

Rapport BTO 2022.022 | Juli 2022



Gemeenten en de energietransitie

Beknopt technisch overzicht van knelpunten tussen energietransitie en drinkwatervoorziening voor communicatie met gemeenten

Versie 3

Dit document kan het beste in “volledig scherm modus” gelezen worden.

Bedrijfstakonderzoek

KWR

Bridging Science to Practice

Inhoudsopgave

1. Introductie

Deel I – Waarom gemeenten belangrijk zijn in de energietransitie

2. Energietransitie en warmtetransitie; wat is het verschil?
3. Rol van gemeenten in de warmtetransitie
4. De uitdaging: drinkwater in beeld bij gemeenten

N.B. op elke pagina kan naar de inhoudsopgave genavigeerd worden door op de blauwe button te klikken: [naar overzicht](#)

Deel II – Knelpunten en handelingsperspectieven

5. Deelgebieden en scope
 6. Projectfasen vanuit gemeentelijk perspectief
 7. Bronbescherming en bodemenergiesystemen
 8. Bronbescherming en geothermie
 9. Opwarming van drinkwater in het leidingnet
 10. Te warm of te koud water in de drinkwaterinstallatie
-

11. Begrippenlijst

12. Bronnen

BTO-projectgroep Energietransitie & Drinkwater (2021-2023)

Colofon

1. Introductie

Over het project 'Energietransitie en drinkwater'

De energietransitie zal op verschillende manieren impact hebben op de bedrijfsvoering van drinkwaterbedrijven. Het thema-overstijgend BTO-onderzoek 'Energietransitie en drinkwater' heeft als doel om:

1. een beeld van tijd, omvang en impact van de transitie te schetsen (korte termijn);
2. kennis te ontwikkelen die de drinkwaterbedrijven helpt om knelpunten op te lossen of te monitoren (langere termijn).

Binnen de korte termijn doelstelling worden drie producten ontwikkeld die gezamenlijk een 'gereedschapskist' vormen om als drinkwaterbedrijf de energietransitie in te gaan (zie onder).

Voor meer informatie over dit project, zie [de website van KWR](#).



Doel en leeswijzer

Dit rapport is het derde stuk gereedschap in de gereedschapskist van het project 'Energietransitie en drinkwater'. Dit rapport heeft als doel om drinkwaterbedrijven te helpen bij de communicatie met gemeenten over de risico's van de warmtetransitie voor de drinkwatervoorziening. Waarom dit document gericht is op gemeenten wordt uitgelegd in Deel I "Waarom gemeenten belangrijk zijn in de energietransitie".

In Deel II van dit document wordt uitgelegd wat gemeenten en drinkwaterbedrijven kunnen doen bij knelpunten tussen energietransitie en drinkwatervoorziening.

Voor meer beknopte achtergrondinformatie over de energietransitie en de impact van deze transitie op de drinkwaterbedrijven; zie het rapport [Tijdslijn en omvang Energietransitie tot 2030](#) op BTONet.

Verwijzingen zijn weergegeven als getal tussen blokhaken, bijvoorbeeld "[6]".

Doelgroep notitie:

Omgevingsmanagers, strategisch adviseurs en communicatieafdelingen van drinkwaterbedrijven

Werkwijze en disclaimer

Dit rapport is opgesteld door KWR. Het rapport is besproken en aangevuld door de projectgroep. Gezien de praktijkgerichte aard van het document zal naar verwachting op korte termijn (2023) een update van dit document nodig zijn waarbij aanvullende praktijkkennis van omgevingsmanagers van drinkwaterbedrijven meegenomen wordt. Daarnaast hebben verwachte beleidsontwikkelingen zoals de Warmtewet 2.0 (2023) en de nieuwe Mijnbouwwet (2022) gevolgen voor de rolverdeling in de energietransitie.

Rapport BTO 2022.022 | April 2022



Deel I

Waarom gemeenten belangrijk zijn in de energietransitie

Bedrijfstakonderzoek

KWR

Bridging Science to Practice

2. Energietransitie en warmtetransitie; wat is het verschil?

De energietransitie

De energietransitie is bedoeld om de energievoorziening in Nederland duurzaam te maken om de opwarming van de aarde te beperken tot minder dan twee graden. De ambities uit deze transitie volgen uit het Nederlandse klimaatakkoord [1] dat in 2020 in werking is getreden.

De warmtetransitie

Een belangrijk onderdeel van de energietransitie is de *warmtetransitie* in de *gebouwde omgeving*. Het doel van deze warmtetransitie is bestaande woningen en gebouwen te voorzien van een duurzame warmtevoorziening. Dit onderdeel van de transitie kan gevolgen hebben voor de bedrijfsvoering van de drinkwaterbedrijven en het uitvoeren van hun wettelijke taak.

Voor een overzicht van de rollen van verschillende overheden (Rijk, provincie, gemeente, etc.) in de warmtetransitie, zie het rapport [Tijdlĳn en omvang Energietransitie tot 2030 op BTONet](#).



Bron: Geothermie Nederland [x]

3. Rol van gemeenten in de warmtetransitie

De warmtetransitie; onderdeel van grote ruimtelijke opgave voor lokale overheden

Gemeenten nemen in de warmtetransitie een bijzondere plaats in omdat zij door de Rijksoverheid als regiehouder aangewezen zijn in de realisatie van de warmtetransitie. Hiervoor moeten gemeenten een Transitievisie Warmte (TVW) opstellen en aan de slag gaan met wijkuitvoeringsplannen. Dit is onderdeel van een bredere taakstelling van de gemeente om regie te voeren in de publieke ruimte, waaronder de ondergrond. Deze taak is voor alle gemeenten hetzelfde, terwijl de capaciteit en het kennisniveau per gemeente sterk kan verschillen. Dit terwijl de opgave voor ruimtelijke inpassing van de transitie enorm is en de warmtetransitie niet het enige onderdeel is van de ruimtelijke opgave waar Nederland voor staat. Mogelijk is daarom één van de grootste risico's het ontbreken van kundige regie op lokale en regionale schaal. Dit risico wordt steeds meer onderkend, recent (nov. '21) bijvoorbeeld door de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (RLI) in hun rapport 'Geef richting, maak ruimte!' [2].

Gemeenten en drinkwaterbelang

In de warmtetransitie heeft de gemeente een cruciale rol. Uiteraard vanwege het opstellen en uitvoeren van de TVW, maar ook omdat de gemeente als regiehouder bij elke wijziging van de openbare ruimte wetmatig betrokken is. Gemeenten hebben daarbij een wettelijke plicht zorg te dragen voor *'de duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening'*, zoals verwoord in Artikel 2 van de Drinkwaterwet. Om te voorkomen dat gemaakte keuzes nu óf in de toekomst leiden tot onaanvaardbare risico's voor de drinkwatervoorziening is het belangrijk dat drinkwaterbedrijven als stakeholder in de (ondergrondse) ruimtelijke ordening op tijd betrokken zijn en/ of gemeenten voldoende op de hoogte zijn van hun rol in het belang van een duurzame drinkwatervoorziening..



Aanbevelingen uit rapport van Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (nov. '21); uitvoeringskracht en versterking middenbestuur zijn aandachtspunten voor o.a. gemeenten. Bron: RLI [2].

4. De uitdaging: drinkwater in beeld bij gemeenten

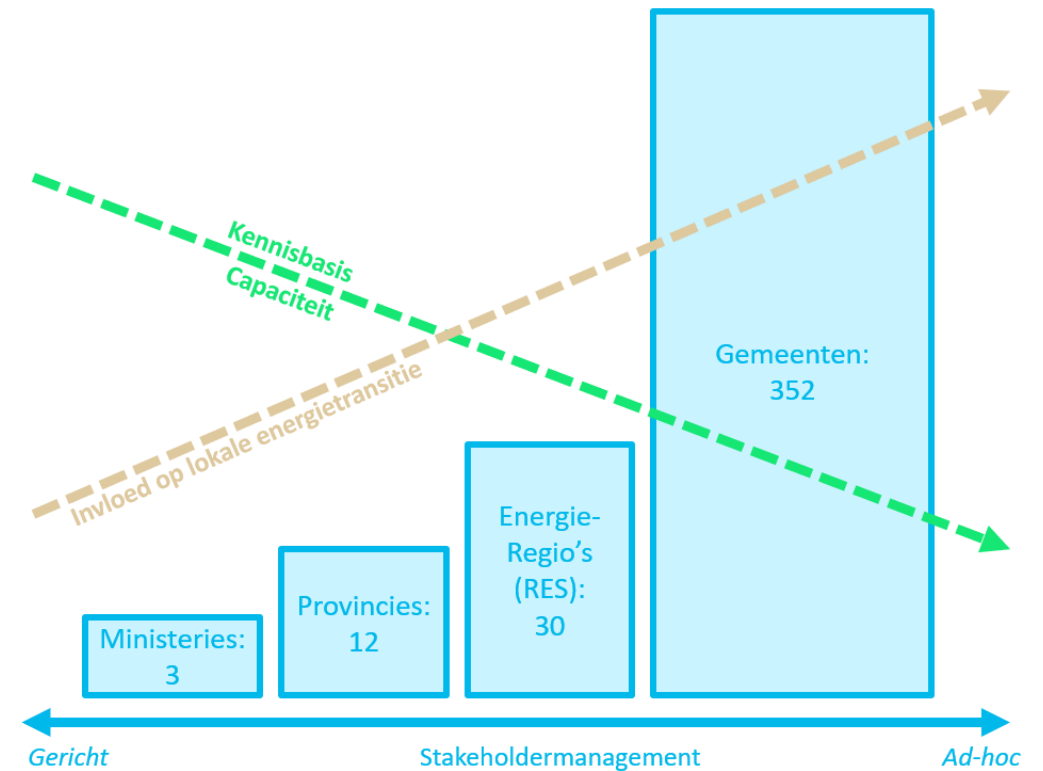
Drinkwaterbelang in beeld: gemeenten versus provincies en Rijksoverheid

Het onder de aandacht brengen van het belang van drinkwater bij overheden is voor de drinkwatersector niet nieuw. Drinkwaterbedrijven werken samen met provincies aan het grondwaterbeschermingsbeleid. Via Vewin wordt het drinkwaterbelang onder de aandacht gebracht bij het parlement en ministeries. Ook dit is overzichtelijk; de onderwerpen 'energietransitie' en 'water' zijn ondergebracht bij drie ministeries¹. Het onder de aandacht brengen van drinkwater bij gemeenten is vanwege de diversiteit in grootte en capaciteit lastiger dan bij provincies en Rijksoverheid. Dit is geschetst in de figuur rechts:

- Het stakeholdermanagement van drinkwaterbedrijven richting overheid en provincies is gericht en overzichtelijk. De kennisbasis en capaciteit van deze instanties is relatief groot. De invloed op de lokale energietransitie is klein.
- Het stakeholdermanagement van drinkwaterbedrijven richting gemeenten is meestal meer project-gebaseerd. Er zijn veel gemeenten die onderling sterk variëren in capaciteit (kennis en omvang). De invloed van gemeenten op de lokale energietransitie is groot.

De uitdaging; belang van drinkwater in beeld bij alle gemeenten

De capaciteit van met name kleine gemeenten is beperkt. Gemeenten richten zich vooral op alle oude en nieuwe taken die zij hebben. Drinkwater is daarbij vaak wel in beeld bij reguliere taken, maar niet altijd bij nieuwe taken zoals de regisseursrol in de energietransitie. Dit vormt een uitdaging voor drinkwaterbedrijven; **hoe kunnen alle gemeenten geïnformeerd worden over het belang van drinkwater in de energietransitie?** Dit document heeft daarom als doel per knelpunt aan te geven wat het handelingsperspectief van drinkwaterbedrijf en gemeente kan zijn.



¹ Economische zaken en klimaat (EZK), Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Binnenlandse Zaken (BZK). De laatste vooral vanwege het beleidsterrein 'woningbouw'.

4. De uitdaging: drinkwater in beeld bij gemeenten

Overwegingen

Het beeld dat geschetst is op de vorige pagina zal voor het ene drinkwaterbedrijf meer herkenbaar zijn dan voor het andere drinkwaterbedrijf. Op basis van de respons van omgevingsmanagers op dit rapport zijn hieronder nog enkele aandachtspunten opgenomen die volgen uit de ervaringen van deze omgevingsmanagers of hun collega's.

- Het verankeren van het drinkwaterbelang in plannen zoals de TVW's is nog geen garantie voor een goede uitvoering. Bij gemeenten worden veel diensten ingekocht en visies zoals de TVW of de omgevingsvisie komen vaak tot stand met hulp van een extern bureau. Wanneer gemeenteambtenaren vervolgens te weinig op de hoogte zijn van de inhoud van deze visies kan nog steeds het probleem optreden dat drinkwater te weinig in beeld is. Een oplossing hiervoor is om regelmatig (bijvoorbeeld eens per 1-2 jaar) met alle gemeenten in gesprek te blijven.
 - Er lijkt soms nog een 'gat' te zijn tussen aandacht voor de transitie- en omgevingsvisie enerzijds en de uitvoeringspraktijk van gemeenten anderzijds (zoals een kabels en leidingen overleg). Het kan hierbij helpen als drinkwaterbedrijven in alle contacten met gemeenten dezelfde boodschap uitdragen om drinkwater in beeld te brengen en te houden.
 - Lokaal zijn er initiatieven tussen gemeenten, provincies en drinkwaterbedrijven om te komen tot een 'duurzame co-existentie' van drinkwater en de energietransitie. Een voorbeeld hiervan is de "Handreiking Grond- en oppervlaktewaterbescherming bronnen voor drinkwater bij ruimtelijke plannen" van de Provincie Utrecht die opgesteld is voor gemeenten.
- Ook binnen gemeenten is de energietransitie een breed thema waarbij verschillende afdelingen betrokken zijn, zoals een strategiebepalende afdeling warmtetransitie of een beleidsbepalende afdeling kabels en leidingen. Het kan behulpzaam zijn voor drinkwaterbedrijven om een overzicht te maken welke afdeling binnen welke gemeente waarvoor verantwoordelijk is. Dit mede omdat er ook duidelijke verschillen zijn tussen gemeenten inzake drinkwater; sommige gemeenten hebben een drinkwatervoorziening/ -onttrekking binnen hun grenzen, anderen weer niet. Dit punt geldt vooral voor drinkwaterbedrijven die binnen hun leveringsgebied te maken hebben met een groot aantal gemeenten.

Rapport BTO 2022.022 | April 2022



Deel II

Knelpunten en handelings- perspectieven

Bedrijfstakonderzoek

KWR

Bridging Science to Practice

5. Deelgebieden en scope

Deelgebieden

Op het eerste gezicht lijken “drinkwatervoorziening” en “warmtetransitie” twee heel verschillende onderwerpen. Toch zijn er veel punten waar deze onderwerpen elkaar lokaal kunnen raken. Dit leggen we uit in de volgende paragrafen. We gaan daarbij in op drie gebieden waar knelpunten op kunnen treden ‘van bron tot tap’:

1. bronbescherming en bodemenergiesystemen;
2. bronbescherming en geothermie (‘aardwarmte’);
3. opwarming van drinkwater in het leidingnet¹ en;
4. te warm of te koud water in de drinkwaterinstallatie.

Per onderdeel wordt:

- Uitgelegd wat het knelpunt inhoudt en wat de rol van de gemeente daarbij is.
- Uitgelegd wat drinkwaterbedrijf en gemeente kunnen doen om te voorkomen dat (I) het knelpunt leidt tot problemen bij de drinkwatervoorziening en (II) er zicht gehouden wordt op de omvang van het knelpunt. Voor de gemeente wordt daarbij zoveel mogelijk aangegeven in welke fase (visievorming, planvorming, uitvoering) een handeling past.
- Aangegeven of er mogelijke alternatieven zijn waar een drinkwaterbedrijf de gemeente op kan wijzen.

Scope

Zoals eerder uitgelegd gaat dit document alleen in op knelpunten waarbij gemeenten een rol kunnen spelen. Voor een breder overzicht van alle knelpunten en kansen in de transitie zie het rapport [Tijdslijn en omvang Energietransitie tot 2030 op BTONet](#).

¹⁾ Bij kabels en leidingen speelt nog een onderwerp en dat is ‘onderlinge afstemming en koppelkansen bij graafwerkzaamheden’. Dit onderwerp is relevant voor het assetmanagement van drinkwaterbedrijven en is nog niet opgenomen in deze versie van het document. In een volgende versie (die naar verwachting medio 2023 uitkomt) zal dit onderwerp wel opgenomen worden.

6. Projectfasen vanuit gemeentelijk perspectief

Toelichting

Het is voor de communicatie van drinkwaterbedrijven belangrijk om te weten in welke projectfase van een gemeente welke informatie bruikbaar is. In dit document worden de volgende drie fasen voor realisatie van de transitie onderscheiden:

1. Visievorming

Voorbeeld: Transitievisie Warmte (TVW) of omgevingsvisie

Bij visievorming kan het voldoende zijn als hele globale informatie in beeld is bij de personen die de visie opstellen. Een voorbeeld van dergelijke informatie kan zijn: ‘de gemeente heeft een wettelijke taak bij de duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening’.

2. Planvorming en vergunningverlening

Voorbeeld: bestemmingsplan (vanaf 2023 omgevingsplan) of wijkuitvoeringsplan

Bij planvorming is meer concrete informatie nodig, zoals mogelijk impact van keuzes op het drinkwatersysteem. Bij vergunningverlening wordt dit nog concreter en moet de mogelijke impact ook kwantitatief gemaakt worden.

3. Werkvoorbereiding, uitvoering en beheer

Voorbeeld: daadwerkelijke renovatie en verduurzaming woonwijk

Bij werkvoorbereiding, uitvoering en beheer is kwantitatieve en direct toepasbare informatie nodig, bijvoorbeeld in de vorm van toegankelijke normen of best-practices. Een belangrijk onderdeel van deze fase is het daadwerkelijk toezicht houden op de uitvoering om te zien of ook gedaan wordt wat in de visievorming en plan- en vergunningsfase vastgelegd is.

Leeswijzer

In de hierna volgende paragrafen wordt bij de vraag “wat kan de gemeente doen?” steeds per mogelijke handeling met pictogrammen aangegeven in welke fase de handeling thuishoort:

- Visievorming: 👁
- Planvorming: 📄
- Uitvoering en beheer: ⚙



Bron: hieropgewekt.nl [4]

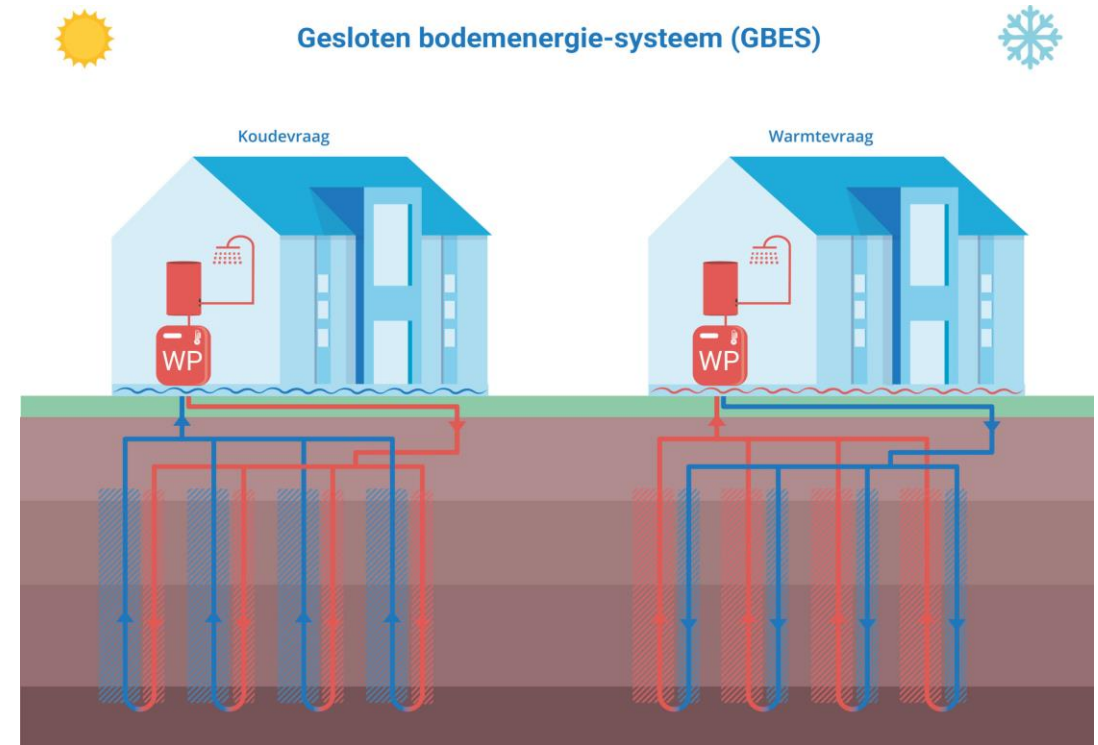
7. Bronbescherming en bodemenergiesystemen

Bodemenergie: belangrijk voor transitie, mogelijk knelpunt voor drinkwater

Bodemenergiesystemen spelen een belangrijke rol in de energietransitie. Met een bodemenergiesysteem en een warmtepomp kunnen op een efficiënte en duurzame manier huizen verwarmd worden. In Nederland wordt 60% van het drinkwater geproduceerd uit grondwater, en daarom is het belangrijk dat dit grondwater veilig is en er geen verontreinigingen in terecht komen. Zowel open als gesloten bodemenergiesystemen (OBES en GBES) doorboren afsluitende kleilagen (50-200 m diep) die het grondwater dieper in de ondergrond beschermen. Bij GBES kunnen er stoffen zoals antivries aan het GBES worden toegevoegd die bij eventuele lekkage kunnen zorgen voor verontreiniging van het grondwater. Een OBES kan reeds aanwezige grondwater verontreinigingen verder verspreiden. Een OBES met een warmteoverschot kan zorgen voor opwarming van het grondwater wat gebruikt wordt voor drinkwaterproductie.

Wat is de rol van gemeenten bij bodemenergiesystemen?

De gemeente is bevoegd gezag voor gesloten bodemenergiesystemen. De gemeente ziet toe op de melding- of vergunningplicht, of heeft daarvoor een omgevingsdienst gemandateerd. Ook heeft de gemeente (of omgevingsdienst) de rol van toezichthouder bij aanleg van GBES. Deze taken van de gemeente zijn sinds 2013 vastgelegd in het Wijzigingsbesluit bodemenergiesystemen [4]. De toezichthoudende rol is bewust bij de gemeentes neergelegd, omdat zij deze taken kunnen combineren met het bouwtoezicht. De gemeente kan deze taak uitbesteden aan een omgevingsdienst. Bij OBES is de rol van de gemeente kleiner, maar voor GBES én OBES geldt dat de gemeente regie kan voeren zoals bijvoorbeeld het aanwijzen van een 'interferentiegebied'.











Bron: BodemenergieNL [5]

7. Bronbescherming en bodemenergiesystemen

Wat kan het drinkwaterbedrijf doen?












Drinkwaterbedrijven richten zich op het beschermen van bronnen waaruit water wordt gewonnen. Daarbij dragen drinkwaterbedrijven bij aan de bescherming van bronnen door deze veilig af te werken zodat mogelijk schadelijke stoffen het grondwater niet kunnen bereiken. Die bijdrage is wettelijk vastgelegd in de (DWW, Artikel 7, lid 2). Uiteindelijk hebben drinkwaterbedrijven geen directe invloed op de aanleg van bodemenergiesystemen, maar zij kunnen wel:

- in gesprek gaan met gemeenten om een beeld te vormen in hoeverre gemeenten op de hoogte zijn van hun taak in de veiligstelling van de drinkwatervoorziening; 
- gemeenten actief benaderen en hen wijzen op beschermingsgebieden bij visie- en beleidsvorming;  
- zienswijzen indienen bij vergunningaanvragen bodemenergie; 
- bij de provincie een aanvraag doen voor een boringsvrije zone; 
- Een actueel en accuraat beeld onderhouden van de hun intrekgebieden en deze hydrologische kennis delen.   

Daarnaast is vanuit Vewin een standpunt gepubliceerd ten aanzien van bodemenergiesystemen [6].

Wat kan de gemeente doen?

De wettelijke bevoegdheden van gemeentes [4] en de eisen in de richtlijnen (BRL's) [7], [8], [9] bieden de volgende aanknopingspunten voor gemeentes en omgevings-diensten om bij de warmtetransitie rekening te houden met de drinkwatervoorziening. Gemeenten kunnen:

- Zorgen voor goede controle van ingediende meldingen en vergunningen. 
- Zorgen voor goede registratie van de ligging van gesloten bodemenergiesystemen, en deze systemen bij te houden in een register. 
- Bij de melding/ vergunningaanvraag controleren of rekening is gehouden met onderlinge interferentie in geval een hele woonwijk wordt voorzien van gesloten bodemenergiesystemen. 
- Bewoners en woningbouwvereniging informeren over de erkenningsplicht van gesloten bodemenergiesystemen (op voorhand én in de beheerfase!). 
- Een zogenaamd 'interferentiegebied' [4] aanwijzen (wanneer bodemenergiesystemen een grote vlucht gaan nemen in een wijk of staddeel) en hiervoor een bodemenergieplan vaststellen. Binnen een 'interferentiegebied' zijn alle gesloten bodemenergiesystemen vergunningplichtig. Met een bodemenergieplan kunnen nadere regels worden gesteld over gesloten én open bodemenergiesystemen. Bijvoorbeeld over ondergrondse ordening, ter voorkoming van nadelige interferentie tussen systemen. 
- Controleren of er gewerkt wordt met erkende bedrijven. 
- Daadwerkelijke toezicht uit (laten) voeren bij aanleg van bodemenergiesystemen. 
- Bij toezicht vragen naar de wijze van afdichten van de boorgaten en de controle op dichtheid van de bodemlussen. 
- Zorgen voor een goede procedure voor aanleg van bodemenergiesystemen in openbaar gebied en het verplicht stellen van (a) een KLIC-melding en (b) het aanwijzen van een beheerder van de leidingen. 
- Samen optrekken met ILT bij de inrichting van het toezicht. 
- Eventueel geconstateerde afwijkingen melden bij het meldpunt van ILT. 

7. Bronbescherming en bodemenergiesystemen

Zijn er alternatieven?

Bodemenergiesystemen worden gebuikt om duurzame warmte te winnen of gedurende het seizoen op te slaan voor later gebruik. De bodembron voorziet bijvoorbeeld een warmtepomp van duurzame warmte of koude. Een alternatief zoeken voor een bodemenergiesysteem betekent dus dat lokaal een bron of opslag, anders dan de bodem, gevonden moet worden. Bodemenergie is een bewezen en betaalbare techniek om warmte te winnen of op te slaan. Alternatieven voor bodemenergie zijn er daarom beperkt. Hieronder zijn verschillende alternatieven voor bodemenergie benoemd met hun belangrijkste nadelen.

1. Warmtepompen met buitenlucht als bron (in plaats van bodemenergie). *Nadeel: minder efficiënt, met name bij bestaande bouw.* Deze systemen leiden in de praktijk tot een veel hoger elektriciteitsverbruik bij bestaande bouw dan wanneer gebruik gemaakt wordt van een bodemenergiesysteem. Dit geldt juist in de winter, wanneer de warmtevraag het hoogst is.
2. Opslag in gesloten systeem in de ondiepe bodem (in plaats van boring). *Nadeel: hogere maatschappelijke kosten.* In plaats van een warmteopslag in een open bodemenergiesysteem kan bijvoorbeeld ook een groot gesloten vat gebruikt worden (zoals een bovengrondse stalen tank, een zogenaamd 'Ecovat' in de grond of een HoCoSto-systeem). Deze alternatieven zijn echter allemaal (fors) duurder dan een bodemenergiesysteem.
3. Bovengrondse warmteopslag. *Nadeel: niet altijd inpasbaar.* Open bodemenergiesystemen kunnen veel warmte opslaan. Een bovengrondse warmtebuffer met gelijke energie-inhoud is groot en beslaat dus een grote ruimte (wat ook duurder is, zie punt 2).

4. LT-Warmtenet met laagtemperatuur warmtebron. *Nadeel: is geen alternatief; heeft zelf ook bodemenergie nodig voor seizoensopslag van warmte.* Aquathermie (warmte uit water) kan een alternatief zijn als warmtebron, maar in de meeste gevallen heeft een aquathermiesysteem zelf ook weer seizoensopslag van warmte nodig¹.
5. HT-warmtenet met geothermie of restwarmte als bron. *Nadeel: leidt mogelijk tot andere knelpunten met drinkwater, zie §9.*
6. Duurzaam gas (met CV-ketel). *Nadeel: onbewezen technologie.* Grootschalige inzet van biogas of waterstof in het aardgasnet is nog niet voldoende betrouwbaar of bewezen als daadwerkelijk alternatief (op grote schaal) voor aardgas.
7. Andere oplossingen voor warmteopslag zoals PCM's; Phase Changing Materials. *Nadeel: minder goed voor het milieu.* Voor dergelijke oplossingen zijn specifieke chemicaliën zoals hydraatzouten nodig waardoor de milieu-impact hoger is.

Bovenstaande laat zien dat er doorgaans goede redenen moeten zijn om te kiezen voor een alternatief. Een bodemenergiesysteem is meestal kosteneffectief, duurzaam en goed inpasbaar. Een voorbeeld van zo'n goede reden is uiteraard een boringsvrije zone of een grondwaterbeschermingsgebied. Buiten dergelijke juridische kaders zal het echter lastig zijn om aan te sturen op een alternatief voor bodemenergiesystemen.

¹⁾ Een uitzondering hierop is de situatie waarbij er een grote waterbuffer beschikbaar is, zoals een reinwaterreservoir. In dat geval kan er in plaats van warmte uit de bodem warmte uit het drinkwater gewonnen worden. Hiervan zijn verschillende voorbeelden, zoals in Culemborg (Vitens/ ThermoBello) [10].

8. Bronbescherming en geothermie

Geothermie: alternatief voor warmtevraag op hogere temperatuur

Geothermie ('aardwarmte') is belangrijk voor de transitie; met name voor verwarming van bestaande bouw en industrie. Bij geothermie wordt warm water uit een watervoerende aardlaag gepompt op een diepte van doorgaans¹ 500 tot 4000 m. Om het water te kunnen onttrekken wordt een productie- en injectieput geboord. Nadat de warmte uit het water is onttrokken wordt het water weer geïnjecteerd via de injectieput [11]. In het opgepompte water kunnen zware metalen en mineralen (zouten) aanwezig zijn. Het is daarom belangrijk dat boorgaten goed afgedicht worden, zodat deze stoffen niet in hoger gelegen bodemlagen terecht komen. Omdat de aardlaag waaruit warmte gewonnen wordt aan diverse eisen moet voldoen (doorlatendheid, homogeniteit) is niet elke locatie in Nederland geschikt voor geothermie [11]. Geothermie is technisch complex en kostbaar. Daarom wordt een geothermieproject meestal alleen gestart bij garantie op een grote warmtevraag (bijvoorbeeld in de glastuinbouw). In 2022 zal de nieuwe Mijnbouwwet van kracht worden. Deze wet doet meer recht aan de onzekerheid (financieel risico) voor de opdrachtgever enerzijds en publieke inspraak (via gemeente) anderzijds. We gaan in dit document uit van de situatie onder de nieuwe Mijnbouwwet.

Wat is de rol van gemeenten bij geothermie?

Omdat geothermie een mijnbouwactiviteit is, is de Rijksoverheid (Ministerie van EZK) het bevoegd gezag voor zowel (1) de vergunningverlening op grond van de Mijnbouwwet (gebiedstoewijzing, startvergunning, vervolggvergunning) als (2) de vergunningverlening op grond van de Omgevingswet² (omgevingsvergunning). De gemeente heeft in deze vergunningstrajecten een rol als adviseur van de Rijksoverheid (Ministerie van EZK) [12, 13, 16].



Boorinstallatie voor geothermie ('aardwarmte'). Bron: Geothermie Nederland [12].

¹Geothermie beneden 4000 m is ook mogelijk. Dit wordt Ultradiepe Geothermie (UDG) genoemd. UDG heeft een andere functie dan geothermie op dieptes tot 4000 m; de hoge temperaturen van UDG zijn geschikter voor bijvoorbeeld industriële toepassingen. UDG is in Nederland nog in de onderzoeksfase [15]. N.B. in de huidige praktijk wordt de classificatie van geothermie meestal niet bepaald door de diepte, maar vooral door de temperatuur die gewonnen kan worden.

²De Omgevingswet is alleen van toepassing op de bovengrondse aspecten van de geothermie-installatie. Dit zijn met name: het winningsterrein, de gebouwen en de omgeving van de winningslocatie.

8. Bronbescherming en geothermie

Wat kan het drinkwaterbedrijf doen?

Wat drinkwaterbedrijven inzake geothermie kunnen doen richting gemeenten komt overeen met de aanbevelingen voor bodemenergie, zie §7.

Wat kan de gemeente doen?

De gemeente kan over allerlei aspecten adviseren, van veiligheid, milieumaatregelen en handhaving van regels tot de wijze waarop de omgeving wordt betrokken bij het project. Belangrijk bij toepassing geothermie is o.a. dat gebruik moet worden gemaakt van de zogenaamde industriestandaard putintegriteit, die als doel heeft om systemen aan te leggen die bestand zijn tegen erosie en corrosie zodat putten veilig geëxploiteerd kunnen worden tot (na) einde levensduur van de put.

N.B. Bij de vergunning van geothermie hebben overheden anders dan de gemeente en de Rijksoverheid ook belangrijke taken. Zo controleert de provincie of een winningsvergunning past in de provinciale ruimtelijke plannen (en vraagt hiervoor zo nodig advies van de gemeente) en kijkt het waterschap naar hoe de operator de lozing van water dat vrijkomt tijdens het boren regelt (watertoets).

Zijn er alternatieven?

Geothermie wordt in de praktijk vooral ingezet wanneer er een grote warmtevraag is op hogere temperaturen (50 – 120 °C), zoals industrie, glastuinbouw of een te realiseren warmtenet met een substantieel aantal aangesloten woningen. Daarom komen als alternatief voor geothermie alleen opties in aanmerking waarbij een dergelijke temperatuur en warmteaanbod mogelijk zijn. Deze alternatieven zijn:

- Benutting van restwarmte uit industriële processen of afvalverbranding. *Nadeel: beperkte zekerheid op langere termijn.*
- Duurzaam gas (met CV-ketel). *Nadeel: onbewezen technologie.* Grootschalige inzet van biogas of waterstof in het aardgasnet is nog niet voldoende betrouwbaar of bewezen als daadwerkelijk alternatief (op grote schaal) voor aardgas.

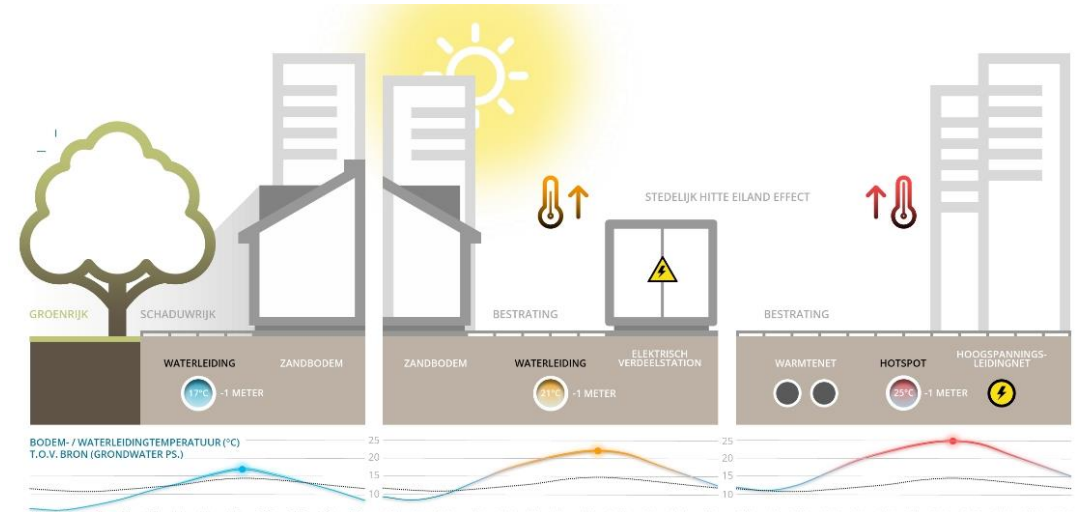
N.B.2 De rol van de gemeente is onder de aangepaste Mijnbouwwet groter dan eerder. De gemeente mag bij aanvragen voor opsporingsvergunningen aardwarmte onder de huidige mijnbouwwet, samen met inliggende waterschappen, meewerken aan het advies van de provincie (evenals drinkwaterbedrijven). Onder de nieuwe Mijnbouwwet (uitgangspunt van dit document) worden betrokken provincie(s), gemeente(n) en waterschap(pen) rechtstreeks om advies gevraagd bij het verlenen van vergunningen voor aardwarmte in plaats dat dit via de provincie(s) gaat.

9. Opwarming van drinkwater in het leidingnet

Door klimaatverandering en warmtebronnen warmt drinkwater op

Het Nederlandse drinkwater bevat geen chloor, omdat dit nadelig is voor de volksgezondheid en de smaak van het drinkwater. Om zonder chloor veilig drinkwater te kunnen leveren wordt drinkwater volgens hoge standaarden gezuiverd en “biologisch stabiel” gedistribueerd. De temperatuur van drinkwater heeft invloed op de biologische stabiliteit van het drinkwater.

Door klimaatverandering warmt ons klimaat op. Nederland is sterk verstedelijkt en in stedelijke omgevingen neemt de bebouwing warmte goed op en blijft warmte langer hangen. Dit leidt tot het zogenaamde hitte-eiland effect, waarbij steden aanzienlijk verder opwarmen dan de niet- of minder verstedelijkte gebieden. Dit kan tijdens warme perioden leiden tot hittestress. Dit effect leidt ook tot opwarming van de bovenste grondlaag, waarin o.a. drinkwaterleidingen liggen. Hittestress speelt zich dus niet alleen af in de atmosfeer om ons heen, maar ook in de ondergrond. Klimaatverandering heeft hierdoor effect op de temperatuur van het drinkwater in leidingen die in de grond liggen. Om drinkwater veilig bij burgers te kunnen leveren moet de temperatuur van drinkwater onder de 25 °C blijven omdat anders ongewenste microbiologische groei op kan treden. Wanneer de temperatuur lokaal de grens van 25 °C overschrijdt spreken we van een “hotspot”. Dit effect wordt versterkt door warmtebronnen in de ondergrond, zoals warmtenetten, hoogspanningskabels en andere ondergrondse ruimtebenutting zoals parkeergarages. Op het Youtube-kanaal van Vewin is hiervan een animatie beschikbaar: <https://youtu.be/o4QgVmvpJvQ>.



Bron: KWR [17].

Vice versa leidt het vergroenen van de leefomgeving tot afkoeling van de atmosfeer, waardoor ook de ondergrond afkoelt. Dit heeft een positief effect op de temperatuur van het drinkwater. Maatregelen om de leefbaarheid te vergroten en hittestress te voorkomen hebben dus ook een positieve invloed op de kwaliteit van het drinkwater dat de drinkwaterbedrijven aan hun klanten leveren. Dit is geïllustreerd in het meest linkse schema in de bovenstaande figuur.

Wat is de rol van gemeenten?

Gemeenten hebben een grote rol bij de lokale ruimtelijke ordening. Met de komst van de Omgevingswet neemt dit alleen nog maar toe. Daarnaast stellen gemeenten een Transitievisie Warmte (TVW) op waarmee zij invloed uitoefenen op de warmtetransitie. Gemeenten hebben bij de aanleg van warmtenetten en het vergroenen van de leefomgeving daarom een belangrijke rol.

9. Opwarming van drinkwater in het leidingnet








Wat kan het drinkwaterbedrijf doen?

Drinkwaterbedrijven hebben geen invloed op de grond waarin de drinkwaterleiding ligt en waar de gemeente eigenaar van is. Het opwarmen van drinkwater in de drinkwaterleiding door hittestress is daarmee een probleem dat niet door het drinkwaterbedrijf opgelost kan worden. Het isoleren van leidingen helpt bijvoorbeeld niet tegen dit probleem omdat de vertragende werking van isolatie niet opweegt tegen de verblijftijd van het drinkwater, met name in kleinere leidingen. Ook het dieper leggen van leidingen is geen houdbare oplossing voor dit probleem. Het is dus van groot belang dat gemeenten en drinkwaterbedrijven samen optrekken om ongewenste opwarming van drinkwater (“hotspots”) te voorkomen. Drinkwaterbedrijven kunnen de volgende maatregelen nemen:

- In gesprek gaan met gemeenten om een beeld te vormen in hoeverre gemeenten op de hoogte zijn van hun taak in de veiligstelling van de drinkwatervoorziening. 
- Bij aanleg van warmtenetten daadwerkelijk toezien of afstand tot de drinkwaterleiding gehanteerd wordt, in het bijzonder ook bij kruisingen tussen warmte- en drinkwaterinfrastructuur en in het bijzonder ook bij tracés van aansluitleidingen / 
- Op locaties waar hotspots vermoed worden de temperatuur van het drinkwater gedurende langere tijd monitoren. 
- Effecten van zeer lokale hotspots (zoals kruisingen met warmteleidingen) kunnen mogelijk tegengegaan worden door isolatie toe te passen. 
- Communiceren naar gemeenten welke mitigerende maatregelen (zoals vergroening, schaduwvorming en afstand tot warmtebronnen) zinvol zijn. 

Wat kan de gemeente doen?

Gemeenten kunnen de volgende maatregelen nemen om opwarming van drinkwater zoveel mogelijk te voorkomen:

- Vergroening van de leefomgeving, waardoor hittestress in de omgeving vermindert. Hierdoor neemt ook de temperatuur van de bodem af. / / 
- De gemeente kan bij het aanwijzen van tracés voor warmtenetten gebruik maken van de norm NEN 7171 [18] waarin voorbeelden van straatprofielen voor ondergrondse infrastructuur opgenomen zijn^{1,2}. / 
- Het helpt wanneer de gemeente bij de wijkaanpak vooraf rekening te houdt met de beschikbaarheid van ruimte in de ondergrond, en daarmee de ruimte om te voldoen aan de eis uit de NEN 7171 om beïnvloeding van drinkwater te voorkomen. 
- Daadwerkelijke toezicht uit (laten) voeren bij aanleg van warmtenetten. De noodzaak om hier aandacht aan te besteden verschilt sterk per locatie. Op locaties waar veel ruimte is voor inpassing van een warmtenet kan mogelijk volstaan worden met het slechts wijzen van de aannemer op de eisen uit de NEN 7171. 

¹⁾ Eén van de nadelen van de huidige NEN 7171 is dat er geen harde eisen voor afstanden tussen drinkwaterleidingen en warmte-producerende infra opgenomen zijn. Er wordt gesproken over ‘het voorkomen van beïnvloeding van netten onderling’ en ‘het voorkomen dat drinkwaterleidingen tot temperaturen hoger dan 20 °C worden opgewarmd’, maar welke afstanden hiervoor in acht genomen moeten worden staat niet in de NEN 7171. Concrete afstanden die wel genoemd worden zijn informatief en dienen als voorbeeld (zie bijlage B, NEN 7171-1 [18]).

²⁾ Binnen het TKI ENGINE-project wordt gewerkt aan kennisregels waarmee de NEN 7171 herzien kan worden. Een afdeling van de drinkwatersector werkt aan een vertaling van de uitkomsten van dit project naar de NEN 7171-1.

9. Opwarming van drinkwater in het leidingnet

Zijn er alternatieven?

Een alternatief voor transport van warmte op hoge temperatuur is het gebruik van een andere energiedrager (duurzaam gas, elektriciteit) of een lagere temperatuur (LT- en ZLT-warmtenetten). LT- en ZLT-warmtenetten kunnen een alternatief zijn voor MT- en HT-warmtenetten. (Z)LT-warmtenetten hebben als voordeel dat zij:

- Veel goedkoper zijn dan conventionele MT- of HT-warmtenetten, omdat er minder of geen isolatie van de leidingen nodig zijn en leidingen van goedkopere en flexibelere materialen gemaakt kunnen worden (PE in plaats van staal).
- Duurzamer zijn omdat er minder warmteverlies is tijdens het transport als gevolg van het lagere temperatuurverschil met de bodem. Dit heeft tevens als voordeel dat er bij deze netten (vrijwel) geen risico is voor opwarming van drinkwater. Ook blijkt er minder PUR achter in de bodem.
- Beter passen binnen een duurzaam toekomstbeeld waarbij vooral decentrale bronnen op lagere temperatuur een rol spelen.
- Doorgaans minder ruimte innemen, zodat bij de aanleg volstaan kan worden met een kleinere sleuf. Dit vermindert overlast en het risico op graafschades.
- Sneller zijn aan te leggen waardoor de straat minder lang open hoeft. Dit komt omdat de koppelingen met eenvoudige hulpstukken gerealiseerd kunnen worden, in plaats van het lassen van staal en het nadien aanbrengen van de PUR-isolatie. Stalen leidingen hebben verder als nadeel dat kleine afwijkingen ten opzichte van de planvorming leiden tot vertragingen, door te werken met een flexibel buismateriaal is veel vaker een oplossing in het veld te realiseren.

Er zijn echter wel enkele randvoorwaarden voor de toepassing van (Z)LT-warmtenetten:

- De woningen waaraan warmte geleverd wordt moeten geschikt zijn. Dit betekent dat deze woningen voldoende comfort bieden bij een afgiftetemperatuur van 35 – 50 °C. Dit vraagt om voldoende isolatie en geschikte radiatoren of vloerverwarming.
- Er moet een inpasbare oplossing zijn voor het leveren van veilig warmtapwater.

Bovenstaande laat zien dat er weliswaar alternatieven zijn voor MT-warmtenetten, maar dat het van de praktijk afhangt of deze alternatieven bruikbaar zijn.



Voor ZLT-warmtenetten wordt gebruik gemaakt van (vrijwel) niet geïsoleerde leidingen van HPE. Ook zijn er alternatieve duo-pijp-systemen beschikbaar zoals hier weergegeven. Bron: si-shk.de [19].

10. Te warm of te koud water in de drinkwaterinstallatie

Toelichting

Bij de watermeter komt het drinkwater de drinkwaterinstallatie van de klant binnen. Binnen gebouwen zijn de twee belangrijkste knelpunten voor drinkwater:

1. ongewenste opwarming van drinkwater waardoor de temperatuur van het drinkwater oploopt tot boven de grens van 25 °C.
2. te koud warmtapwater (< 55 °C) waardoor het kans ontstaat op groei van *Legionella Pneumophila*.

Ongewenste opwarming van drinkwater (1) kan in een gebouw optreden door bijvoorbeeld onjuiste aanleg van CV-leidingen ten opzichte van drinkwaterleidingen of een verkeerde indeling van de meterkast. Met name bij de renovatie van woningen is dit een extra punt van aandacht wanneer bijvoorbeeld afleversets in bestaande meterkasten ingebouwd moeten worden om warmte over te dragen van een warmtenet naar de woning. Wanneer een bestaande meterkast niet voldoet aan de eisen uit de norm NEN 2768 en bijvoorbeeld zogenaamde “stijgleidingen” bevat, kan de temperatuur van het drinkwater oplopen tot ver boven de grens van 25 °C.

Het risico van te koud warmtapwater (2) speelt vooral bij technologie zoals zonneboilers en (zeer) lage temperatuur warmtenetten (30-55 °C) waarbij langere tijd temperaturen op kunnen treden waarbij *Legionella Pneumophila* goed kan groeien. Dergelijke systemen vragen daarom om aanvullende maatregelen voor levering van veilig warmtapwater, vooral bij collectieve drinkwaterinstallaties.



De rol van gemeenten bij gebouwinstallaties

De rol van gemeenten bij de aanleg van drinkwaterinstallaties is beperkt. Alleen via bijvoorbeeld een bouwverordening heeft de gemeente enige invloed op de bouwwijze. Verder heeft de gemeente vooral een informerende taak. De verantwoordelijkheid voor het beheer van drinkwaterinstallaties ligt bij de eigenaar van de drinkwaterinstallatie.

10. Te warm of te koud water in de drinkwaterinstallatie

Wat kan het drinkwaterbedrijf doen?

Drinkwaterbedrijven hebben invloed op de manier hoe het water gezuiverd wordt en op het hygiënisch werken bij werkzaamheden aan drinkwaterleidingen. Verder is de rol van drinkwaterbedrijven beperkt omdat zij geen eigenaar zijn van de drinkwaterinstallatie.







Drinkwaterbedrijven kunnen de volgende maatregelen nemen:

- In gesprek gaan met gemeenten om een beeld te vormen in hoeverre gemeenten op de hoogte zijn van hun taak in de veiligstelling van de drinkwatervoorziening. 
- Vanuit de kennispositie van de inspectieafdelingen informatie geven over de risico's van *Legionella Pneumophila*, ook in relatie tot moderne installaties zoals afleversets of warmtepompen.  

Drinkwaterbedrijven dragen vanuit hun wettelijke taak bij aan periodieke inspectie van collectieve drinkwaterinstallaties. Hierbij wordt een risico-classificatie gehanteerd. Op basis daarvan worden vooral installaties gecontroleerd waarbij het risico van eventuele aanwezigheid van *Legionella Pneumophila* het grootst is, vanwege bijvoorbeeld de kwetsbaarheid van bewoners (zorginstelling). Niet-collectieve drinkwaterinstallaties (zoals woningen) vallen buiten de reguliere taak van inspecties van drinkwaterbedrijven.

Wat kan de gemeente doen?

De grootste kans op te warm of te koud (warmtap)water in de drinkwaterinstallatie als gevolg van de transitie komt voor bij (I) renovatieprojecten en (II) projecten waarbij nieuwe technologie toegepast wordt. Omdat gemeenten als vergunningverlener betrokken zijn bij renovaties en woningbouwprojecten kunnen zij hier een informerende rol spelen. De gemeente kan bijvoorbeeld:

- In een bouwverordening concreet wijzen op mogelijke risico's van te warm of te koud (warmtap)water in de drinkwaterinstallatie, met verwijzing naar de betreffende wet- en regelgeving; zie ook hieronder. 
- Controleren of er gewerkt wordt met erkende bedrijven. 
- Goed toezicht op gebouwen die in eigendom zijn van gemeenten met daarbij aandacht voor:
 - de norm NEN 2768 voor inrichting van meterkasten om opwarming in de meterkast door afleversets te voorkomen. 
 - de waterwerkbladen (die een uitwerking zijn van de norm NEN1006) voor aanleg van drinkwaterinstallaties en warmtapwatersystemen. 
 - de eisen uit de norm NEN 1006 voor warmtapwaterinstallaties met betrekking tot de temperatuur aan de tap (minimaal 55 °C bij woningen) en eisen voor voorraadsystemen zoals zonneboilers (Artikel 4.4 uit de NEN 1006). 
- Burgers informeren over de risico's van het gebruik van een meterkast als opslag voor allerlei spullen, wat de ventilatie in de meterkast belemmert. 

Een overzicht van wet- en regelgeving voor drinkwaterinstallaties is te vinden op de website 'Praktijkcodes Drinkwater'.



10. Te warm of te koud water in de drinkwaterinstallatie

Zijn er alternatieven?

Het te warm of te koud zijn van (warmtap)water in de drinkwaterinstallatie ontstaat vooral door het niet naleven van normen en is dus minder afhankelijk van de technologie die gekozen wordt om een woning te verwarmen.

Wanneer er sprake is van renovatie en de aanleg van een MT-warmtenet kan onderzocht worden of het ook mogelijk is om een LT- of ZLT-warmtenet aan te leggen. Daarbij zal het risico van opwarming in de meterkast kleiner zijn. De voordelen en randvoorwaarden van een LT- of ZLT-warmtenet zijn al uiteengezet in [§9, pagina 18](#).

11. Begrippenlijst (1/3)

Wetgeving en beleid

RES (Regionale EnergieStrategie)	In 2021 publiceren 30 energieregio's hun Regionale Energie Strategie (RES). Hierin worden de plannen vastgelegd voor de hernieuwbare opwekking van de noodzakelijke elektriciteit en warmte voor de regio. Tevens worden opties verkend voor energiebesparing. Gemeentes, provincies en ook waterschappen schrijven samen aan een Regionale Energiestrategie (RES). Het Nationaal Programma RES ondersteunt de energieregio's en zorgt voor afstemming en verbinding tussen de 30 regio's en verbinding met het rijk.
Transitievisie Warmte (TVW)	Eind 2021 moeten alle gemeenten een Transitievisie warmte (TVW) hebben opgesteld en gepubliceerd. Hierin maken zij duidelijk hoe elke buurt van het aardgas zal worden afgekoppeld en wanneer. Voor buurten die vóór 2030 zijn geselecteerd wordt er tevens een concreet uitvoeringsplan geschreven. Na vijf jaar wordt dit plan herzien op basis van de bevindingen tot dan toe.
De Wet Collectieve Warmtevoorziening 'Warmtewet 2.0'	Ook wel de 'Warmtewet 2.0' genoemd. Deze wet zal bepalen hoe de exploitatie van warmtenetten en de bijbehorende collectieve warmtebronnen mag verlopen. Drinkwaterbedrijven kunnen op verschillende manier te maken krijgen met de Warmtewet 2.0, bijvoorbeeld door exploitatie van een Thermische Energie uit Drinkwater (TED) systeem of aansluiting op een warmtenet als consument. Invoering van de Warmtewet 2.0 is uitgesteld naar een nader te bepalen datum, vermoedelijk in 2023.
De Omgevingswet	De Omgevingswet, die naar verwachting in 2023 zal worden ingevoerd, is een nieuwe wet die het versnipperde omgevingsbeleid van Nederland zal centraliseren. Invoering van de omgevingswet heeft gevolgen voor de uitvoering van de wetten die daarin worden opgenomen. Daaronder vallen ook een aantal wetten op energiegebied, zoals de wet milieubeheer. Op basis van de huidige Wet Milieubeheer is het voor vestigingen met een verbruik groter dan 50.000 kWh of 25.000 m ³ aardgas verplicht om de erkende maatregelen uit te voeren gericht op energiebesparing (uitvoeringsplicht). Deze bedrijven zijn tevens verplicht om actief over hun voortgang met deze uitvoering te rapporteren aan RVO (informatieplicht). Deze informatieplicht keert elke vier jaar terug. Er zijn uitzonderingen, zoals vestigingen met een milieuv vergunning. Verwacht wordt dat met de komst van de omgevingswet ook hernieuwbare opwekking van energie verplicht wordt wanneer deze binnen 5 jaar kan worden terugverdiend. Bovendien zal elke gemeente de precieze invulling van het activiteitenbesluit zelf mogen bepalen.

11. Begrippenlijst (2/3)

Technologie

Gesloten bodemenergiesysteem (GBES) of 'bodemplus'	Een gesloten bodemenergiesysteem bestaat uit een of meerdere lussen die samen het bronsysteem vormen. Dit is zijn boringen tot een diepte van ca. 250 meter. Door deze bodemlussen wordt een vloeistof gepompt (water, eventueel aangevuld met een koelvloeistof) die tijdens doorstroming warmte van de bodem opneemt (verwarming) of afgeeft (koeling). Deze warmte wordt door een warmtepomp gebruikt voor verwarming [21].
Open bodemenergiesysteem (OBES) of 'WKO'	Een open bodemenergiesysteem maakt gebruik van warmteopslag in het grondwater tot max. 500 m diepte. In de praktijk is de diepte waarop deze systemen worden geplaatst meestal beperkt tot ca. 250 meter. Op deze manier kan in de zomer warmte opgeslagen worden in een 'warme' bron. In de winter kan deze warmte weer gebruikt worden voor de verwarming van gebouwen. Het warme water wordt afgegeven aan het gebouw en koelt hierdoor af. Dit afgekoelde water wordt vervolgens in een 'koude' bron opgeslagen, waarna het in de zomer gebruikt kan worden voor de koeling van gebouwen [21].
Geothermie	Geothermie (aardwarmte) is warmte uit de diepe ondergrond (> 500 m) voor verwarming van gebouwen. De temperatuur loopt op met de diepte: hoe dieper hoe warmer. Het van nature aanwezige warme water wordt uit de ondergrond opgepompt. De warmte wordt eruit gehaald. Een pomp zorgt ervoor dat het afgekoelde water terugstroomt in dezelfde aardlaag waarna het weer opwarmt [22].
Hogetemperatuur (HT)/midentemperatuur (MT)-warmtenet	Een warmtenet transporteert warmte van een warmtebron (zoals geothermie) naar gebouwen door circulatie van warm water door een gesloten systeem. Bij een HT-warmtenet gebeurt dit op een temperatuur > 70 °C. Bij een MT-warmtenet wordt warmte getransporteerd bij een temperatuur van 55-70 °C. Beide typen netten voldoen om veilig warmtapwater te leveren [23].
(Zeer)lagetemperatuur ((Z)LT)-warmtenet	Een warmtenet transporteert warmte van een warmtebron (zoals aquathermie) naar gebouwen door circulatie van warm water door een gesloten systeem. Bij een LT-warmtenet gebeurt dit op een temperatuur < 55 °C. Bij een ZLT-warmtenet (ook wel 'bronnet' genoemd) wordt warmte getransporteerd bij een temperatuur tot 30 °C. Beide typen netten hebben aanvullende maatregelen nodig om veilig warmtapwater te leveren, zoals elektrische naverwarming in een boiler [23].

11. Begrippenlijst (3/3)

Technologie

Aquathermie
(TEO, TEA, TED)

Aquathermie is de verzamelnaam voor warmte die uit waterbronnen in de omgeving (terug)gewonnen kan worden ten behoeve van het leveren van warmte of koelcapaciteit. Er is onderscheid gemaakt tussen thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), uit afvalwater (TEA) en uit drinkwater (TED).

Aquathermie is een 'lage temperatuur (LT) warmtebron'. Dit wil zeggen dat er nog een warmtepomp nodig is om deze warmte op een bruikbare temperatuur te brengen voor verwarming. De benodigde temperatuur is afhankelijk van de mate van isolatie (energielabel) van het te verwarmen object [24].

Voor een bredere toelichting op aquathermie en TED zie: <https://www.kwrwater.nl/projecten/thermische-energie-uit-drinkwater-ted/>

Voor een overzicht van veel gestelde vragen over TED zie: <https://www.kwrwater.nl/actueel/veelgestelde-vragen-aquathermie-ted/>

Warmtepomp (WP)

Een warmtepomp haalt warmte uit de omgeving (bijvoorbeeld uit buitenlucht of de bodem) en geeft die af aan een gebouw om deze te verwarmen.

Voor dit proces gebruikt een warmtepomp elektrische energie.

Afleverzet

Apparaat om warmte uit een warmtenet over te dragen aan het CV-systeem van een woning of gebouw. De afleverzet bevindt zich meestal in de meterkast.

Omdat afleverzets warmte afgeven zijn er aandachtspunten voor drinkwaterleidingen in meterkasten, zoals vastgelegd in de norm NEN 2768.



12. Bronnen

- [1] Ontwerp van het klimaatakkoord; 21-12-2018, <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2018/12/21/ontwerp-klimaatakkoord>
- [2] Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2021). GEEF RICHTING, MAAK RUIMTE!, https://www.rli.nl/sites/default/files/advies_geef_richting_maaak_ruimte_-_def.pdf
- [3] Hieropgewekt.nl, <https://www.hieropgewekt.nl/kennisdossiers/transitievisie-warmte-in-samenwerking-met-netbeheerder>, bezocht op 9 mei 2022.
- [4] Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2013), Besluit van 25 maart 2013 tot wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met regels inzake bodemenergiesystemen en enkele technische verbeteringen, Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2013-112.html>, bezocht op 9 mei 2022.
- [5] BodemenergieNL, Soorten bodemenergie, <https://bodemenergie.nl/soorten-bodemenergie/>, bezocht op 9 mei 2022.
- [6] Vewin (2021). Position paper bodembeleid/ bodemenergiesystemen, [https://www.vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Standpunten/Position%20paper%20Bodem%20\(24-08-2021\).pdf](https://www.vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Standpunten/Position%20paper%20Bodem%20(24-08-2021).pdf), bezocht op 9 mei 2022.
- [7] SIKB (2014), BRL 11000 Ondergronds deel Installaties bodemenergie, https://www.sikb.nl/doc/BRL11000/BRL_SIKB_11000_v2_0_20141002.pdf, bezocht op 9 mei 2022.
- [8] SIKB (2014), Protocol 11001 - Ontwerp, realisatie en beheer van het ondergrondse deel van bodemenergie, https://www.sikb.nl/doc/BRL11000/Protocol_11001_v_2_0_20141002.pdf, bezocht op 9 mei 2022.
- [9] ISSO en KvINL (2017), BRL KvINL 6000-21/00 - Ontwerpen en installeren van energiecentrales van bodemenergiesystemen en het beheren van bodemenergiesystemen, <https://kennisbank.isso.nl/docs/brl/6000/deel21/2017>, bezocht op 9 mei 2022.
- [10] ThermoBello, <https://www.thermobello.nl/techniek>, bezocht op 9 mei 2022.
- [11] ThermoGIS. Het principe van Geothermie, <https://www.thermogis.nl/het-principe-van-geothermie>, bezocht op 3 mei 2022.
- [12] Alles over Aardwarmte. Wetten en regels, <https://allesoveraardwarmte.nl/wetgeving/#omgevingswet>, bezocht op 3 mei 2022.
- [13] Alles over Aardwarmte. Overzicht betrokken instanties, <https://allesoveraardwarmte.nl/wie-is-wie-in-de-aardwarmtewinning/>, bezocht op 3 mei 2022.
- [14] Geothermie Nederland, <https://geothermie.nl/index.php/nl/downloads1/beeldenbank/category/1-boortorens#>, bezocht op 3 mei 2022.
- [15] EBN, Stand van zaken UDG, <https://www.ebn.nl/energietransitie/new-energy/programma-udg/stand-van-zaken/>, bezocht op 3 mei 2022.
- [16] Alles over Aardwarmte. Wijzigingen mijnbouwwet in 2022, <https://allesoveraardwarmte.nl/wetgeving/wijziging-mijnbouwwet-in-2022/>, bezocht op 3 mei 2022.
- [17] KWR. Drinkwater en temperatuur: niet te koud, niet te warm, maar precies goed, <https://www.kwrwater.nl/projecten/drinkwater-klimaatbestendig-nu-en-in-de-toekomst/>, bezocht op 9 mei 2022.
- [18] NEN (2009). NEN 7171-1 Ordening van ondergrondse netten - Deel 1: Criteria.
- [19] <https://www.si-shk.de/nahwaermenetze-richtig-verlegen-75961/>, bezocht op 15 april 2022.

BTO-projectgroep Energietransitie & Drinkwater (2021-2023)

Voorzitter



Sander Smeets
Tactisch
omgevingsmanager
PWN



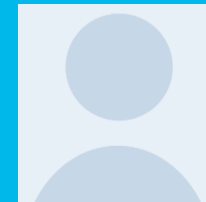
Erwin de Bruin
Adviseur Strategie &
Innovatie
WML



Tjitske Brand
Manager Strategie &
Onderzoek
Waterbedrijf Groningen



Dennis Gardien
Specialist waterstromen
Dunea



Joost Louter
Adviseur drinkwater
Waternet



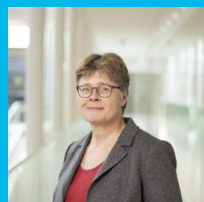
Maarten Lut
Technologisch specialist
Oasen



Rob Eijsink
Secretaris SG Bronnen &
Infrastructuur
Vewin



Daniël Bakker
Onderzoeker energie en
transitie
KWR



Petra Holzhaus
Teamleider
Infrastructuur
KWR



Andreas Moerman
Projectmanager
Energie & Water
KWR



Marette Zwamborn
Teamleider Energie &
Circulaire systemen
KWR



Mirjam Blokker
Ralph Beuken
Arnaut van Loon
Stef Koop
KWR

KWR Kernteam



Groningehaven 7
3433 PE Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



@KWR_Water



KWR



KWR_Water



 **Andreas Moerman**

andreas.moerman@kwrwater.nl

030 6069 605

[link naar KWR website](#)

Juli 2022 | KWR 2022.022

Versie 3

Opdrachtnummer

402045/236

Projectmanager

Andreas Moerman

Opdrachtgever

Coördinerend Overleg BTO

Kwaliteitsborger(s)

Ralph Beuken

Marette Zwamborn

Mirjam Blokker

Auteur(s)

Andreas Moerman

Trefwoorden

Transitie, energie, drinkwater

Verzonden aan

Dit rapport is verspreid onder
BTO-participanten.

Een jaar na publicatie is het
openbaar.