid literatuuronderzoek om de effecten van KWO op de waterkwaliteit vast te stellen. Hieruit is geconcludeerd dat de effecten van KWO op de kwaliteit van het grondwater "verwaarloosbaar klein" zijn. Er is wel geconstateerd dat door nader onderzoek de laatste onzekerheid verder weg genomen kan worden. Na consultatie van de cie-WEM en de PCMW hebben Gedeputeerde Staten geconstateerd dat het verantwoord is om onder voorwaarden vergunningen te verlenen voor KWO in het 2e pakket.

In 2004 is afgesproken om na ca 5 jaar (eind 2008) het beleid te evalueren. In de Cie WEM van 9 oktober j.l. is afgesproken om deze evaluatie naar voren te schuiven en het nu plaats te laten vinden.

Evaluatie huidig KWO beleid

Het bestaande KWO beleid is geëvalueerd. Hierbij komen de volgende zaken naar voren:

1. *De provincie zou meer kunnen bijdragen aan het stimuleren van duurzame energie en het beperken van de CO_2-uitstoot door het vrijgeven van alle watervoerende pakketten voor KWO in de gehele provincie.*
   Aan de westkant van de Heuvelrug is KWO nu niet overal mogelijk. Er is wel een sterke behoefte om de duurzame en kosteneffectieve techniek van KWO toe te passen. Diverse KWO installaties konden niet gerealiseerd worden omdat het tweede watervoerende pakket niet gebruikt mag worden voor KWO. Er zijn geen andere watervoerende pakketten die gebruikt kunnen worden. Het niet toestaan van KWO in het tweede pakket leidt tot een conflict met een andere doelstelling van de provincie, namelijk het stimuleren van duurzame energie en CO_2-uitstoot te beperken.

2. *De beperking van pakketkeuze betekent dat Utrechtse bedrijven minder economisch voordeel kunnen halen uit KWO.*
   Doordat bepaalde pakketten zijn uitgesloten voor KWO kunnen bedrijven op sommige locaties in de provincie niet profiteren van de forse kostenbesparing die gepaard gaat met deze duurzame techniek. Een gemiddeld kantoor kan in circa 5 jaar de meerkosten van KWO terugverdienen doordat bespaard wordt op dure fossiele brandstoffen.

3. *Uit beschikbaar onderzoek en praktijkmetingen wordt het steeds duidelijker dat er geen meetbare negatieve effecten van KWO op de waterkwaliteit te verwachten zijn.*
   In 2004 werd al geconstateerd dat de effecten van KWO op de waterkwaliteit waarschijnlijk verwaarloosbaar klein zijn. Sinds 2004 is een beperkte hoeveelheid extra veldmetingen van operationele installaties en aanvullend onderzoek beschikbaar gekomen. Alles duidt erop dat er geen meetbare negatieve effecten zijn op de waterkwaliteit. Dit betekent ook dat er geen directe aanleiding is om te veronderstellen dat KWO negatieve effecten zal hebben op de drinkwaterbereiding. Omdat het nog niet volledig wetenschappelijk is onderbouwd zullen zones rondom drinkwaterwinningen veiligheidshalve gehandhaafd blijven waarbinnen KWO niet wordt toegestaan. Deze zones werden in 2004 al aangehouden voor het gebied ten oosten van de Heuvelrug. Daarnaast zal praktijkonderzoek worden voortgezet om een verdere onderbouwing te krijgen. In bijlage 1 is een toelichting gegeven op de beschikbare gegevens.

4. *Binnen de provincie is geen uniform beschermingsbeleid t.a.v. drinkwaterwinningen in relatie tot KWO.*
   In het huidige beleid is in de provincie de regelgeving voor KWO bij drinkwaterwinningen niet consequent. Ten oosten van de Utrechtse Heuvelrug is binnen de zogenaamde "50 jaarszone" KWO verboden. Ten westen van de Heuvelrug is er geen specifiek beleid om KWO uit te sluiten rond de drinkwaterwinningen. Het is gewenst om voor de gehele provincie een gelijk beschermingsniveau te hebben.

Kader - Toelichting 50 jaarszones

Een 50 jaarszone is een zone rondom drinkwaterwinningen waarin geen KWO wordt toegestaan. Bij een 50 jaarszone zal een waterdeeltje op de buitengrens van deze zone er 50 jaar over doen om de winputten van de drinkwaterwinning te bereiken. Een 50-jaarszone is groter dan de gangbare beschermingszones die voor drinkwaterwinningen gelden zoals bijvoorbeeld een boringsvrije zone en/of grondwaterbeschermingsgebied. Deze zones zijn gebaseerd op een verblijftijd van 25 jaar.

De grootte van een 50-jaarszone is afhankelijk van lokale geohydrologische eigenschappen en de grootte van de drinkwaterwinning. Gemiddeld is een 50 jaarszone 2 à 4 km in doorsnee.

Voorstel nieuw beleid

Het doel van het nieuwe beleid is om KWO als duurzame energie te stimuleren zonder de belangen van de drinkwatervoorziening te schaden. Op basis van de resultaten van de evaluatie blijkt dat er geen aanleiding is om negatieve effecten van KWO te verwachten, maar dit is nog niet helemaal wetenschappelijk vastgesteld. Daarom sluiten wij een zone rondom drinkwaterwinningen uit van KWO. Dit betreft de zogenaamde 50-jaarszone. Deze zone wordt al gehanteerd ten oosten van de Heuvelrug en nu dus in de gehele provincie.

Het beleid ziet er als volgt uit:

1) Alle watervoerende pakketten worden vrijgegeven voor KWO, behalve in een 50 jaarszone om de bestaande drinkwaterwinningen.

Hierbij gelden op hoofdlijnen de onderstaande **voorwaarden.** In bijlage 2 is een meer gedetailleerde omschrijving van de voorwaarden opgenomen.

- Als ondiepe watervoerende pakketten geschikt zijn voor KWO, dan hebben die de voorkeur boven het gebruik van diepere pakketten.. Zo wordt voorkomen dat KWO een onnodige (ruimtelijke) claim legt op de voor drinkwaterwinning geschikte pakketten;
- Ter bescherming van de drinkwaterwinningen moet door de aanvrager aangetoond worden dat water dat van het KWO-systeem afkomstig is er tenminste 50 jaar over doet om winputten voor de drinkwatervoorziening te bereiken. Om de hoeveelheid onderzoek voor de aanvrager te beperken zal de provincie deze zones op kaart plaatsen;
- Om te voorkomen dat KWO effect heeft op de waterkwaliteit mag de maximale infiltratietemperatuur niet hoger zijn dan 25 °C;
- Uitgangspunt moet zijn dat er gestreefd wordt naar een situatie waarbij evenveel warmte in het grondwater wordt opgeslagen als er uit wordt gewonnen. Een beperkt verschil wordt toegestaan om klimatologische variaties op te kunnen vangen;
- Om te voorkomen dat lekkage tussen watervoerende pakketten kan plaatsvinden moeten doorboorde kleilagen weer worden hersteld.

Op basis van deze voorwaarden wordt een vergunningaanvraag getoetst en behandeld. Daarnaast vindt bij een vergunningaanvraag de gebruikelijke beoordeling plaats of andere belangen (zoals natuur, andere onttrekkers) geschaad worden door de voorgenomen activiteit. Het schaden van andere belangen is niet toegestaan. Zo wordt ook beoordeeld of KWO op de Utrechtse Heuvelrug niet leidt tot verdroging.

2) Wij continueren ons praktijkonderzoek naar de effecten van KWO op de grondwaterkwaliteit.

Op verschillende locaties meten wij of de kwaliteit van het grondwater beïnvloed wordt door KWO-installaties. De kennis die voortkomt uit dit praktijkonderzoek zetten wij in voor evaluatie van het beleid tijdens de herziening van het grondwaterplan (waarschijnlijk 2010). Tevens zijn wij op zoek naar manieren om de meetinspanning bij een vergunning zoveel mogelijk te beperken en daarbij ook toezicht te kunnen houden op eventuele effecten van KWO.

Bijlagen

-1. Evaluatie effecten op waterkwaliteit

-2. Voorwaarden KWO

Kaart 1: Gebied waar sinds 2004 gebiedsgericht beleid van toepassing is.
In dit gebied is KWO toegestaan in het eerste én tweede watervoerende pakket. (Op de heuvelrug is KWO niet toegestaan en ten westen van de heuvelrug is KWO alleen toegestaan in het eerste watervoerende pakket). Het voornemen is om dit beleid voor de gehele provincie toe te passen.

Bijlage 1 – Evaluatie effecten op waterkwaliteit

1. Inleiding

Bij het vaststellen van het gebiedsgericht beleid in 2004 is op basis van een uitgebreid literatuuronderzoek geconcludeerd dat de effecten op de waterkwaliteit waarschijnlijk "verwaarloosbaar klein zijn". Doordat er behoefte was aan extra metingen, is besloten om veiligheidshalve een zone rondom drinkwaterwinningen vast te leggen waar KWO wordt uitgesloten (50-jaarszone). Deze zone is groter dan de zones die normaal gesproken worden gehanteerd bij het beschermen van drinkwaterwinningen. Deze zones zijn gebaseerd op 25 jaar zoals de boringsvrije zone. Als er meer gegevens beschikbaar zou komen zou het beleid geëvalueerd kunnen worden. Hier volgt een opsomming van nieuwe inzichten sinds 2004.

2. Nieuwe inzichten

Sinds 2004 zijn nieuwe ervaringen en resultaten van onderzoeken beschikbaar gekomen over de invloed van KWO op de waterkwaliteit. Het betreft een literatuuronderzoek dat in 2004 is uitgevoerd waarbij ook (internationale) praktijkgegevens geëvalueerd zijn. Daarnaast zijn elders in Nederland ook meer ervaringen beschikbaar gekomen.

Aanvullend literatuuronderzoek
In 2004 heeft opnieuw het in KWO gespecialiseerd adviesbureau IF Technology in opdracht van Senter-Novem de resultaten van internationaal en nationaal onderzoek bij elkaar gebracht in een literatuurstudie[2]. Bij deze studie zijn de resultaten samengevat van:

1. het onderzoek Annex VI van de Implementing Energy Agency (IEA);
2. ervaringen uit meetprogramma's van warmteopslagprojecten in Nederland.

Ad 1. Onderzoeksprogramma "Annex VI"
In de periode 1987 tot en met 1995 is het internationale onderzoeksprogramma "Annex VI" uitgevoerd. Het doel van dit programma was om onderzoek uit te voeren naar milieukundig en chemische aspecten van KWO. Het totale budget van het onderzoeksprogramma was ongeveer 4,2 miljoen dollar. In dit onderzoek is zowel gekeken naar theoretische relaties tussen temperatuur en waterkwaliteit (chemisch en biologisch), laboratorium experimenten als ook praktijkmetingen (o.a. in de VS, Nederland en Zweden). De meeste metingen hadden betrekking op hoge temperatuur opslag (tussen 30 en 90 °C) omdat bij hoge temperatuur de grootste effecten zichtbaar zijn.

Ad 2. Warmteopslagprojecten in Nederland
Bij een aantal warmteopslagprojecten in Nederland, waaronder een aantal projecten in Utrecht, is onderzoek gedaan naar de invloed van de warmteopslag op de chemische en microbiologische samenstelling van het grondwater. De resultaten zijn beschreven van de volgende projecten:

1. Warmteopslag in Bunnik (vanaf 1984, 30 °C)
2. Warmteopslag Universtiteit Utrecht (vanaf 1991, 90°C)
3. Warmteopslag Dolfinarium Harderwijk (vanaf 1997, maximaal 40 °C)
4. KWO Heuvel Galerie Eindhoven (vanaf 1992, tot 32 °C)
5. Warmteopslag De Bruggen Zwammerdam (vanaf 1998, maximaal 90 °C)
6. Warmteopslag in Groningen (bodemwarmtewisselaars, minimaal 25 °C)

Uit het onderzoeksprogramma Annex VI en de metingen bij warmteopslagprojecten in Nederland blijkt dat lage temperatuur KWO (< 25 °C) , zoals toegestaan is in Utrecht, geen significante invloed heeft op de grondwaterkwaliteit. Het effect van de temperatuur op de waterkwaliteit is bij de meeste praktijkexperimenten kleiner dan de variatie in de kwaliteit van het toestromende grondwater naar de KWO.

[2] IF Technology (2004): Temperatuureffecten op grondwaterkwaliteit – samenvatting bestaande kennis. Uitgevoerd in opdracht van NOVEM.

Metingen in de provincie Utrecht
Voor twee locaties in Utrecht zijn in 2004 speciale meetprogramma's opgezet om de invloed van KWO op de waterkwaliteit te bepalen. De twee KWO-installaties zijn vervolgens echter zonder medeweten van de provincie vroegtijdig in bedrijf gesteld, waardoor de provincie genoodzaakt was om handhavend op te treden. Tevens bleek het niet meer mogelijk om een goede nulmeting uit te voeren, welke nodig is voor het praktijkonderzoek. De samenwerking met de betreffende partijen is toen opgeschort. Uit deze pilots zijn nog geen gegevens beschikbaar.

Pilot in Eindhoven
Bij een drinkwateronttrekking van drinkwaterbedrijf Brabant Water in Eindhoven is een grote KWO gerealiseerd binnen het grondwaterbeschermingsgebied van deze winning. Brabant Water en de Provincie Noord Brabant voeren sinds 2003 een grootschalig praktijkonderzoek uit naar de effecten van deze KWO. Het doel van het onderzoek is om de effecten van KWO op drinkwaterwinning in kaart te brengen. Afstromende warmte en koude van de KWO stroomt naar de drinkwaterwinning toe. De resultaten van dit grootschalige onderzoek kunnen zeer waardevol zijn voor de Provincie Utrecht.

Uit een eerste evaluatie (uit 2005) blijkt dat het er nog slechts weinig meetgegevens beschikbaar zijn. Het aantal metingen is te beperkt om betrouwbare conclusies te kunnen trekken. Wat nu wel opvalt is dat het onttrokken grondwater van nature al een grote variatie heeft in chemische samenstelling. De beschikbare metingen geven overigens geen verontrustende resultaten.

3. Conclusies

- De nu uitgevoerde onderzoeksprogramma's geven aan dat er geen aanwijzingen zijn dat KWO negatieve effecten heeft op de grondwaterkwaliteit. De afgelopen jaren hebben dit beeld versterkt;
- De 50 jaarszones uit 2004 blijven veiligheidshalve gehandhaafd. Voor evaluatie hiervan zijn meer gegevens gewenst. De onderzoeksprogramma's worden verder gecontinueerd.

Bijlage 2 – Voorwaarden KWO

Vergunningen voor koude-warmte opslag kunnen worden verleend onder de volgende voorwaarden:

- De diepere watervoerende pakketten zijn zeer geschikt om drinkwater uit te bereiden. Om geen onnodige claim op deze pakketten te leggen, dient KWO in beginsel toegepast te worden in het bovenste watervoerende pakket[3] of in pakketten (dan wel zones) die vanwege het voorkomen van brak of zout grondwater (chloridegehalte van meer dan 150 mg/l) minder geschikt zijn voor de bereiding van drinkwater met eenvoudige middelen.
- KWO in de diepere watervoerende pakket kan toegestaan worden mits aangetoond wordt dat andere watervoerende pakketten niet geschikt zijn vanwege technische omstandigheden of vanuit kostenoverwegingen
- Ter bescherming van drinkwaterbereiding moet aangetoond worden dat water dat van het KWO-systeem afkomstig is er tenminste 50 jaar over doet om winputten voor de drinkwatervoorziening te bereiken.
- Om menging van verschillende watertypen te voorkomen en om de kwantitatieve effecten van KWO te beperken, moet het onttrokken grondwater geïnfiltreerd worden in het watervoerend pakket waaruit het onttrokken is. Dit kan een belemmering zijn voor KWO-systemen die gebruik maken van één put (monobron-systemen) waarbij de warme en koude bel op verschillende dieptes liggen.
- Van het te infiltreren water mag de temperatuur gemiddeld over een seizoen niet lager dan 5 graden Celsius en niet hoger dan 20 graden Celsius zijn. De maximale infiltratietemperatuur mag niet hoger zijn dan 25 graden Celsius.
- De energiebalans van de KWO-installatie moet zoveel mogelijk gesloten zijn. In ieder geval mag de energiebalans over een periode van 5 jaar niet meer dan 15% en over een periode van 10 jaar niet meer dan 10% afwijken.
- Aangetoond moet worden dat het systeem zo is ingericht dat geen lekkage uit het interne deel van het systeem naar het grondwater kan plaatsvinden; Het grondwatersysteem moet volledig gescheiden zijn van het gebouwsysteem. Als er stoffen aan het bovengronds systeem zijn toegevoegd dienen aanvullende maatregelen genomen te worden.
- Bij toepassing van KWO moeten doorboring van kleilagen en aantasting van de intrinsieke waarden van het bodemsysteem zoveel mogelijk worden voorkomen. Hiertoe dient het aantal bronnen voor een KWO-systeem zoveel mogelijk te worden beperkt. Een maatregel om dit te bereiken kan zijn het inrichten van één KWO-installatie voor meerdere gebruikers.

Bij de beoordeling van de vergunningsaanvragen vindt de gebruikelijke afweging plaats van het belang van het KWO-systeem ten opzichte van andere bij het grondwater betrokken belangen. Aan vergunningen voor KWO worden naast de voorschriften met het oog op de bescherming van andere bij het grondwater betrokken belangen, in ieder geval voorschriften verbonden waarmee de beïnvloeding van de kwaliteit van het grondwater door het KWO-systeem kan worden aangetoond. Hiertoe moet voorafgaand aan de ingebruikname van het systeem altijd de samenstelling van het grondwater worden vastgesteld (vaststelling referentiesituatie). Het analysepakket is deels afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden en wordt daarom per geval door ons aangegeven. Verder moet bij aanleg van de KWO-installatie de mogelijkheid gecreëerd worden om ten alle tijden het grondwater in de putten op betrouwbare wijze te kunnen bemonsteren. Bij alle vergunningen in het kader van de Grondwaterwet geldt een rapportageplicht. Bij KWO moeten hierbij in ieder geval ook gegevens worden opgenomen over de temperatuur, de energiebalans, kwaliteitsmetingen en hoeveelheid van het onttrokken en teruggevoerde water.

Indien door uitbreiding van een bestaande of het stichten van een nieuwe onttrekking voor de openbare drinkwatervoorziening een KWO-installatie binnen de 50-jaars zone komt te vallen, kan dit in het uiterste geval aanleiding zijn om de vergunning van de KWO-installatie in te trekken. Hierbij worden de wettelijke bepalingen inzake schadevergoedingen natuurlijk in acht genomen.

[3] Bij de indeling van watervoerende pakketten gaan wij uit van de landelijke indeling van REGIS-II (TNO-NITG, 2004). Deze verschilt van de oude indeling. Het bovenste watervoerende pakket is het pakket boven de scheidende lagen van de formatie van Sterksel (westkant provincie) en de formaties van Eem en Woudenberg (oostkant provincie). Ter plaatse van de Heuvelrug ontbreken aaneengesloten scheidende lagen. KWO dient hier bij voorkeur boven of in het gestuwde pakket plaats te vinden.