

Infoblad Energietransitie ten bate van veiligheidsregio's



Instituut Fysieke Veiligheid
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.ifv.nl
info@ifv.nl
026 355 24 00

Colofon

Titel:	Infoblad Energietransitie ten bate van veiligheidsregio's
Opdrachtgever:	Impuls Omgevingsveiligheid (IOV) Brandweer Nederland
Contact/info:	VET@ifv.nl
Datum:	24 oktober 2018
Versie:	1.5
Auteurs:	Jan Maarten Elbers, Nancy Oberijé
Projectleider:	Nils Rosmuller, Nancy Oberijé
Review	Nils Rosmuller
Afbeeldingen:	Dagblad van het Noorden, Harry Kasemir, Warmtestad (Geothermie); Wikimedia: Milja van Hooft (Windenergie), Martina Nolte (Biomassa), PPP (Waterstof); Joost de Bruijn (Boost Herontwikkeling/provincie N-B (Biovergassing); Pixabay (Zonne- energie, Batterijen).

Inhoud

	Inleiding	3
1	Geothermie	7
1.1	Toelichting	7
1.2	Mogelijke risico's van Geothermie	8
1.3	Naslagwerken	11
2	Windenergie	12
2.1	Toelichting	12
2.2	Mogelijke veiligheidsrisico's van windenergie	13
2.3	Naslagwerken	16
3	Biomassa	17
3.1	Vergisting van biomassa	17
3.2	Vergassing van biomassa	21
3.3	Verbranding van biomassa	25
4	Zonne-energie	28
4.1	Toelichting	28
4.2	Mogelijke veiligheidsrisico's van zonne-energie	29
4.3	Naslagwerken	31
5	Waterstof	32
5.1	Toelichting	32
5.2	Mogelijke veiligheidsrisico's van waterstof	33
5.3	Naslagwerken	36
6	Batterijen	37
6.1	Toelichting	37
6.2	Mogelijke risico's van batterijen	38
6.3	Naslagwerken	41
	Literatuurlijst	42
	Bijlage A: Verkenning wettelijke context onder de Omgevingswet	45
	Bijlage B: Toelichting op publicatiereeks gevaarlijke stoffen (PGS)	55

Inleiding

Inleiding

In navolging van het klimaatakkoord van Parijs heeft het kabinet zich ten doel gesteld om de Nederlandse CO₂-uitstoot drastisch te verminderen. Niet later dan 2050 dient de CO₂-uitstoot met 80-95% te zijn teruggedrongen. Om dit doel te verwezenlijken is een transitie naar (meer) duurzame bronnen van energie essentieel. Dat licht het Rijk nader toe in de Energieagenda (2016)¹, waar het vijf transitiepaden beschrijft: kracht en licht, lage-temperatuurwarmte, hoge-temperatuurwarmte, mobiliteit, en voedsel en natuur. Deze grootschalige transitie zal een forse impact hebben op de fysieke leefomgeving van burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden: het zal de inrichting en het gebruik van land en water in ons land veranderen. Enerzijds omdat er ruimte moet worden ingericht voor de aanleg van nieuwe energieprojecten en oude projecten zullen worden afgestoten. Anderzijds omdat duurzame energiebronnen vaak meer ruimte innemen dan fossiele energiebronnen.² In sommige gevallen zijn delen van de energietransformatie zichtbaar (windmolens en zonnepanelen), in andere verminderd zichtbaar (autobatterijen, slimme energienetten). Bovendien zal een grootschalige overgang naar duurzame energiebronnen een lange implementatietijd vragen. Dat betekent dat fossiele brandstoffen in de komende tientallen jaren nog een groot aandeel zullen blijven hebben in de energievoorziening, maar ook dat er in de overgangperiode energiesystemen zullen worden ontwikkeld die gebruik maken van een combinatie van fossiele en duurzame brandstoffen. Naast het verminderen van CO₂-uitstoot, zal ook opvang, opslag en mogelijk hergebruik van CO₂ een belangrijke bijdrage gaan leveren aan de verduurzaming van de energievoorziening.

Energietransitie en veiligheidsregio's

Energieprojecten brengen veiligheidsrisico's voor de fysieke leefomgeving met zich mee.^{3 4} Veiligheidsrisico's zijn mogelijke negatieve gevolgen voor de veiligheid en gezondheid van mens en milieu. Daar ligt een rol voor veiligheidsregio's. De risico's van vernieuwingen met betrekking tot de winning, opslag, productie, transport en het gebruik van energie zijn, echter, nog grotendeels onbekend.⁵ Volgens het Ministerie van Economische Zaken (2016) zijn alle partijen, maar primair overheden (en daarmee ook de veiligheidsregio's als verlengd lokaal bestuur), gezamenlijk verantwoordelijk voor het omgevingsmanagement bij energieprojecten; het afwegen van verschillende omgevingsfactoren zoals milieu, gezondheid, veiligheid etc. is dus een integrale opgave.⁶ Met de komst van de Omgevingswet wordt die integrale werkwijze gefaciliteerd en komt er meer ruimte om op lokaal niveau afwegingen te maken over hoe initiatieven op een veilige manier mogelijk te maken (Novi, Projectplan Fase 2)⁷.

¹ Energieagenda (2016) m Ministerie van Economische Zaken ¹

² Concept Staalkaart Omgevingsplan Energietransitie (2018).

³ Concept Staalkaart Omgevingsplan Energietransitie (2018)

⁴ Energieagenda (2016) blz. 95

⁵ Energierapport (2016), Ministerie van Economische Zaken, bls. 55 e.v.

⁶ TK 31 239 nr. 211m blz.6

⁷ Nationale Omgevingsvisie (NOVI) Projectplan Fase 2 (2017). Te Raadplegen via:

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/07/18/projectplan-nationale-omgevingsvisie-fase-2-verdieping>

Naast bijvoorbeeld kosteneffectiviteit, technische haalbaarheid en omgevingskwaliteit, vormt veiligheid namelijk één van de afwegingsfactoren in de besluitvorming over de inrichting van de fysieke leefomgeving.⁸ Veiligheidsregio's willen een veilige energietransitie faciliteren, door vroegtijdig te adviseren op beleidskeuzes en optiedocumenten die lokaal voorliggen. In een eerdere handreiking is al ingegaan op 'hoe' veiligheidsregio's inbreng kunnen leveren onder de nieuwe Omgevingswet.⁹

Dit infoblad levert een inhoudelijk handvat voor die inbreng, door het verkennen van mogelijke veiligheidsrisico's die de energietransitie met zich mee brengen.

Doel en doelgroep

Het infoblad Energietransitie ten behoeve van veiligheidsregio's beoogt veiligheidsregio's kennis te bieden om het inhoudelijke gesprek aan te gaan op gemeentelijk, regionaal en nationaal niveau over het gezamenlijk faciliteren van een veilige energietransitie. Die kennis bestaat uit een verkenning van mogelijke risico's voor de fysieke veiligheid van enkele duurzame energiebronnen en energiedragers.

Uit dit infoblad kan kennis geput worden voor veiligheidsoverwegingen bij specifieke energieprojecten en beleidskeuzes van het bevoegd gezag: het is een achtergronddocument voor de veiligheidsregio's. Het biedt geen antwoord op de vraag of een ontwikkeling veilig genoeg is, noch standaard antwoorden voor complexe lokale afwegingen over de inrichting van de fysieke ruimte. Hoe groot de kans op een incident is, welke effecten (aard en omvang) kunnen optreden en welke maatregelen gepast zijn (proportioneel en subsidiair), moet door veiligheidsregio's (samen met gesprekspartners) per casus worden geïnterpreteerd en beoordeeld. Ontbrekende kennis die benodigd is voor het advies van Veiligheidsregio's zal verzameld moeten worden, zowel bij particuliere als overheidspartijen.

De doelgroep van dit document bestaat primair uit adviseurs van veiligheidsregio's die het bevoegd gezag adviseren over het borgen en bevorderen van fysieke veiligheid in de fysieke omgeving, op Omgevingsvisie- en mogelijk Omgevingsplan-niveau (vroegtijdig in het planvormingsproces).

Hoofdvraag

De vraag die in dit infoblad centraal staat is:

Welke mogelijke veiligheidsrisico's komen voort uit innovatieve (duurzame) energiebronnen en energiedragers?

Afbakening

De herbruikbare, duurzame energiebronnen en energiedragers die in dit infoblad behandeld worden zijn: Geothermie, Windenergie, Biomassa, Zonne-energie, Waterstof en Batterijen. Deze onderwerpen sluiten grotendeels aan bij de door het Rijk beschreven transitiepaden (of energiefunctionaliteiten). Hoge temperatuurwarmte (proceswarmte), lage temperatuurwarmte (ruimteverwarming en tapwater) en kracht en licht (elektriciteit).¹⁰ Opvang en opslag van CO₂ en fossiele brandstoffen vallen niet binnen de reikwijdte van dit infoblad.

⁸ WesselinkVanZijst (2016). Strategisch management van energieprojecten onder de Omgevingswet.

⁹ IFV (2018) Handreiking Inbreng veiligheidsregio's in Omgevingsvisies

¹⁰ Energieagenda (2016). Zie ook: Concept Staalkaart Omgevingsplan Energietransitie (2018)

Niet alle mogelijke veiligheidsrisico's van energiebronnen en energiedragers zijn uitputtend in kaart gebracht. Bij de beschouwing van deze energiebronnen en –dragers is gekozen om primair aandacht te schenken aan eventuele nadelige veiligheidseffecten die de ontwikkelingen van deze energiebronnen- en dragers met zich brengen. Hierbij valt te denken aan negatieve gevolgen voor de fysieke veiligheid zoals rampen, crises en branden.¹¹ Positieve veiligheidseffecten zijn niet beschreven, wat niet wil zeggen dat deze er niet zijn.¹²

Er is in dit infoblad aandacht geschonken aan mogelijke veiligheidsrisico's van de productie, opslag, distributie en het gebruik van energiebronnen en -dragers.

Het verschilt per energiebron en -drager hoeveel informatie er over deze vier schakels in de energieketen is opgenomen, afhankelijk van de gevonden informatie en bekende wet- en regelgeving.

Het infoblad laat zich niet uit over hoe bepaalde maatregelen ten aanzien van veiligheid in plan- en visievorming kunnen worden opgenomen. Evenmin over hoe veiligheidsregio's vroegtijdig aan de tafel van het bevoegd gezag kunnen komen. Voor meer informatie daarover kan bijvoorbeeld de *Handreiking Inbreng veiligheidsregio's in Omgevingsvisies*. Voor het concretiseren van visies en plannen, door te komen tot regels in een omgevingsplan kan de Concept Staalkaart Omgevingsplan Energietransitie worden geraadpleegd.

Leeswijzer

Elk hoofdstuk van dit infoblad bevat een toelichting, opsomming van mogelijke veiligheidsrisico's en een praktijkvoorbeeld van hoe een energievorm of energiedrager in de lokale of regionale praktijk concreet vorm kan krijgen:

- > De beschreven toelichtingen zijn feitelijk juist, maar niet uitputtend. Niet alle mogelijke toepassingen van energievormen en energiedragers zijn beschreven.
- > Er ontbreekt nog veel kennis over de kans op eventuele incidenten met nieuwe energiebronnen en energiedragers. Daarom spreekt dit infoblad enkel over 'mogelijke' veiligheidsrisico's. Voor een adequate indicatie van het concept risico's moet immers rekening gehouden worden met zowel de kansen op als effecten van incidenten.
- > De aangedragen fictieve praktijkvoorbeelden zijn enkel bedoeld als illustraties van mogelijke veiligheidsrisico's van een energievorm of energiedrager in praktijk.

Bij deze verkenning is na een brede inventarisatie van innovatieve (duurzame) energiebronnen en energiedragers gekozen om een selectie van zes onderwerpen nader te beschouwen in dit infoblad. De hoofdstukken 1 t/m 4 behandelen energiebronnen. Hoofdstuk 1 betreft Geothermie. In Hoofdstuk 2 is aandacht voor Windenergie. Energie uit biomassa (via vergisting, vergassing en verbranding) wordt uiteengezet in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 ziet op Zonne-energie. De hoofdstukken 5 en 6 behandelen energiedragers. In hoofdstuk 5 staat Waterstof centraal. In het afsluitende zesde hoofdstuk is aandacht voor Batterijen.

¹¹ Gebaseerd op art. 15 Wet Veiligheidsregio's.

¹² Denk bijvoorbeeld aan het verdringen van (oude) geisers uit woningen (en de daarmee gepaard gaande gevaren van koolstofmonoxidevergiftiging) door woningen niet langer te verwarmen met aardgas, maar met zonne-energie.

Bijlage A bevat een eerste verkenning van hoe de wettelijke kaders rond toepassingen en activiteiten met deze energiebronnen en energiedragers eruit zouden kunnen zien onder de toekomstige Omgevingswet en bijbehorende (concept) Algemene maatregelen van bestuur (Amvb's). Bijlage B bevat een toelichting op de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen.

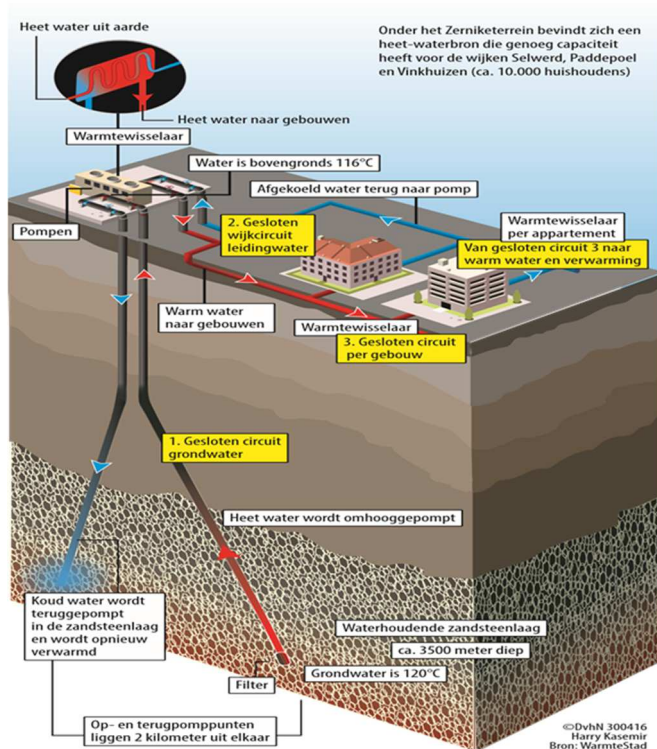
Verantwoording

Dit infoblad is tot stand gekomen met de zeer gewaardeerde inhoudelijke inbreng van een groot aantal medewerkers en specialisten van verscheiden veiligheidsregio's, waaronder Rene Verboom (VRH), Sander Lepelaar (VRH), Marco van den Berg (VRR), Martin Meijer (VRR), Piet Aantjes (VRR), Tony Heer (VRR), Pieter van der Vleuten, (VRBZO), Rob Terpstra (VRBZO) en Jetty Middelkoop (Brandweer Amsterdam-Amstelland). De beschreven mogelijke veiligheidsrisico's vloeien derhalve voort uit een expert-oordeel. Daarnaast is informatie opgedaan door gebruik te maken van (wetenschappelijke) onderzoeken en beleidsstukken. De wettelijke verkenning in bijlage A is niet door een jurist opgesteld; hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.

1 Geothermie

1.1 Toelichting

Geothermie is afkomstig van het hete binnenste van de aarde. Warmte is opgeslagen in vloeistoffen en gesteente in de aardbodem diep onder de grond. Door een (productie)put in de bodem te slaan, kan de warmte worden opgehaald. Bijvoorbeeld door heet grondwater op te pompen. Indien er geen grondwater aanwezig is, kan water in de put - langs heet gesteente worden gespoten. Daardoor warmt het water op. Het opgewarmde water kan dan via een tweede (injectie)put weer worden opgepompt. Het gebruik van zowel een productie- als een injectieput wordt een doublet genoemd. Indien warmte de gewenste energiebron is, kan het hete water rechtstreeks worden gebruikt. Er is dan sprake van een hoge temperatuur warmtenet.¹³ Bijvoorbeeld via een warmtepomp in de verwarmingsinstallatie van een gebouw of kas. Het afgekoelde water wordt naderhand (via een tweede put) weer terug de grond in gepompt. De open systemen circuleren het aanwezige grondwater. Zij worden 'warmte koude opslagsystemen' (WKO) genoemd. De gesloten systemen maken geen gebruik van grondwater, maar van water (met antivries) dat door de buizen wordt gepompt. In dit gesloten buizenstelsel geeft de bodem warmte af aan de buizen, waardoor het water in de buizen opwarmt. Zij worden 'bodemwarmtewisselaars' genoemd.¹⁴ Soms wordt de warmte ook via door stoom aangedreven turbines en generatoren omgezet in elektriciteit. Om stoom te verkrijgen is echter een minimumtemperatuur van 100°C nodig. De bovenste aardlagen zijn vaak niet geschikt voor dit doel vanwege de te geringe temperatuur.



¹³ Concept Staalkaart Energietransitie (2018)

¹⁴ Zie: <https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bodemenergie/>

Aan het aardoppervlak is het ongeveer 10°C en de temperatuur stijgt in Nederland gemiddeld 3°C per 100 m dieper. Warmte die gewonnen wordt uit de bovenste 500 meter van de aardlaag, wordt bodemenergie genoemd.¹⁵ Alle warmte die dieper wordt gewonnen, wordt aardwarmte genoemd. Het is mogelijk om bestaande putten voor olie of gas (meestal tussen 2000 en 4000 meter diep) te hergebruiken voor aardwarmte. Opgepompt water kan opgelost gas en olie bevatten. Deze bijvangst kan uit het water worden gefilterd met een ontgassings- en oliescheidingstank. Het gas is bruikbaar, de olie niet en moet afgevoerd worden als chemisch afval.

In de ondergrond bevinden zich aardlagen met zoet grondwater die voor drinkwatervoorziening (kunnen) worden gebruikt. Het is locatie-afhankelijk op welke dieptes die lagen liggen. Daaronder bevinden zich zoute (formatie)waterlagen: grondwater dat zich bevindt in gesteente en geen onderdeel uitmaakt van de waterkringloop.¹⁶ In de aardkorst bevinden zich ook natuurlijke radioactieve stoffen, die mogelijk zijn opgelost in grondwater. Zo kunnen er bij het oppompen van water in geothermische installaties radioactieve stoffen vrij komen en/of kunnen deze zich afzetten in de installatie.¹⁷ Waar en hoeveel van deze stoffen zich in de aardbodem bevinden is afhankelijk van de samenstelling van de ondergrond.

Bij (a) het aanleggen en (b) het onderhoud van beide systemen komt afvalwater vrij, dat moet worden geloosd. Bij het schoonmaken van putten vindt er een proces plaats waarbij zoutzuur, demi water en een aantal andere gevaarlijke stoffen worden gemengd (ADR klassen 8 en 9). Dit mengsel wordt onder druk de put in gebracht.

1.2 Mogelijke risico's van Geothermie¹⁸

Hoe dieper er geboord wordt, hoe groter de potentiële nadelige effecten van boren door het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) worden geacht. De technieken en ook de soorten risico's die gepaard gaan met het boren naar (ultra-diepe) aardwarmte, zijn volgens het SodM grotendeels vergelijkbaar met die bij het boren naar olie en gas (wegens boren op gelijke diepte).

De mogelijke risico's verschillen logischerwijs per project en locatie.¹⁹ Mogelijke veiligheidsrisico's van de productie, opslag, distributie en het gebruik van aardwarmte zijn:

- > Trillingen en bodembeweging met mogelijk schade aan gebouwen en infrastructuur bij aanleg en productie.
- > Trillingen en bodembeweging met mogelijk instabiliteit van dijken tot gevolg. (Er zijn op dit moment geen gebieden aangewezen waar het verboden is om geothermie toe te passen.)
- > (Diep) boren in gebieden met een reeds verhoogd risico op aardbevingen (zoals sommige gebieden in de provincie Groningen, Oostelijk Brabant en Noord Limburg) kan de kans op aardbevingen vergroten.
- > Mogelijke vermenging en/of verontreiniging van zoete watervoerende lagen of oppervlaktewater met zout formatiewater.

¹⁵ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bodemenergie-aardwarmte>

¹⁶ Zie: <https://www.kwrwater.nl/actueel/inventarisatie-ricos-geothermie-grondwater/>

¹⁷ Zie: <https://fanc.fgov.be/nl/professionelen/natuurlijke-radioactiviteit/norm-industrieen/geothermie>

¹⁸ In 2018 wordt in Nederland onderzoek verricht naar (beheersing van) risico's bij Ultradiepe Geothermie (> 4 km). Zie: <http://www.witteveenbos.nl/nl/nieuws/bericht/51202-onderzoek-naar-de-ricos-van-ultra-diepe-geothermie/newspage/1#.WuxYHpNZIXA.twitter>

¹⁹ Zie: <https://www.geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/wat-is-geothermie/22-geothermie/wat-is-geothermie>

- > Mogelijke vermenging en/of verontreiniging van oppervlaktewater met zout formatiewater.
- > Mogelijke vermenging en/of verontreiniging van zoete watervoerende lagen of oppervlaktewater met gevaarlijke stoffen gebruikt tijdens schoonmaakwerkzaamheden.
- > Mogelijke radioactieve straling door verontreiniging van zoete watervoerende lagen, oppervlaktewater of zout formatiewater met een verhoogde aanwezigheid van natuurlijke radionucliden.
- > Mogelijke milieu- en letselschade tijdens boor- of putwerkzaamheden en productie bij een (ongecontroleerde) uitstroom van heet en zout water (op 4000 meter is het zoute water ongeveer 130°C).
- > Mogelijke milieu- en letselschade tijdens boor- of putwerkzaamheden en productie bij een (ongecontroleerde) uitstroom van gas of olie.
- > Mogelijke gevaren voor de arbeidsveiligheid van werknemers, passanten en hulpverleners, door blow-out (ongecontroleerde spuiters) van heet water.
- > Door inzet van kwalitatief inferieur materiaal kan bijvoorbeeld corrosie of lekkage ontstaan, met als mogelijk gevolg verontreiniging van oppervlaktewater.
- > Mogelijke milieu- en letselschade door ongecontroleerde uitstroom van afvalwater of onveilige lozing.
- > Mogelijke milieu- en letselschade door ongecontroleerde uitstroom van gevaarlijke stoffen uit opslaglocaties (bassins, tanks) met stoffen bedoeld voor schoonmaak of het opvangen van afvalwater.

Praktijkvoorbeeld Aardwarmte

Casus

Gemeente Onderkerk grenst aan een gebied waar momenteel naar gas wordt geboord. Zij wil in de komende jaren actief inzetten op productie van aardwarmte en bodemenergie op specifieke locaties. Zij heeft daartoe zelf het initiatief genomen. In de afgelopen jaren heeft zij drie wat haar betreft geschikte locaties opgespoord. De gemeente wil gerenommeerde bedrijven benaderen om op deze locaties maximaal zes putten te laten boren. Omdat heter water volgens de gemeente meer warmte en dus meer energie oplevert, is zij voornemens om tenminste één stel putten te boren tot zo'n 3500 meter diep. Op die boorlocatie moet stoom worden omgezet in elektriciteit. De overige vier putten zijn bedoeld voor bodemenergie en worden maximaal 500 meter diep. Deze ondiepe putten moeten bedrijventerreinen rechtstreeks voorzien van warmte, door het opgepompte water de verwarmingsleidingen van de bedrijven in te pompen. Die bedrijven maken nu nog gebruik van aardgasverwarming. Op één van de beoogde locaties voor bodemenergie heeft jarenlang een chemische fabriek gestaan. De grond is er mogelijk verontreinigd. Er bevinden zich geen bouwwerken in de directe omgeving van de fabriek. Dichtbij locatie bedoeld voor aardwarmte (3500m) bevindt zich een spoorweg waar met regelmaat gevaarlijke stoffen over vervoerd worden. Alle boorlocaties moeten over vijf jaar operationeel zijn. De veiligheidsregio geeft veiligheidsadvies over deze ambities.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Gemeente Onderkerk grenst aan een gebied waar ook naar gas wordt geboord. De kans op aardbevingen is daardoor mogelijk groter dan in een gebied waar niet naar gas geboord wordt. Bodembeweging kan schade berokkenen aan mens en omgeving.
- Doordat er in elk geval op één locatie dieper dan 500 meter geboord wordt, bestaat de kans op vermenging van zoet en zout (bodem-, oppervlakte en/of grondwater)
- Op de locatie met mogelijk verontreinigde bodem is er eveneens een potentieel gevaar van het verontreinigen van zoet grondwater, doordat de schone waterlagen in contact komen met de verontreinigde bodem.
- Milieu- en letselschade kan ontstaan door ongecontroleerde uitstroom van olie en gas, heet zout water of afvalwater.
- Er zou een blow-out plaats kunnen vinden.
- Domino-effecten indien de beoogde locatie zich in risicocirkels van andere risicovolle activiteiten bevindt, zoals de spoorweg met vervoer van gevaarlijke stoffen.

Mogelijke gesprekspartners

Het Ministerie van EZK als vergunningverlener, gemeente Onderkerk en aangrenzende gemeenten, grond- en/of pteigenaar (bijvoorbeeld de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM)), ProRail, de provincie, de omgevingsdienst, SodM als adviseur en toezichthouder, het betreffende waterschap, uitvoerders, producenten, eventuele subsidieverstrekken en eventuele investeerders.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Opvragen van geografische kaarten ten bate van seismologisch onderzoek en inventarisatie van mogelijke breuklijnen, waterwinningsgebieden, aardgasbellen e.d. in de bodem.
- o Inspecteren van de mogelijk verontreinigde bodem op mate van verontreiniging.
- o Gebruik maken van gerenommeerde initiatiefnemers, aannemers en uitvoerders, omdat de inzet van ondeskundig personeel de kans op incidenten kan verhogen.
- o Inspecteren van de kwaliteit van het gebruikte materiaal.
- o Rekening houden met de PR-risico contouren van het spoor en de (brand-, explosie- en gifvolk)aandachtsgebieden als bedoeld in het Besluit kwaliteit leefomgeving. I.c. met betrekking tot de spoorweg. Mogelijk bedenken omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwvoorschriften, borgen in planologische instrumenten zoals het Omgevingsplan.
- o Afspreken welk orgaan toezicht houdt op de aanleg, productie, opslag, distributie en het gebruik van deze energie en welk orgaan handhaaft.
- o Nadenken over het beperken van de veiligheidsrisico's na beëindiging winning.
- o Nadenken over communicatie van risico's naar de bevolking.

1.3 Naslagwerken

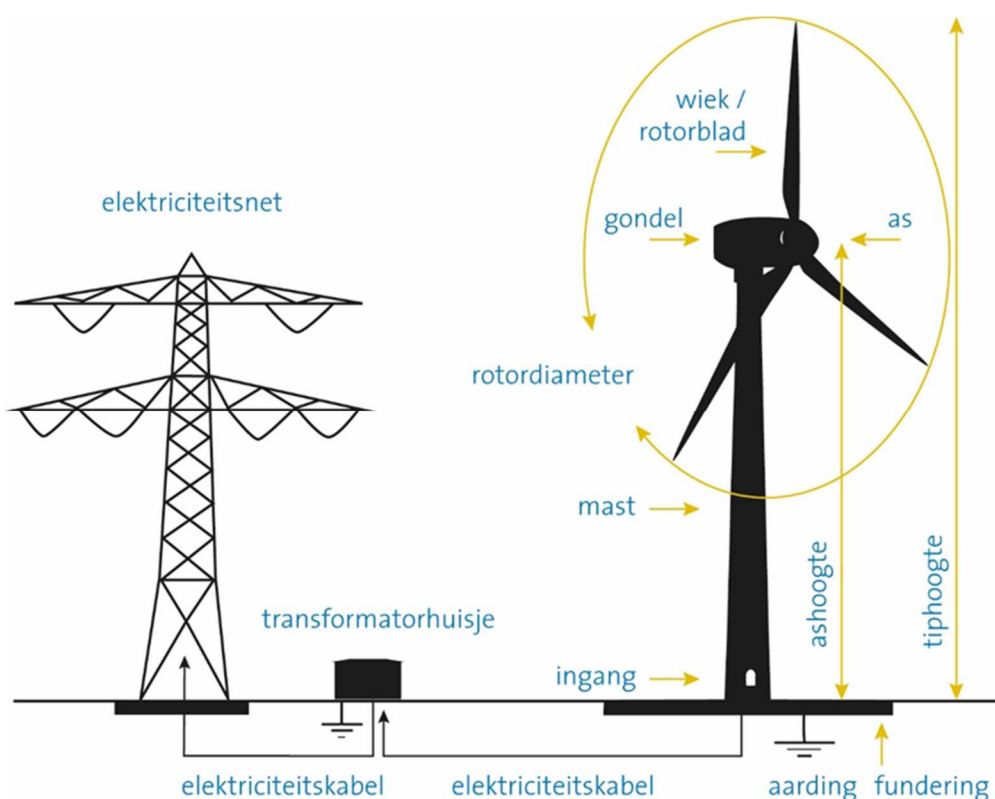
Voor meer informatie over Geothermie, zie:

- > Staatstoezicht op de Mijnen (2017). [Staat van de Sector Geothermie: Ook aardwarmte moet veilig gewonnen worden.](#)
- > Milieudefensie (2007). [Aardwarmte tegen een warme aarde.](#)
- > Informatie van de NAM over [Aardwarmte versus waterinjectie.](#)
- > Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016). [Ontwerp Structuurvisie Ondergrond.](#)
- > Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (BE). [Radioactiviteit en geothermie.](#)

2 Windenergie

2.1 Toelichting

Windenergie valt binnen het transitiepad Lage Temperatuurwarmte.²⁰ Windenergie wordt gegenereerd door windturbines. Onder windturbines worden in dit infoblad verstaan: turbines die windenergie omzetten in elektriciteit of waterstof.²¹ Daar zijn veel varianten van aanwezig: Verticale en horizontale windmolens, winddammen en windzeilen, die hoog in de lucht of dichtbij de grond wind vangen, op land of in zee etc. Een windturbine heeft doorgaans vier hoofdonderdelen: een rotor, gondel (versnellingsbak, naaf, generator en kruisinstallatie), mast (inclusief kabels) en een netaansluiting.²² De generator zet de bewegingsenergie om naar laagspanning elektriciteit (ongeveer 650 volt). De kruismotor draait de gondel recht op de wind. De mast is meestal van metaal, maar kan ook van beton zijn. De turbines kunnen in geval van nood of voor onderhoud stil worden gezet met een aerodynamisch remsysteem.²³



²⁰ Concept Staalkaart Energietransitie (2018)

²¹ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/techniek/werking#netaansluiting>

²² <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/techniek/werking>

²³ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/>

2.2 Mogelijke veiligheidsrisico's van windenergie

Mogelijke veiligheidsrisico's van de productie, opslag, distributie en het gebruik van windenergie zijn ²⁴:

- > Breuk en val van een windturbineblad (of andere onderdelen), op gebouwen, personen of vitale infrastructuur, door overbelasting of externe omstandigheden zoals extreem weer. ²⁵
- > Omvallen van een staande windturbine door mastbreuk, op gebouwen, dijken, kunstwerken, personen of vitale infrastructuur, door overbelasting of externe omstandigheden zoals extreem weer.
- > IJsafwerping op gebouwen, personen en vitale infrastructuur.
- > Omvallen van een staande windturbine op risicobronnen, hoogspanningskabels of andere windturbines, kan leiden tot uitbreiding van het incident.
- > IJsafwerping op risicobronnen, hoogspanningskabels of andere windturbines.
- > Brand in turbine tijdens werkzaamheden en/of hulpverlening.
- > Incidenten met windturbines langs de weg, kunnen aandacht trekken van weggebruikers en verkeersongevallen veroorzaken.

²⁴ De mate waarin deze risico's aanwezig zijn is afhankelijk van het vermogen en de hoogte van de windturbine(s).

²⁵ De maximale werpafstand van een afgebroken blad is afhankelijk van het type turbine en wordt onder andere bepaald door de diameter van de turbine, het rotortoerental en de ashoogte (HRW, 2014, blz. 20).

Praktijkvoorbeeld Windenergie I Bedrijventerrein

Casus

Gemeente Zuiderbeek is een middelgrote gemeente. De gemeente wil samen met de eigenaar van een groot, druk bedrijventerrein op enkele open plekken op dat terrein windturbines neerzetten, die direct energie kunnen leveren aan enkele bedrijven. Zo kan het terrein een meer duurzame uitstraling krijgen. Van de bedrijven die op het terrein gevestigd zijn, zijn er twee die bij de productie van hun goederen gebruik maken van gevaarlijke stoffen. De gevaarlijke stoffen worden per buisleiding vervoerd. De buisleidingen kruisen ondergronds de aangewezen bestemmingen voor windturbines. De veiligheidsregio geeft advies over de veiligheid van deze ambities.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Mogelijke breuk en val van (onderdelen van) windturbines kan een gevaar vormen voor personen in bedrijfspanen, voertuigen en personen elders op het bedrijventerrein.
- Ijsafwerping kan een gevaar vormen voor personen in bedrijfspanen, voertuigen en personen elders op het bedrijventerrein.
- Val van (onderdelen van) windturbine(s) vormt een mogelijk gevaar wanneer de buisleiding of opslag van gevaarlijke stoffen op het bedrijventerrein wordt geraakt. Dit kan explosiegevaar met zich brengen.
- Val van (onderdelen van) windturbine(s) is een gevaar voor de arbeidsveiligheid van de werknemers op het bedrijventerrein, alsook voor andere personen.

Mogelijke gesprekspartners

De gemeente Zuiderbeek als omgevingsvergunningverlener, initiatiefnemer, netbeheerder, buisleidingexploitant, omgevingsdienst, uitvoerders, producenten, SodM/RWS indien toezichthouder.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Rekening houden met de PR-risico contouren van de buisleiding en de brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebieden als bedoeld in het Besluit kwaliteit leefomgeving met betrekking tot de buisleiding waarin gevaarlijke stoffen worden vervoerd.
- o Via *serious games* kunnen inwoners en specifiek de werknemers van het bedrijventerrein bewust worden gemaakt van de mogelijke gevaren van windturbines.
- o Om de kans op bladbreuk op het drukke bedrijventerrein te beperken, kan er ook gekeken worden naar innovaties, zoals windturbines zonder bladen.
- o Voldoende afstand houden van risicobronnen, zoals BRZO-bedrijven en hoogspanningsmasten.
- o Nadenken over fysieke bereikbaarheid windturbines voor hulpdiensten.
- o Mogelijke omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwvoorschriften borgen in instrument Omgevingswet.

Praktijkvoorbeeld Windenergie II Buitengebied

Casus

Gemeente Zuiderbeek is een middelgrote gemeente. Zij heeft in haar Omgevingsvisie gesteld veel meer gebruik te willen maken van de potentie die er binnen haar grondgebied is voor het oogsten van windenergie. Daartoe wil zij enerzijds een nieuw te bouwen windpark in haar Omgevingsplan opnemen. De beoogde locatie valt in het agrarische buitengebied van een middelgrote stad en valt op het grondgebied van gemeente Zuiderbeek, maar ook op het grondgebied van buurgemeente Noorderbeek. De provincie acht het windpark van groot belang en wenst het project op te nemen in een provinciaal projectbesluit. Dat betekent dat het Omgevingsplan het projectbesluit volgt en de gemeente belast is met de handhaving van de regels omtrent het windpark zoals opgenomen in het projectbesluit en dus in het Omgevingsplan. Er bevinden zich geen bouwwerken in het gebied, maar wel hoogspanningskabels. De locatie is aan de ene zijde omgeven door een spoorlijn (o.a. gebruikt voor het transport van gevaarlijke stoffen) en aan de andere zijde door een dijk die een grote rivier begrenst. Over de dijk loopt een wandel- en fietsroute. Het windpark moet 100 windturbines gaan beslaan, met allen een rotordiameter van drie meter. Het park moet het grootste deel van de stad van elektriciteit voorzien. De veiligheidsregio geeft de provincie advies over de veiligheid van deze ambities.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Mogelijke breuk en val van (onderdelen van) windturbines kan gevaar opleveren met betrekking tot andere windturbines op de dijk.
- Ijsafwerping kan een gevaar vormen voor de veiligheid van de hoogspanningskabels, spoorlijn, treinen, inzittenden, goederen, andere windturbines en passanten op de dijk.
- Doordat het windpark zich naast een dijk bevindt, is bij het (om)vallen van (delen van) een windturbine de kans op het beschadigen van de waterkering aanwezig. Mogelijk verhoogt dit de kans op een dijkdoorbraak en de gevolgen van dien.
- Bij het (om)vallen van (delen van) een windturbine de kans op het beschadigen van de spoorlijn waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Bij het raken van een trein ontstaat eveneens explosiegevaar en levensgevaar voor de personen in de trein.
- De energievoorziening van de stad kan (voor een gedeelte) (tijdelijk) uitvallen door val van (onderdelen van) windmolen(s) op de hoogspanningskabels en andere energienetten.

Mogelijke gesprekspartners

De provincie als vergunningverlener, gemeenten Zuiderbeek en Noorderbeek, initiatiefnemer, netbeheerder, ProRail, RWS waterbeheerder, omgevingsdienst, uitvoerders, producenten, SodM/RWS als toezichthouder.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Rekening houden met de PR-risico contouren en de brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebieden als bedoeld in het Besluit kwaliteit leefomgeving. met betrekking tot de spoorweg waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Mogelijke omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwvoorschriften borgen in instrument Omgevingswet.
- o Nadenken over een veilige afstand van windturbines tot andere risicobronnen, zoals de hoogspanningskabels (boven en onder de grond), de spoorlijn, maar ook tot de dijk.
- o Onderzoeken hoe de elektriciteitskabels en de opslag van elektriciteit extra beschermd kunnen worden tegen overstromingen.
- o Om de kans op bladbreuk in het buitengebied te beperken, kan er ook gekeken worden naar innovaties, zoals windmolens zonder bladen.
- o Voldoende afstand bewaren tussen windmolens en risicobronnen en hoogspanningskabels.
- o Nadenken over fysieke bereikbaarheid van windturbines door hulpdiensten.
- o Mogelijke omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwvoorschriften borgen in instrument Omgevingsplan.

2.3 Naslagwerken

Voor meer informatie of Windenergie, zie:

- > [Handboek Risicozonerings Windturbines](#).
- > Het [beleid van de Gasunie](#) transport services inzake het veilig plaatsen van windturbines bij haar gasinfrastructuur.
- > Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. [Veiligheid en windturbines](#).
- > Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. [Veiligheid en geluid](#).
- > Commissie MER. Windparken op land en [milieueffectrapportages](#).

3 Biomassa

Biomassa als energievorm wordt hieronder uiteengezet aan de hand van drie productiewijzen, te weten biovergisting, biovergassing en bioverbranding. Alle productiewijzen hebben als doel het winnen van energie (warmte, elektriciteit en/of gas) uit biomassa. Biomassa is organisch materiaal.

3.1 Vergisting van biomassa

3.1.1 Toelichting

Biovergisting is de natuurlijke vergisting van biomassa (organisch materiaal). Biomassa kan zowel droog (zoals gras) als nat (zoals mest) zijn. Het kan ook een combinatie van nat en droog (o.a. drijfmest) zijn. Er is sprake van co-vergisting wanneer (minimaal 50%) mest samen met een ander product wordt vergist. Wanneer alleen mest vergist wordt, wordt gesproken over mono-vergisting. Een allesvergister vergist allerhande organisch materiaal. Bacteriën zetten de biomassa om in een gasmengsel (o.a. methaangas, koolstofdioxide, waterstofsulfide en ammoniak). Er ontstaat ook een restproduct, het zogeheten 'digestaat'.²⁶ Dit restproduct kan in bepaalde gevallen worden gebruikt als meststof.²⁷ In andere gevallen is het een afvalstof. Het vergistingsproces geschiedt in veel gevallen in installaties van verwarmde (en gas- en luchtdichte) silo's, met aan de bovenzijde een speciaal zeildoek om het vergistingsgas te verzamelen.

Het mengsel van vergistingsgassen kan gebruikt worden om een motor aan te drijven die elektriciteit opwekt. Een tweede mogelijkheid is om het vergistingsgas op te vangen (al dan niet in speciale gaszakken) en op te werken tot aardgaskwaliteit. Dan kan het gas geleverd worden aan het gasnet (het wordt dan groengas genoemd). Groengas moet bestaan uit minimaal 88% methaangas. Dat percentage kan onder meer bereikt worden door absorptie /chemisorptie, adsorptie, cryogene destillatie en membraanfiltratie.²⁸ Ook kan ruw biogas worden getransporteerd via speciale leidingen en op een centraal punt worden bewerkt. Bij de bewerking van vergistingsgas (niet de biomassa) komt zuur afvalwater vrij, dat weer aan het proces kan worden toegevoegd; het mag niet worden geloosd.²⁹ Eventuele restgassen kunnen worden afgefakkeld. Hoe groter de concentraties van restgassen, hoe groter de mogelijke effecten op de veiligheid. De omvang van de opslag en productie van vergistingsinstallaties zal medebepalend zijn voor de grootte van de gezondheids- en veiligheidsrisico's.³⁰

²⁶ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/vergisting-en-vergassing>.

²⁷ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mestbeleid/mest/mest-bewerken-en-behandelen/covergisting/digestaat-als-meststof>.

²⁸ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/vergisting-en-vergassing>.

²⁹ NvT Bal, art. 4.869.

³⁰ WageningenUR (2015). Nut en Risico's van co-vergisting.

Biogasleidingen variëren momenteel tussen de 3 en 17 kilometer, de maximale druk in die leidingen kan oplopen tot 4 bar. Bij het Kadaster kunnen biogasleidingen vooralsnog enkel aangemerkt worden als aardgasleidingen, niet als biogasleidingen.³¹ Beleid op biogasleidingen, biovergisting en een scenariokaart zijn in ontwikkeling.³²



3.1.2 Mogelijke veiligheidsrisico's van biovergisting

Mogelijke veiligheidsrisico's bij de productie, opslag, distributie en het gebruik van vergisting zijn:

- > Verhoogde kans op vergiftiging of explosiegevaar (bij ongecontroleerde uitstroom van biogas) door onbekendheid initiatiefnemers, werknemers en/of hulpverleners met de gevaarlijke kenmerken van biogas(componenten):
 - o Biogas wordt niet snel herkend: De geur van biogas is anders dan die van aardgas. Er is bovendien (nog) geen geurcomponent aan toegevoegd.
 - o Biogas is licht ontvlambaar.
- > Brand-, explosie- en vergiftigingsgevaar door:³³
 - o Ophoping van kooldioxide in installatie. Een lage dosis kan bij inademing reeds schadelijk zijn voor de gezondheid.
 - o Ongecontroleerde uitstroom (lekkage) door negatieve effecten van biogascomponenten zoals aromatische koolwaterstoffen (benzeen, xyleen e.d.) op de integriteit van de leidingmaterialen.
 - o Ongecontroleerde uitstroom van biogas, schadelijke micro-organismen of componenten (waterstofsulfide, ammoniak, CO₂)³⁴, door storingen, bijvullen of falend (leiding)materiaal van de installatie. Het vergiftigingsgevaar is met name afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid waterstofsulfide.³⁵
 - o Ongecontroleerde uitstroom van biogas, schadelijke micro-organismen of componenten bij werkzaamheden aan leidingen.

³¹ RVO, (2016). Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas.

³² De NEN-8771 over biovergisting ligt ter inzage. Er gaat waarschijnlijk in 2018 ook aan een scenariokaart en een nieuwe PGS over biovergisting gewerkt worden. Op dit moment wordt er eveneens aan de NEN-8770 over biogasleidingen gewerkt.

³³ GGD (2013, versie 06). Vergisting van biomassa. Co-vergisting van mest. Gezondheidsrisico's voor omwonenden.

³⁴ RVO (2016). Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas.

³⁵ De effectafstand van toxische stoffen bedraagt 35 meter, uitgaande van een incident bij een biogasopslag van 2500 M³ en een overdruk van 0,1 bar. Zie: RIVM (2010). Veiligheid grootschalige productie van biogas. Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid.

Praktijkvoorbeeld Bio-vergisting

Casus

Gemeente Biopolder denkt erover om biovergistingsinstallaties toe te staan op haar grondgebied (wat voorheen niet het geval was), maar alleen in haar buitengebied. Zij heeft daarover al contact met een tweetal initiatiefnemers. Een van de initiatiefnemers is een grote lokale varkensboer, die een installatie naast zijn erf wil bouwen, waar hij ook met zijn gezin woont. Hij is van plan om niet meer dan 22.000 m³ meststoffen van zijn varkens te behandelen. Hij wil voornamelijk vaste mest gebruiken als brandstof voor zijn vergistingsproces. Het biogas wil hij gebruiken om zijn eigen boerenbedrijf en woning te verwarmen. Overig gas wil hij ter plekke opwerken, in het bestaande gasnet injecteren en als groengas verkopen. Bij zijn erf heeft hij een particuliere windturbine staan (met een rotordiameter van minder dan 2 meter), die niet onder de eisen van het Bal valt.

De andere initiatiefnemer heeft een groot commercieel belang en wil een zo groot mogelijke vergistingsinstallatie bouwen. De initiatiefnemer wil zijn vergistingsgas ook opwerken tot gas van aardgaskwaliteit. Dat wil hij doen op een andere locatie. Het ruwe biogas moet per leiding naar die locatie worden getransporteerd. Deze locatie ligt eveneens in het buitengebied. Het opgewerkte biogas wil hij injecteren in het bestaande gasnet en verkopen. De precieze beoogde locatie van de vergistingsinstallatie is nog niet bekend. Wel is bekend dat in het buitengebied zowel (grote) windturbines als hoogspanningsmasten staan. De veiligheidsregio geeft de gemeente advies over de veiligheid van deze ideeën.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Vergiftiging of explosiegevaar (bij ongecontroleerde uitstroom van biogas) door onbekendheid van de initiatiefnemers, de werknemers en/of hulpverleners met de gevaarlijke kenmerken van biogas(componenten)
- Vergiftiging van werknemers door ophoping van kooldioxide in installatie.
- Ongecontroleerde uitstroom door negatieve effecten van biogascomponenten zoals aromatische koolwaterstoffen (benzeen, xyleen e.d.) op de integriteit van de leidingmaterialen.
- Ongecontroleerde uitstroom van biogas bij werkzaamheden aan leidingen.
- Ongecontroleerde uitstroom van biogas, schadelijke micro-organismen of componenten (waterstofsulfide, ammoniak, CO₂) , door storingen, bijvullen of falend (leiding)materiaal van de installatie. Het vergiftigingsgevaar is met name afhankelijk van de aanwezige hoeveelheid waterstofsulfide.
- Domino-effecten in het kader van omgevingsveiligheid: brand- en explosiegevaar nabij risicobronnen zoals de windturbine, hoogspanningskabels en eventuele andere risicobronnen.

Mogelijke gesprekspartners

De provincie als omgevingsvergunningverlener, NVWA, de Gasunie, initiatiefnemers, grondeigenaren, omwonenden, de gemeente Biopolder, netbeheerder, eventuele subsidieverstrekker(s) en eventuele investeerders.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Het risicobewustzijn en de opleiding van de initiatiefnemers en de medewerkers van vergistingsinstallaties op peil brengen en houden. Dat kan bijvoorbeeld met een reeds ontwikkelde e-learning module(www.mestgassen.nl).
- o Aandacht schenken aan goede kwaliteit en onderhoud van de te gebruiken materialen.
- o Onderzoeken van de veiligheidsrisico's van de kleine windturbine op het erf van de varkensboer in relatie tot de vergistingsinstallatie en het waarborgen van een veilige afstand tussen beide.
- o Het borgen van voldoende veilige afstand tussen de vergistingsinstallaties en respectievelijk de (grote) windturbines en de hoogspanningsmasten.
- o Het borgen van voldoende veilige afstand tussen de vergistingsinstallatie op het erf en de woning van de varkensboer en zijn gezin.
- o Mogelijke omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwvoorschriften borgen in instrument Omgevingsplan.

3.1.3 Naslagwerken

Voor meer informatie over Vergisting van biomassa, zie:

- > WageningenUR (2015). [Nut en risico's van co-vergisting](#).
- > RIVM. Heezen, P.A.M., Gooijer, L., Mahesh, S. (2011) [Het veilig bouwen en beheren van co-vergistingsinstallaties voor de productie van biogas](#). RIVM Rapport nr. 620013001/2011.
- > RIVM. Heezen, P.A.M. (2013). *Vorbereiding QRA voor biogasleidingen*. RIVM Briefrapport 20130022 VLH PH. RIVM Bilthoven.
- > RVO (2016). [Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas](#).
- > GGD (2013, versie 06). [Vergisting van biomassa. Co-vergisting van mest. Gezondheidsrisico's voor omwonenden](#).
- > RIVM (2010). [Veiligheid grootschalige productie van biogas. Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid](#).
- > RIVM (2008). [Effect- en risicoafstanden bij de opslag van biogas](#).
- > Lees alles over vergunningen bij [Stichting Groen Gas Nederland](#).
- > Bekijk de gaskwaliteitseisen voor gas dat wordt ingevoerd in het openbare gasnet op [MR gaskwaliteit](#).
- > Huidige wet- en regelgeving voor vergisting van mest en ook vereisten bij de bouw van een vergistingsinstallatie vindt u op [InfoMil](#). De emissiewetgeving voor het verstoken van biogas in WKK's vindt u eveneens op InfoMil.
- > Informatie over het [mestbeleid](#) van het ministerie van LNV vindt u op de website van de Rijksoverheid en de Rijksdienst voor Ondernemen ([RVO](#)).
- > (Ontwerp) NEN 8771 Ontwerp, operatie en onderhoud van biogasinstallaties.
- > (Ontwerp) NEN 8770 Leidingen voor transport van ruw biogas en voorbehandeld biogas met een maximale bedrijfsdruk van 8 bar en buiten de installatie en niet behorende tot het openbare gasnetwerk.

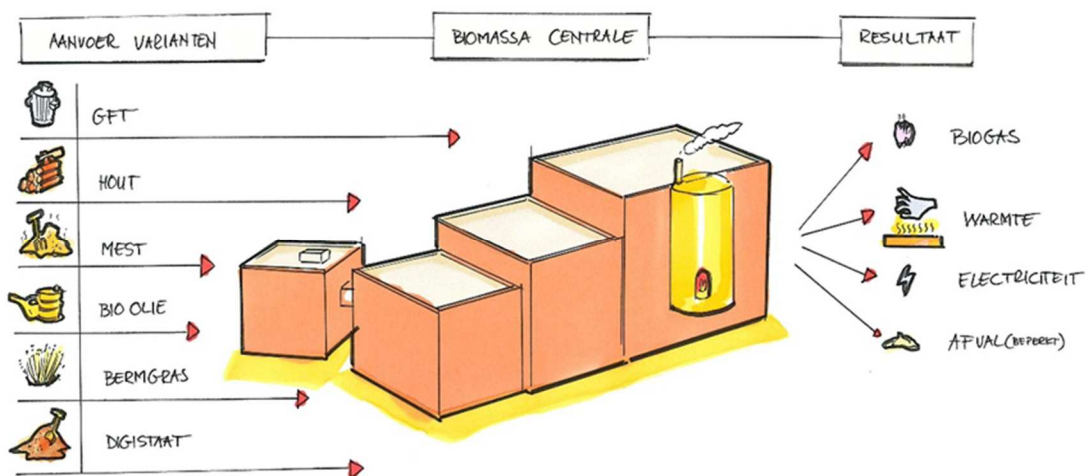
3.2 Vergassing van biomassa

3.2.1 Toelichting

Mede omdat droge biomassa (< 15% vocht) niet goed bruikbaar is voor vergisting, is onderzoek gedaan naar vergassing van organische materialen (gasificatie). Vergassingsinstallaties die draaien op biomassa, staan aan het begin van hun ontwikkeling. Droge biomassa (zoals houtpallets, kaf en stro) kan worden omgezet van vaste brandstof naar gasvormige brandstof.³⁶ Door onder hoge druk stoom, lucht en/of zuurstof toe te voegen aan de gedeeltelijke oxidatie van de biomassa, wordt de benodigde hoge temperatuur bereikt (>850°C). Hierdoor trillen de moleculen kapot en vallen zij uiteen in kleinere moleculen (waterstof, koolmonoxide en koolwaterstoffen zoals methaan). Het ontstane gas wordt synthetisch natuurlijk gas (SNG, natuurlijk synthesesgas of syngas) genoemd. Na reiniging kan SNG worden gebruikt om gasmotoren of gasturbines aan te drijven.³⁷

Verschillen tussen biovergisting en biovergassing zijn onder meer:

- > Per volume hoeveelheid biomassa wordt er bij vergassing meer biogas geproduceerd dan bij vergisting,
- > Vergassing is een stuk makkelijker te controleren dan het vergistingsproces,
- > Vergassing slechts enkele minuten, vergisting enkele weken,
- > Vergassing verbruikt relatief meer energie dan vergisting. Dat levert een relatief kostennadeel op.³⁸



³⁶ Vergassing kan bereikt worden via verschillende processen die hier niet allemaal benoemd worden. Zie: Wang, L., Weller, C. L., Jones, D. D., & Hanna, M. A. (2008). Contemporary issues in thermal gasification of biomass and its application to electricity and fuel production. *Biomass and Bioenergy*, 32(7), 573-581. Zie ook: <https://www.globalsyngas.org/technology/syngas-production/>.

³⁷ Van Lier, A. (2016). *Energie uit biomassa: mogelijkheden op een rij, Vergisten, verbranden, vergassen en pyrolyseren*. Vakblad voor de Bloemisterij, 71(10), blz. 30-31. Beschikbaar via: <https://energymatters.nl/wp-content/uploads/2016/10/Energie-uit-biomassa-mogelijkheden-op-een-rij.pdf>

³⁸ Verschillen tussen vergisting en vergassing ontleend aan <http://eduweb.eeni.tbm.tudelft.nl/TB141E/?groen-gas> d.d. 5-8-2018.

Superkritische vergassing

Natte biomassa kan ook worden vergast. Een voorbeeld is superkritische (water)vergassing; een technologie die nog in de kinderschoenen staat.³⁹ De eerste industriële fabriek ooit waar de technologie wordt toegepast staat in Alkmaar.⁴⁰ Bij superkritische watervergassing is er bij toenemende druk en temperatuur (en afwezigheid van zuurstof) op een zeker kritiek moment (bij 374 °C en 221 bar) geen onderscheid meer tussen vloeistof en gas. Op dat moment wordt gesproken van superkritisch water. De gassen die vrijkomen kunnen worden opgewerkt naar groen gas. Met deze vorm van vergassing kan relatief zowel droge als natte biomassa in worden omgezet naar synthetisch gas.^{41,42}

3.2.2 Mogelijke veiligheidsrisico's van biovergassing

Mogelijke veiligheidsrisico's bij de productie, opslag, distributie en het gebruik van biovergassing zijn:

- > Biomassa kan op meerdere manieren ontsteken bij vergassingsinstallaties, zoals door:
 - o Zelfontsteking (smeulen) van stof of gas (vanaf ongeveer 600°C).⁴³
 - o Een combinatie van ophoping van ontvlambare stof of gas en hete oppervlakken, opgebouwde elektrische lading of vonken van mechanische apparatuur.^{44 45}
 - o Vliegend as en kool.
 - o Ongecontroleerde uitstroom van ontvlambare biomassa of andere ontvlambare vloeistoffen in combinatie met een (externe) ontstekingsbron.
- > Ongecontroleerde uitstroom van gas, teerdampen, gecondenseerd water en andere mogelijk toxische vloeistoffen (bijvoorbeeld gebruikt voor onderhoud), door systeem falen of menselijk falen, kan leiden tot verstikking of (koolstofmonoxide)vergiftiging.
- > Wanneer een mengsel van stof en zuurstof een ontstekingsbron treft, kan dat een explosie veroorzaken en een brand starten.⁴⁶ Andersom kan een (externe) brand ook aanleiding zijn voor een explosie.
 - o Een explosie kan een gevaar opleveren voor de constructie van de installatie, omliggende gebouwen en personen.
 - o Wanneer eenmaal brand ontstaat, zorgt de droge en gasvormige brandstof waarschijnlijk voor een snelle brandontwikkeling.
- > Explosiegevaar door overdruk in de vergassingsinstallatie.
- > Domino-effecten in het kader van omgevingsveiligheid: brand- en explosiegevaar nabij risicobronnen zoals opslag en leidingen met gevaarlijke stoffen, hoogspanningsmasten e.d.

³⁹ Withag, J. A. M. (2013). On the gasification of wet biomass in supercritical water: over de vergassing van natte biomassa in superkritisch water; Van de Lageweg, J., Van de Lageweg, M. & Buizer, B., (2012). Waterstofrijk brandbaar gas uit natte biomassa.

⁴⁰ Zie: <http://www.scwsystems.com/Fabriek%20Alkmaar.html>

⁴¹ Zie: http://edepot.wur.nl/390248#_blank

⁴² Voor een andere innovatieve manier van biovergassing in Nederland, zie: <https://www.ambigo.nl/innovatie>

⁴³ Europese Commissie (2009). Guideline for Safe and Eco-friendly Biomass Gasification.

⁴⁴ Europese Commissie (2009)

⁴⁵ Wang et al. (2008)

⁴⁶ Europese Commissie (2009)

Praktijkvoorbeeld biovergassing

Casus

In de provincie Middenland wordt veel biomassa geproduceerd door agrarische bedrijven. De provincie kent al een enkele vergassingsinstallatie. Wegens toenemende belangstelling naar de mogelijkheden om mest te vergassen van boeren en industrie, groeit het aantal aanvragen. Een groep initiatiefnemers heeft hun vermogen en initiatieven gebundeld en wil omgevingsvergunningen aanvragen om vijf grootschalige vergassingsinstallaties neer te zetten, die draaien op droge biomassa zoals hout, met een totaal vermogen van 7 MW. Zij zijn erop gericht om Syngas voor de energiemarkt te produceren – op diezelfde locaties – in het aardgasnet te injecteren. De vijf installaties willen zij verspreid door de provincie, maar in de nabijheid van snelwegen en bedrijventerreinen positioneren (daar waar ook afvalverwerkingsbedrijven zich bevinden). Twee van de beoogde bouwlocaties bevinden zich direct aan een kanaal dat een belangrijk onderdeel vormt van het routenetwerk gevaarlijke stoffen. De plannen passen in de omgevingsplannen van de betreffende gemeenten. Een van de omgevingseffecten waar de provincie advies over in wil winnen is de fysieke veiligheid. De veiligheidsregio adviseert de provincie over de borging van veiligheid in deze aanvragen.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Brandgevaar door zelfontsteking, een combinatie van ophoping van ontvlambaar stof of gas en hete oppervlakken, opgebouwde elektrische lading of vonken van mechanische apparatuur, vliegend as of kool, ongecontroleerde uitstroom van ontvlambare biomassa of andere ontvlambare vloeistoffen in combinatie met een (externe) ontstekingsbron, kunnen een brandgevaar vormen voor:
 - De werknemers van de installaties en omliggende bedrijven
 - Passanten en passerende schepen
 - Hulpverleners
 - De constructie van de installatie
- Ongecontroleerde uitstroom van gas/SNG, teerdampen, gecondenseerd water en andere mogelijk toxische vloeistoffen (bijvoorbeeld gebruikt voor onderhoud), door systeem falen of menselijk falen, kan leiden tot verstikking of (koolstofmonoxide)vergiftiging van:
 - De werknemers van de installaties en omliggende bedrijven
 - Passanten en passerende schepen
 - Hulpverleners
- Wanneer een mengsel van stof en zuurstof een ontstekingsbron treft, kan dit een explosie veroorzaken en een brand starten. Andersom kan een (externe) brand ook aanleiding zijn voor een explosie. Dit kan een gevaar opleveren voor de constructie van de installatie, omliggende gebouwen en personen.
- Wanneer eenmaal brand ontstaat, zorgt de droge en gasvormige brandstof waarschijnlijk voor een snelle brandontwikkeling.
- Explosiegevaar door overdruk in de vergassingsinstallatie.
- Domino-effecten in het kader van omgevingsveiligheid: brand- en explosiegevaar nabij risicobronnen zoals BRZO-bedrijven, opslag en leidingen met gevaarlijke stoffen, hoogspanningsmasten e.d.
- Een explosie of grote brand zou het vervoer van gevaarlijke stoffen via het kanaal kunnen ontregelen.

Mogelijke gesprekspartners

De provincie als omgevingsvergunningverlener, de Gasunie, initiatiefnemers, grondeigenaren, omwonenden, de betreffende gemeenten, het betreffende waterschap, vaarwegbeheerder, eventuele subsidieverstrekker(s) en eventuele investeerders.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Borgen van veilige afstand ten opzichte van risicobronnen, zoals het kanaal dat fungeert als transportroute voor gevaarlijke stoffen, BRZO-bedrijven, eventuele hoogspanningsmasten e.d.
- o Borgen toereikende brandveiligheidsvoorzieningen in de installaties.
- o Mogelijkheden bekijken om een centrale opweklocatie te faciliteren, om de risico's te clusteren.

3.2.3 Naslagwerken

Voor meer informatie over Vergisting van biomassa, zie:

- > RVO (2013). [Biovergassing bij de industrie. Kerngegevens over duurzame energieopwekking bij bedrijven door het vergassen van biomassa.](#)
- > Wang, L., Weller, C. L., Jones, D. D., & Hanna, M. A. (2008). [Contemporary issues in thermal gasification of biomass and its application to electricity and fuel production.](#) Biomass and Bioenergy, 32(7), 573-581.
- > Meerdere onderzoeken over biovergassing zijn verschenen van het [Energieonderzoek Centrum Nederland](#)
- > Het RIVM heeft een rapport uitgebracht over de [uitleg over vergisting, vergassing en verbranding en informatie over milieuaspecten van biogas centrales.](#)
- > Over de werking van [superkritische vergassing.](#)

3.3 Verbranding van biomassa

3.3.1 Toelichting

Biomassa hoeft niet eerst vergast te worden. Het kan ook direct worden verbrand (net zoals bijvoorbeeld huishoudelijk afval⁴⁷). Voor verbranding wordt vaak laagwaardige biomassa gebruikt (zoals blad, riet en bermmaaisel). Verbranden kan plaatsvinden in stookinstallaties. Daaronder vallen installaties waar alleen biomassa wordt gestookt zoals (hout)verbrandingsinstallaties, maar ook installaties waar biomassa bijgestookt wordt: elektriciteitscentrales, kolencentrales en gascentrales. Ook kan verbranding in gespecialiseerde ovens of ketels plaatsvinden.⁴⁸ In uitzonderlijke gevallen draaien bio-energiecentrales volledig op biomassa.⁴⁹

Er kan met verbranding warmte gewonnen worden, maar ook elektriciteit, of beiden. Indien elektriciteit wordt opgewekt is de verbrandingsinstallatie niet uitgerust met een warmwaterketel, maar met een stoomketel en stoomturbine. Druk in de ketel (tot 55 bar) zorgt samen met een geavanceerde stoomturbine voor een hoog rendement.⁵⁰ Wanneer zowel warmte als elektriciteit wordt opgewekt, is er sprake van een zogenoemde Warmtekrachtkoppeling installatie (WKK). In sommige gevallen worden de vrijkomende rookgassen gekoeld, om daarmee extra elektriciteit op te wekken. Dat kan bijvoorbeeld met een Organic Rankine Cycle (ORC).⁵¹ Ook kan het water in de rookgassen gecondenseerd worden door een rookgascondensor, om verdampingsenergie terug te winnen.

3.3.2 Mogelijke veiligheidsrisico's van bio-verbranding

Mogelijke veiligheidsrisico's bij de productie, opslag, distributie en het gebruik van bio-verbranding zijn:

- > Brandgevaar door ongecontroleerde uitstroom uit de installatie, en ontbranding van rookgassen door een interne of externe ontstekingsbron.
- > Niet goed filteren van rookgassen en het vrijkomen van die rookgassen.
- > Explosiegevaar door overdruk op de warmwaterketel of stoomketel.
- > Vergiftigingsgevaar door ophoping van waterdamp en koolstofdioxide.
- > Lekkage van heet water uit het warmtenet, met mogelijk brandwonden bij bewoners en/of passanten tot gevolg.
- > Uitstoot en ophoping van fijnstof, stikstofoxiden en organische verbindingen die vrijkomen bij het verbrandingsproces kunnen gevaarlijk zijn voor de gezondheid van werknemers en hulpverleners.
- > Domino-effecten in het kader van omgevingsveiligheid: brand- en explosiegevaar nabij risicobronnen zoals opslag van en leidingen met gevaarlijke stoffen, hoogspanningsmasten e.d.

⁴⁷ Zie bijvoorbeeld: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/afvalverbranding>.

⁴⁸ Zie: <https://www.staatsbosbeheer.nl/Over-Staatsbosbeheer/Dossiers/biomassa/feiten-en-cijfers-over-biomassa>.

⁴⁹ Zoals in Delfzijl. Zie: <https://www.eneco.nl/over-ons/projecten/bio-gouden-raand/>. Zie bijvoorbeeld ook: <https://www.host.nl/nl/case-category/biomassa-verbranding-nl/>

⁵⁰ Zie bijvoorbeeld: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/toepassingen/verbrandingstechnieken>

⁵¹ Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (z.d.). Bio-energie – Techniek – Verbranding. Warmtekrachtinstallaties voor schoon hout (bio-wkk). Zie: [https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Techniek%20%E2%80%93%20Verbranding%20-%20Warmtekrachtinstallaties%20voor%20schoon%20hout%20\(bio-wkk\).pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Techniek%20%E2%80%93%20Verbranding%20-%20Warmtekrachtinstallaties%20voor%20schoon%20hout%20(bio-wkk).pdf)

Praktijkvoorbeeld bio-verbranding

Casus

De gemeente Boschloo wil de bouw van een biomassa-energiecentrale toestaan op een druk bedrijventerrein aan de rand van een middelgrote stad. De gemeente wacht nog op een initiatiefnemer, maar wil zelf grootaandeelhouder zijn. Op dat bedrijventerrein bevinden zich meerdere bedrijven die voor de productie van hun goederen gebruik maken van gevaarlijke stoffen, zoals een chemisch bedrijf dat gebruikt maakt van waterstof. De energiecentrales zullen enkel moeten draaien op houtafval: houtsnippers die het resultaat zijn van bosbeheer in de omgeving, knip- en snoeiafval van burgers en (behandeld) houtafval uit de industrie, zoals de bouwsector. Dat betekent dat er zowel riep biomassa (het onbehandelde houtafval) als houtafval wordt verbrand (zoals het sloophout). Hiermee is het initiatief omgevingsvergunning-plichtig. Met de vrijgekomen warmte wordt water in een warmwaterketel verwarmd. Dat water zal in het warmtenet moeten worden geïnjecteerd (stadsverwarming). De totale energie-opwek zal ongeveer 4 MW zijn. Hiermee kunnen ongeveer 9000 woningen in de stad van energie worden voorzien.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Brandgevaar door ongecontroleerde uitstroom van rookgassen uit de installatie, en ontbranding door een externe of interne ontstekingsbron.
- Niet goed filteren van rookgassen en het vrijkomen van die rookgassen.
- Explosiegevaar door overdruk op de warmwaterketel of stoomketel.
- Vergiftigingsgevaar door ophoping van waterdamp en koolstofdioxide.
- Lekkage van heet water uit het warmtenet, met mogelijk brandwonden bij bewoners en/of passanten tot gevolg.
- Arbeidsveiligheid: Uitstoot en ophoping van fijnstof, stikstofoxiden en organische verbindingen die vrijkomen bij het verbrandingsproces.

Mogelijke gesprekspartners

De gemeente Boschloo als omgevingsvergunningverlener, netbeheerder warmtenet, leverancier, eventuele initiatiefnemers en/of producenten, grondeigenaren, omwonenden, eventuele subsidieverstrekker(s) en eventuele investeerders.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Borgen van veilige afstand ten opzichte van risicobronnen op het bedrijventerrein, zoals het chemiebedrijf dat werkt met waterstof.
- o Borgen toereikende brandveiligheidsvoorzieningen in de afvalverbrandingsinstallatie.
- o Mogelijke omgevingsmaatregelen en aanvullende bouwvoorschriften borgen in het instrument Omgevingsplan.

Tussenvormen en innovaties

Naast vergisting, vergassing en verbranding is er nog een aantal tussenvormen denkbaar, die soms nog in ontwikkeling zijn. Andere vormen worden al toegepast in Nederland. Zo is de vorm van vergassing waarbij biomassa onvolledig verbrand wordt, nog in ontwikkeling. Hierbij komen pyrolysegassen vrij die omgezet kunnen worden in vloeibare brandstof. Daarentegen wordt het proces van hydrolyse al op kleine schaal toegepast. Hierbij wordt water toegevoegd aan overwegend droge biomassa, waardoor de biomassa geschikter wordt voor verdere verwerking; bijvoorbeeld voor vergisting. Bij torrefractie wordt middels zuurstofloze verhitting natte biomassa omgezet in biokolen.⁵² De kolen kunnen vervolgens gebruikt worden voor verbranding.⁵³ Dergelijke tussenvormen worden in dit infoblad niet uitgewerkt.

⁵² Zie bijvoorbeeld: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Techniek%20%E2%80%93%20Torrefactie.pdf>

⁵³ Idem

3.3.3 Naslagwerken

Voor meer informatie over Verbranding van biomassa, zie:

- > Algemene informatie over [bio-verbranding](#) is te vinden op de website van de RVO.
- > Informatie over [warmtekrachtkoppelingen op biomassa](#) is eveneens te vinden op de website van de RVO.

4 Zonne-energie

4.1 Toelichting

Zonne-energie valt veelal binnen het transitiepad Lage temperatuurwarmte.⁵⁴ Zonnepanelen zijn niet helemaal hetzelfde als zonnecollectoren.⁵⁵ Zonnepanelen wekken door zonlicht elektriciteit op en voorzien in een elektriciteitsbehoefte. Zonnecollectoren vangen de warmte van het zonlicht af om water mee te verwarmen en voorzien zo in een warmwaterbehoefte (bijvoorbeeld een zonneboiler). Uiteraard is ook een combinatie van panelen en collectoren denkbaar.⁵⁶



Een zonnepaneel is feitelijk een verzameling zonnecellen (ook wel fotovoltaïsche of PV-cellen genoemd). Een paneel bestaat vaak uit lagen fosfor, silicium, borium en glas. Silicium vormt de hoofdgrondstof en komt in zonnepanelen in drie soorten voor: monokristallijn silicium, polykristallijn silicium en amorf silicium.⁵⁷ Zonlicht zorgt voor straling op het zonnepaneel. Die straling kan elektronen losmaken in de silicium. Hierdoor ontstaat spanning in een zonnecel. De spanning tussen de boven- en onderkant van het paneel verschilt. Bij het aansluiten van beide kanten gaat er stroom lopen (spanning een halve volt). Via een omvormer kan de gelijkstroom van een aantal zonnepanelen worden omgezet in wisselstroom (spanning van 230 volt). De panelen kunnen serie-geschakeld of parallel-geschakeld zijn. Er zijn allerlei testen gaande om het rendement van zonnepanelen te

⁵⁴ Concept Staalkaart Energietransitie (2018)

⁵⁵ Anders dan zonnepanelen zijn zonenschotels en zonnespiegels. Zonnespiegels bundelen het licht en creëren veel warmte op één punt waardoor een vloeistof verhit wordt, stoom ontstaat, een turbine wordt aangedreven en elektriciteit ontstaat. Zonenschotels werken ook met spiegels, maar niet met vloeistof. Zij maken gebruik van fotovoltaïsche cellen zoals zonnepanelen. Voor deze schotels en spiegels is direct zonlicht nodig, iets dat in Nederland te weinig voorkomt voor een (nu) rendabele toepassing. Zie: www.milieucentraal.nl.

⁵⁶ Zie bijvoorbeeld: <http://vakbladwarmtepompen.nl/volthera-plugplay-zonnepanelen-als-bronsysteem-voor-een-warmtepomp/>.

⁵⁷ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/technieken-beheer-en-innovatie/zonnepanelen>.

verhogen. Bijvoorbeeld door beweeglijke zonnecellen de gang van de zon te laten 'volgen' of door met optische instrumenten (zoals spiegels en lenzen) zonlicht te bundelen.

Een zonnecollector maakt daarentegen vaak gebruik van een vloeistof die opwarmt en via een warmtewisselaar de warmte weer afgeeft aan het kraan- of douchewater.

Zonnepanelen zijn er (nog) niet in alle vormen en maten. Doorgaans wegen zonnepanelen tussen de 10 en 25 kilogram per vierkante meter. Naast de standaard zonnepanelen is er een variant die zeer dun is en over andere materialen heen 'geplakt' kan worden: dunne film of organische zonnepanelen.

Daarnaast worden zonnecellen steeds vaker verwerkt in bouwkundige componenten zoals (dak)ramen ⁵⁸, leien, dakpannen, maar ook in geluidsschermen. Dergelijke nieuwe verschijningsvormen kunnen zowel worden gebruikt om elektriciteit op te wekken, als om water te verwarmen.

Zonnecellen kunnen worden toegepast in woningen, bedrijfsruimtes, maar ook in industriële processen zoals in de landbouw of textiel sector. In zonneparken wordt op grote schaal elektriciteit opgewekt. De vele elektriciteitsstromen uit zonneparken betekenen een extra belasting voor het elektriciteitsnet. ⁵⁹ Vaak worden zonnepanelen en zonnecollectoren door installateurs bevestigd, maar men kan het ook zelf doen.

Elektriciteit kan onder meer worden opgeslagen in (t)huisaccu's zoals de Tesla Powerwall of in de buurt (buurtbatterijen). Voor meer informatie over (de mogelijke veiligheidsrisico's van) batterijen en accu's, zie hoofdstuk 6.

4.2 Mogelijke veiligheidsrisico's van zonne-energie

Mogelijke veiligheidsrisico's bij de productie, opslag, distributie en het gebruik van zonne-energie zijn:

- > Kortsluiting (in omvormer) wegens materiaal falen of ontwerpfouten kan brand in zonnepaneel veroorzaken.
- > Bij brand zou de isolatie van de bekabeling van zonnepanelen kunnen smelten waardoor brandweerlieden kans lopen op een elektrische schok. Dat kan resulteren in brandwonden, niet kunnen loslaten van object (lock-on) en hartritmestoornissen.
- > Wegens verzwarend van het dak, kan er een groter instortingsgevaar gelden bij brandbestrijding.
- > Bij offensieve brandbestrijding kan, ook na het omzetten van de aardlekschakelaar, nog spanning op de panelen aanwezig zijn en daarmee ook elektrocutie.
- > Wegwaaien zonnepanelen, bijvoorbeeld wegens slechte montage of extreem weer, kan gevaren opleveren voor personen.
- > Personen of brandweerlieden kunnen (tijdens een inzet) van het dak vallen door gladde zonnepanelen of het verschuiven van panelen.
- > Het vrijkomen van hete vloeistoffen van zonnecollectoren kan gevaarlijk zijn voor personen.
- > Het vrijkomen van giftige stoffen zoals fosfor bij incidenten met zonnepanelen en/of zonnecollectoren kan vergiftigingsgevaar voor personen opleveren.

⁵⁸ Zie:

https://rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Uitgaven/Milieu_Leefomgeving/Signaleringsbrief_KIR_nano/Signaleringsbrief_KIR_nano_2017_nummer_2_juli/Opwekken_van_energie_via_ramen_nanodeeltjes_van_siliconen_maken_zonneramen_efficiënter.

⁵⁹ Op 16 april meldde Tennet en Enexis dat in het noorden van Nederland, het elektriciteitsnet de vele toestroom van elektriciteit uit zonneparken niet aan kan: <https://www.rtvnoord.nl/nieuws/192779/Zonnepark-bij-Stadskanaal-of-Musselkanaal-kan-nog-niet-het-net-is-te-druk>.

Praktijkvoorbeeld Zonne-energie

Casus

In de gemeente Solburg waait het veel en hard. De gemeente wil in daar meer gebruik van maken dan nu het geval is. Zo ambieert zij in het buitengebied een zonnepark van circa 30 hectare te laten bouwen, samen met initiatiefnemers en investeerders. De gekozen locatie kent nauwelijks bebouwing en geen bebossing. Vanaf het zonnepark kan de gewonnen elektriciteit rechtstreeks in het elektriciteitsnet worden geïnjecteerd. Het is niet bekend of het huidige elektriciteitsnet die extra belasting aankan. De veiligheidsregio geeft advies over de veiligheid van deze ambitie.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Brandgevaar: Kortsluiting (in omvormer) wegens materiaal falen of ontwerpfouten kan brand in zonnepaneel veroorzaken.
- Incidentbestrijding: Bij brand zou de isolatie van de bekabeling van zonnepanelen kunnen smelten waardoor brandweerlieden kans lopen op een elektrische schok. Dat kan resulteren in brandwonden, niet kunnen loslaten van object (Lock-on) en hartritmestoornissen.
- Incidentbestrijding: Groter instortingsgevaar bij brandbestrijding wegens verzwarend dak.
- Incidentbestrijding: Bij offensieve brandbestrijding kan, ook na het omzetten van de aardlekschakelaar, nog spanning op de panelen aanwezig zijn en daarmee ook elektrocutie.
- Veiligheid algemeen: Wegwaaien zonnepanelen, bijvoorbeeld wegens slechte montage of extreem weer.
- Incidentbestrijding: Brandweerlieden kunnen van het dak vallen door gladde zonnepanelen of het verschuiven van panelen.
- Arbeidsveiligheid: Het vrijkomen van hete vloeistoffen van zonnecollectoren.
- Vergiftigingsgevaar: Het vrijkomen van giftige stoffen zoals fosfor bij incidenten met zonnepanelen en/of zonnecollectoren.

Mogelijke gesprekspartners

De gemeente Solburg, initiatiefnemers,, investeerders, de netbeheerder, uitvoerders, SodM, RWS.

Aandachtspunten vanuit veiligheid

- o Het aanbrengen van een 'brandweerknop' of safety switch. Hiermee schakelt in één keer zowel de netspanning als de omvormerspanning uit.
- o Het aanbrengen van speciale pictogrammen (in bijvoorbeeld meterkasten) om duidelijk te maken dat er zonnepanelen of zonnecollectoren op de locatie aanwezig zijn.
- o Montage-eisen voorstellen.
- o Valbeveiliging voorstellen op daken van bedrijven met zonnepanelen.
- o Tijdens incidenten inschatten van instortingsgevaar.
- o Brandweeruitrusting gebruiken die geen elektriciteit geleidt.

4.3 Naslagwerken

Voor meer informatie over Zonne-energie, zie:

- > Dossier op Infopunt Veiligheid van het IFV over [zonnepanelen en veilig optreden](#).
- > RVO (2016). [Grondgebonden zonneparken. Verkenning naar de afwegingskaders rond locatiekeuze en ruimtelijke inpassing in Nederland](#).
- > Informatie over het [opwekken van energie middels nano-deeltjes in ramen](#) staat op de website van de RVO.
- > University of Minnesota (20 februari 2017). [Dream of energy-collecting windows is one step closer to reality](#).
- > Underwriters Laboratories (2011) verrichtte een studie naar [de risico's van elektrocutie van bij blussen van zonnepanelen](#).
- > The Fire Protection Research Foundation (2013). [Fire Fighter Safety and Emergency Response for Solar Power Systems](#).

5 Waterstof

5.1 Toelichting

Waterstof is geen primaire energiebron, zoals wind of water. Het vormt echter wel een schakel tussen energiebronnen zoals wind, zon, biomassa en aardgas en o.a. de transitiepaden *Hoge en Lage temperatuurwarmte en Kracht en licht*.⁶⁰ Het moet geproduceerd worden, zoals elektriciteit. Waterstof in de vorm van brandstof betreft de moleculaire vorm (H₂) van het element waterstof (H). Het bestaat dus uit twee waterstofatomen. In de hierop volgende tekst wordt telkens de moleculaire vorm van waterstof bedoeld. Enkele kenmerken van waterstof bij standaard druk (1 bar) en temperatuur (25°C) zijn: Waterstof is geur-, kleur- en smaakloos, niet toxisch en niet corrosief. Waterstof als brandstof zal meestal samengeperst en opgeslagen zijn onder hoge druk (200-1000 bar) of in vloeibare vorm (-253°C). Het is veel lichter dan lucht en heeft een ontstekingsenergie die lager is dan voor bijvoorbeeld LNG. Waterstof heeft een grote ontvlambaarheidsrange in lucht en een waterstofvlam in een schone omgeving brandt vrijwel onzichtbaar. De stralingswarmte van een waterstofvlam is veel lager dan voor andere brandstoffen door het ontbreken van koolwaterstoffen. Dergelijke kenmerken van waterstof in vergelijking met andere brandstoffen zijn weergegeven in tabel 1, welke afkomstig is uit de publicatie Waterstof als brandstof voor voertuigen Aandachtspunten voor incidentbestrijding (IFV, 2018)

Tabel 1 Enkele relevante eigenschappen van waterstof en andere brandstoffen voor incidentbeheersing

	Waterstof (gas)	CNG (gas)	LPG (gas)	Benzine (vloeibaar)	Diesel (vloeibaar)
Kleur	Kleurloos	Kleurloos	Kleurloos	Kleurloos of gekleurd	Kleurloos of gekleurd
Geur	Geurloos	Geurend	Geurend	Geurend	Geurend
Dichtheid gas/damp t.o.v. lucht (1 atm, 20°C)	Lichter (0,07)	Lichter (0,60)	Zwaarder (1,7)	Zwaarder (1,15)	Gelijk (1,00)
Ontvlambaarheidsrange (% in lucht)	4-77	5-16	1,5-10	0,6-8	0,6-6,5
Ontstekings-energie gas/damp (mJ)	0,011	0,28	0,25	> 0,6	Niet bekend
Temperatuur zelfontbranding gas/damp (°C)	500	670	400	>220	>225
Energetische waarde (MJ/kg)	120-142	38-39	49	44-46	45

⁶⁰ RVO (2018). Programmalijn Waterstof Pilotregeling

Er zijn verschillende productiemethoden van waterstof. Achttenzestig procent van alle waterstof wereldwijd wordt op dit moment gegenereerd door steam reforming: het verhitten van methaan (wat het grootste bestanddeel is van natuurlijk gas) met zeer hete waterdamp. Een schonere manier (mits de elektriciteit schoon is) is door elektrolyse van water (H_2O): water splitsen in waterstof en zuurstof door er stroom doorheen te sturen. Elektrolyse zorgt nu voor zo'n 5% van de waterstofproductie.

Waterstof wordt in bijvoorbeeld voertuigen toegepast onder hoge druk (350-700 bar).⁶¹ In brandstofcellen wordt op dit moment de hoge druk variant gebruikt. De chemische industrie werkt in sommige gevallen al langer met de vloeibare variant, bijvoorbeeld voor het maken van ammoniak.

Bulkvervoer van waterstof door tunnels waarvoor kwantitatieve risicoberekeningen dienen te worden uitgevoerd, heeft gelijke risico's (voor onder meer gaswolkexplosies en deflagraties) als bulkvervoer van bijvoorbeeld LPG.⁶²



5.2 Mogelijke veiligheidsrisico's van waterstof

Mogelijk veiligheidsrisico's bij de productie, opslag, distributie en het gebruik van waterstof zijn:

Bij standaard druk en temperatuur (in vergelijking met andere brandstoffen als benzine, diesel of LNG):

- > Niet waar te nemen met zintuigen: Ongemerkt kan zich een gevaarlijke situatie voordoen als waterstof zich ophoopt.
- > Lagere of gelijke ontstekingsenergie: Waterstof komt met minder ontstekingsenergie tot ontbranding en explosie.
- > Grotere ontvlambaarheidsrange: Kans op ontbranding en explosie is groter.
- > Onzichtbare vlam overdag in een schone omgeving (dus vlam direct vanuit opening in de vrije lucht): Ongemerkt kan zich een gevaarlijke situatie gaan voordoen
- > Lagere stralingswarmte: Ongemerkt kan zich een gevaarlijke situatie gaan voordoen, want je kan de vlam tot heel dichtbij naderen.
- > Hogere energiewaarde per eenheid van gewicht: Een krachtiger explosie bij gelijke massa.

⁶¹ Zoals de Toyota Mirai en Hyundai ix35 Fuel cell. In de nabije toekomst zullen ook hybride varianten hun intrede doen op de weg. Zo wordt gewerkt aan de Mercedes-Benz GLC F-Cell, die gebruik maakt van een Lithium-ion batterij en waterstoftanks.

⁶² TNO (2013). *R10511 Consequenties voor QRA-tunnels van het vervoer van nieuwe stoffen*. Zie: https://www.cob.nl/wp-content/uploads/2018/01/Onderzoek-alternatieve-brandstoffen-TNO_tcm174-346474.pdf

- > Lichter: Hoopt zich snel op, bovenin gesloten ruimten met kans op verstikking/ontsteking (aan de andere kant: in open lucht vervliegt het snel).
- > Kleiner: Het waterstofmolecuul is het heel klein. Hierdoor kan waterstof door veel materialen heen diffunderen en is er dus een extra bescherm laag nodig die waterstof wel binnenhoudt.
- > Detectiekans: Doordat waterstof opstijgt, kan het betekenen dat bij het meten van een lek, er geen waterstof op grondniveau gemeten wordt. Dat hoeft niet te betekenen dat er geen lek is. De waterstof kan immers gestegen zijn.

Hierboven beschreven risico's betreffen echter risico's bij standaard druk en temperatuur (1 bar). Onder hoge druk is de uitstroom van waterstof hoorbaar (en dus waarneembaar). Dan kan zich ook een lange vlam ontwikkelen (10-15 meter bij een opening van 4 millimeter en 700 bar). Waterstof als vloeistof is zo koud dat er waarneembare dampen ontstaan, bevriezing is daarbij een risico. Bij beide typen van opslag (hoge druk, vloeistof) kan een explosie plaatsvinden. Onder hoge druk kan een explosie ontstaan door bijvoorbeeld het niet opengaan van een afblaasventiel bij externe brand. Bij vloeibare waterstof bestaat bijvoorbeeld explosiegevaar door het ontsteken van een plas waterstof, waarbij de vlam de weg terug vindt naar de tank.

Uiteraard is ook een combinatie van waterstof en een andere energiebron mogelijk, zoals een windmolen die elektriciteit gebruikt om waterstof te creëren.⁶³ Op dergelijke tussenvormen en veiligheidsrisico's die daarbij komen kijken, wordt in dit infoblad niet in gegaan.

⁶³ Zie bijvoorbeeld: <http://www.dvhn.nl/economie/Windmolen-maakt-direct-waterstof-22587845.html>.

Praktijkvoorbeeld Waterstof

Casus

De gemeente Nieuweweg wil uitvoering geven aan het plan om een nieuw waterstoftankstation te bouwen, waarbij er een grote opslagtank van waterstof op het terrein geplaatst gaat worden. De opslag wordt gevoed door een op korte afstand staand windpark, welke zo is geprepareerd dat windenergie direct kan worden omgezet in waterstof. Van het windmolenpark lopen er dus een ondergrondse buisleiding in de grond naar het tankstation toe. De veiligheidsregio adviseert de gemeente in het kader van deze plannen.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's

- Bij vrijkomen van waterstof kan het waterstof zich ophopen op hoogte (bijvoorbeeld onder een dak) en explosief ontbranden.
- Wanneer waterstof onder hoge druk staat en de tank beschadigd raakt, kan er een lange vlam ontstaan. Bijvoorbeeld wanneer een auto van de weg schiet, tegen een hoge druk tank aanrijdt en de tank omvalt. De uitstroom van waterstof zou dan ook lang kunnen duren; tot de tank leeg of de afvoer gesloten.
- Wanneer er brand ontstaat en de tank niet snel genoeg de druk kan verlagen door veiligheidsventielen, dan kan er een explosie plaatsvinden.

Mogelijke gesprekspartners:

De gemeente Nieuweweg, de exploitant van het tankstation, exploitanten elders in het land met ervaring, , omgevingsdiensten, NEN, nationaal waterstof platform.

Aandachtspunten vanuit veiligheid (op volgorde van de effecten hierboven):

- o Zorgen dat er geen gas kan ophopen onder het dak van het tankstation, zodat waterstof kan ontsnappen in de vrije lucht. Bijvoorbeeld door ventilatieopeningen in het dak van het tankstation te plaatsen.
- o Plaats geen lichtbronnen in het hoogste punt van het dak: deze kunnen voor ontsteking zorgen bij ophoping.
- o Plaats de opslagtank op een locatie waarbij de kans op beschadigingen door aanrijdingen minimaal is.
- o Plaats de opslagtank op voldoende afstand van het tankstation ingeval één van beide in brand komt te staan.
- o Plaats de opslagtank van het tankstation op afstand van risicobronnen, woningen, andere gebouwen of doorgaand verkeer voor het geval de tank toch beschadigd raakt en er sprake is van een lange vlam of explosie.

5.3 Naslagwerken

Voor meer informatie over Waterstof, zie:

- > Brandweeracademie (2016). [Brandweeroptreden bij incidenten met moderne voertuigen](#).
- > Brandweer Amsterdam-Amstelland, Handreiking voor optreden tijdens incidenten met waterstoftoepassingen.
- > Kiwa (2011). [Inventarisatie risico's rijden met waterstofvoertuigen](#). Apeldoorn: Kiwa Gas.
- > Meerdere [factsheets over waterstof](#) zijn te vinden op de website van de Fuel Cell & Hydrogen Energy Association (FCHEA).
- > [Informatie voor hulpverleners](#) is te vinden op de website van HyResponse.
- > Verschillende [presentaties over waterstof](#) zijn te vinden op website van h2euro.
- > Allerlei informatie; waaronder richtlijnen: <https://h2tools.org/>
- > DEMA (2012). [Guidance. Emergency service operations at hydrogen service tank facilities](#).
- > Waterstofnet
- > Nationaal waterstof platform
- > HYDROGREENN

6 Batterijen

6.1 Toelichting

Batterijen en accu's zijn te kwalificeren als energiedragers of energieopslagsystemen (hierna: batterijen). Zij genereren geen energie, maar slaan deze op. Batterijen kunnen vormen zagezegd een verbinding tussen energiebronnen en het genereren van Lage temperatuurwarmte. Dit hoofdstuk behandelt batterijen die elektriciteit opslaan, met nadruk op Lithium-Ion batterijen. ⁶⁴ Lithium-Ion batterijen zijn namelijk veruit de meest voorkomende batterijen op het moment van schrijven van dit document. Batterijen kunnen de elektriciteit die ze opslaan op verschillende manieren ontvangen. De energie kan afkomstig zijn van alles wat maar elektriciteit draagt of op kan wekken, zoals zonnepanelen, windmolens, turbines, het reguliere elektriciteitsnet etc.

Batterijen worden voor veel verschillende gebruiksdoeleinden gebruikt:

- > om voer-, vaar- en vliegtuigen aan te drijven (auto's, drones, binnenvaartschepen etc.),
- > om technische (hulp)middelen aan te drijven (telefoons, kinderspeelgoed, huishoudelijke apparatuur etc.),
- > om een evenement (aggregaat), een huishouden (thuisbatterij), straat of buurt (buurtbatterijen) van energie voor alledaagse zaken (verlichting etc.) te voorzien.

Dat betekent ook dat de locatie van in gebruik zijnde batterijen sterk verschilt. Er zijn batterijen die op privéwoningen zijn gemonteerd (thuisbatterijen) en batterijen die (al dan niet integraal) onderdeel zijn van voertuigen. Ook zijn er batterijen die op andere locaties worden opgeslagen (zoals in containers of zonne- of windparken).

De schaal waarop batterijen worden getransporteerd, opgeslagen en gebruikt, verschilt eveneens. Een batterij in een elektrische fiets is doorgaans een enkele batterij, terwijl een buurtbatterij bestaat uit meerdere, grote batterijen. Voor buurtbatterijen kunnen tweedehands autobatterijen gebruikt worden. ⁶⁵ De buurtbatterij is aangesloten op het elektriciteitsnetwerk in de buurt, de huisbatterij op het elektriciteitsnetwerk van (doorgaans) één huishouden. Ook de batterij van een elektrisch voertuig kan fungeren als huisbatterij, door bijvoorbeeld zonnepanelen op het voertuig aan te sluiten. ⁶⁶ De capaciteit van batterijen verschilt per toepassing ook. Zo kan een buurtbatterij in een buurtcontainer een capaciteit van wel 12 MW hebben ⁶⁷, maar een batterij in een auto gemiddeld 47 KW. ⁶⁸

Er zijn verschillende soorten batterijen, die elk bestaan uit verschillende componenten. Sommige batterijen zijn oplaadbaar (secundaire cellen), andere niet (primaire cellen).

⁶⁴ Zie bijvoorbeeld: G.G. Filonenko (2015). On the catalytic hydrogenation of CO₂ and carboxylic acid esters. Technische Universiteit Eindhoven. Beschikbaar via: <https://pure.tue.nl/ws/files/3996260/789915.pdf>.

⁶⁵ Zo bestaat de nieuwe batterij van de Johan Cruijff Arena uit 148 tweedehandse autobatterijen. Zie: <https://nos.nl/artikel/2239009-johan-cruijff-arena-wordt-superbatterij-voor-elektriciteitsnet.html>.

⁶⁶ Zie bijvoorbeeld: https://www.technischeunie.nl/nieuws/heeft_de_thuisaccu_de_toekomst/loc32000100.

⁶⁷ Brandweer Rotterdam-Rijnmond (2018). Informatiekaart Li-ion Electriciteits Opslag Systemen (Li-EOS >25kW). IK-IBGS 024.

⁶⁸ Zie bijvoorbeeld: <https://ev-database.nl/cheatsheet/accu-capaciteit-elektrische-auto>.

Sommige batterijen worden door de industrie gebruikt, andere door particulieren en/of bedrijven. De veruit meest voorkomende batterij op het moment van schrijven is de Lithium-ion batterij. Deze maakt gebruik van de Li-ion cel, vaak het model 18650. Deze cellen worden bij de assemblage bij elkaar gevoegd, tot gewenste spanning en vermogen. De pakketten worden samen gesteld in de vorm die voor de betreffende toepassing het meest gunstig is. Het totale accupakket van een Tesla bestaat bijvoorbeeld uit ongeveer 9000 van deze cellen. Er zijn vele batterij-varianten met verschillende samenstellingen op de markt. De productie van deze batterijen vindt (op het moment van schrijven van dit document) plaats in het buitenland en is gebaseerd op standaard cellen. Lithium-ion batterijen worden vaak gedeeltelijk geladen (40-60%) opgeslagen en vervoerd.



6.2 Mogelijke risico's van batterijen

De mogelijke veiligheidsrisico's bij de productie, opslag, distributie en het gebruik van batterijen zijn ⁶⁹:

- > Thermal Runaway. ⁷⁰ De vaste stoffen worden versneld omgezet in gasvormige componenten, toxisch en brandbaar. De snelheid van deze reactie, maakt dat het lijkt op het vrijkomen van gas uit een drukcylinder.
- > Omdat er een schaalvergroting plaatsvindt met betrekking tot de opslag van elektriciteit, ontstaan er concentraties van energie, die zouden kunnen leiden tot kritische massa's. Bij een interne of externe brand zou in dat geval een onbeheersbare kettingreactie plaats kunnen vinden.
- > Middenspanning (ca.1000 V);
- > Hoog brandrisico i.v.m. opgeslagen elektrische energie;

⁶⁹ Grotendeels ontleend aan Brandweer Rotterdam-Rijnmond (2018).

⁷⁰ Een *Thermal Runaway* is een complexe combinatie van chemische reacties en/of kortsluitingen in de cellen van een batterij. Dit proces kan worden aangewakkerd door interne of externe overmatige verhitting van de batterij. De chemische reacties creëren meer warmte, waardoor het proces zichzelf in stand kan houden. Voor meer informatie, zie: <https://www.batterypoweronline.com/markets/testing-services/safety-and-preventing-thermal-run-away-in-large-li-ion-batteries/>

- > Electrocutiegevaar voor personen, waaronder hulpverleners;
- > Vergiftiging vanwege het mogelijk vrijkomen van zeer giftige (Klasse 6.1) en corrosieve (Klasse 8) ontledings- en verbrandingsproducten zoals elektrolyt, waterstoffluoride en mogelijk fosforylfuoride;^{71 72}
- > Kans op kleine explosies / rondvliegende delen tot max. 15 meter tijdens brand;
- > Kans op steekvlammen tijdens brand;
- > Buurtbatterijen in containers zijn zeer moeilijk of niet te blussen vanwege de constructie en de vaak grote hoeveelheden batterijpakketten;
- > Koelmiddel vaak fluorhoudend en soms brandbaar;
- > Corrosief bluswater kan het riool, oppervlaktewater, waterwegen of de watervoorziening verontreinigen;
- > Wit/grijze rook bevat zure componenten zoals waterstoffluoride, lithiumoxide en zoutzuur;
- > Bij veroudering van een buurtbatterij kan de kans op defecten vergroten zoals;
 - o lekkage van elektrolyt (de geleidende stof in een buurtbatterij tussen kathode (+) en anode (-));
 - o inwendige kortsluiting (bij laden of ontladen)
- > Bovengenoemde defecten kunnen in het ergste geval leiden tot oververhitting en brand. Ook het overladen van een oplaadbare buurtbatterij door defecte soft- of hardware kan leiden tot oververhitting en brand.
- > Ook de thuisbatterij kan zorgen voor hoge concentraties aan giftige en corrosieve ontledingsproducten omdat er geen actieve afvoer van deze gasen naar buiten plaatsvindt. Dit geeft een extra risico voor eventuele slachtoffers en ingezette hulpdiensten.

⁷¹ Larsson, F., Andersson, P., Blomqvist, P., & Mellander, B. E. (2017). Toxic fluoride gas emissions from lithium-ion battery fires. *Scientific reports*, 7(1), 10018.

⁷² Larsson et al. (2017) vonden in hun onderzoek ongeveer 0,2 kg waterstoffluoride per kWh. In theorie zou bij een brand met een Tesla Powerwall (13,5 kWh) 2,7 kg waterstoffluoride kunnen vrijkomen en bij een brand met een buurtbatterij (230 kWh) zo'n 46 kg.

Praktijkvoorbeeld Batterijen

Casus

In de gemeente Engelenbeek in het westen van het land ligt een grote evenementenhal. Op het dak van de hal liggen zonnepanelen ten bate van de evenementenhal. Wanneer er geen evenementen zijn wordt de ingewonnen energie teruggegeven aan het net. Gedurende evenementen wordt gedeeltelijk gebruik gemaakt van de gewonnen energie uit de zonnepanelen.

De eigenaar van de evenementenhal wil de energie die teruggegeven wordt aan het net opslaan zodat gedurende evenementen extra energie voorradig is. Hiervoor wil hij gebruik maken van een opslagsysteem d.m.v. batterijen. Een bedrijf kan een dergelijk systeem leveren door middel van een zeecontainer waarin batterijen zijn opgeslagen. De eigenaar kan een omgevingsvergunning (bouwen) aanvragen voor het plaatsen van een dergelijke buurtbatterij. Dit is mede afhankelijk van de uitvoering en de locatie. De gemeente stuurt de aanvraag door naar de veiligheidsregio voor een veiligheidsadvies. Wanneer de bouwvergunning is verleend kan de buurtbatterij worden geplaatst op de locatie en worden aangesloten op de evenementenhal. De veiligheidsregio geeft advies over de borging van veiligheid in de vergunning.

Inventarisatie mogelijke veiligheidsrisico's:

- Als gevolg van een beschadiging kunnen batterijen opwarmen waardoor er een *thermal runaway* ontstaat. Overige batterijen kunnen meedoen in het scenario waardoor een langdurige brand ontstaat.
- Als gevolg van de brand komen er gevaarlijke stoffen vrij zoals waterstoffluoride.
- Bij het betreden van de container is er gevaar voor elektrocutie.
- Bij het blussen van een brand kan knalgas ontstaan.

Mogelijke gesprekspartners:

Gemeente Engelenbeek als vergunningverlener, netbeheerders, leverancier van de buurtbatterij, eigenaar of consortium van eigenaren van de buurtbatterij.

Aandachtspunten vanuit veiligheid (op volgorde van de effecten hierboven):

- o Van belang is om te kijken naar wat er in de omgeving aanwezig is. Een brand kan gedurende lange tijd woeden. Eventuele brandoverslag moet worden voorkomen. Daarnaast moet de buurtbatterij rondom bereikbaar zijn.
- o Automatisch blussystemen ter voorkoming van een onbeheersbare brand.
- o De eigenaar van de buurtbatterij kan zijn systeem monitoren. In geval van opwarming wordt hij gealarmeerd en kan hij op tijd maatregelen treffen.
- o Door de batterijen te compartimenteren kan je uitbreiding naar andere batterijen voorkomen.
- o Zorg voor voldoende bluswatervoorziening om in geval van een calamiteit voldoende water op de brandende batterijen te brengen.
- o Zorg voor bluswateropvang om vervuiling van het milieu te voorkomen.
- o Zorg voor een noodschakelaar aan de buitenzijde van de container om deze uit te schakelen (NB er blijft na uitschakeling energie in de batterij zitten).

6.3 Naslagwerken

Voor meer informatie over Batterijen, zie:

- Brandweer Rotterdam-Rijnmond (2018). Informatiekaart Li-ion Electriciteits Opslag Systemen (Li-EOS >25kW). IK-IBGS 024.
- Underwriters Laboratories (2012). [Safety Issues for Lithium-Ion batteries](#).

Literatuurlijst

Onderzoeken en beleidsstukken

Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (z.d.). Bio-energie – Techniek – Verbranding. Warmtekrachtinstallaties voor schoon hout (bio-wkk). Beschikbaar via: [https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Techniek%20%E2%80%93%20Verbranding%20-%20Warmtekrachtinstallaties%20voor%20schoon%20hout%20\(bio-wkk\).pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie%20-%20Techniek%20%E2%80%93%20Verbranding%20-%20Warmtekrachtinstallaties%20voor%20schoon%20hout%20(bio-wkk).pdf)

Energieagenda (2016), Ministerie van Economische Zaken.

Europese Commissie (2009). Guideline for Safe and Eco-friendly Biomass Gasification.

GGD (2013, versie 06). Vergisting van biomassa. Co-vergisting van mest. Gezondheidsrisico's voor omwonenden.

Larsson, F., Andersson, P., Blomqvist, P., & Mellander, B. E. (2017). Toxic fluoride gas emissions from lithium-ion battery fires. Scientific reports, 7(1), 10018.

Memo Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, RIVM (2017).

Nationale Omgevingsvisie (NOVI) Projectplan Fase 2 (2017). Te raadplegen via: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/07/18/projectplan-nationale-omgevingsvisie-fase-2-verdieping>

RIVM (2010). Veiligheid grootschalige productie van biogas. Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid.

RVO (2013). Biovergassing bij de industrie. Kerngegevens over duurzame energieopwekking bij bedrijven door het vergassen van biomassa.

RVO, (2016). Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas.

Staatstoezicht op de Mijnen (2017). Staat van de Sector Geothermie.

Van Lier, A. (2016). Energie uit biomassa: mogelijkheden op een rij, Vergisten, verbranden, vergassen en pyrolyseren. Vakblad voor de Bloemisterij, 71(10), blz. 30-31. Beschikbaar via: <https://energymatters.nl/wp-content/uploads/2016/10/Energie-uit-biomassa-mogelijkheden-op-een-rij.pdf>

WageningenUR (2015). Nut en Risico's van co-vergisting.

Wang, L., Weller, C. L., Jones, D. D., & Hanna, M. A. (2008). Contemporary issues in thermal gasification of biomass and its application to electricity and fuel production. *Biomass and Bioenergy*, 32(7), blz. 573-581.

Withag, J. A. M. (2013). On the gasification of wet biomass in supercritical water: over de vergassing van natte biomassa in superkritiek water; van de Lageweg, J., Van de Lageweg, M. & Buizer, B., (2012). Waterstofrijk brandbaar gas uit natte biomassa.

WesselinkVanZijst (2016). Strategisch management van energieprojecten onder de Omgevingswet.

Wet- en regelgeving

- > Besluit aanwijzing toezichthouders windenergie op zee.
- > Concept Elektriciteits- en Gasregeling
- > Concept Ontwerp Bal
- > Concept Ontwerp Bkl
- > Concept Ontwerp Bbl
- > Concept Ontwerp Omgevingsbesluit
- > Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU)
- > Handboek Risicozonering Windmolens (HRW)
- > Mijnbouwwet
- > NEN-8771
- > NEN-8770
- > Omgevingswet
- > Ontwerp Structuurvisie Ondergrond, Ministerie van Economische Zaken (2016).
- > PGS35 (2017, versie 0.1).
- > TNO (2013). R10511 Consequenties voor QRA-tunnels van het vervoer van nieuwe stoffen.
- > Tweede Kamer, 2017/18 (Kamerstuk 31 239 nr. 211)
- > Tweede Kamer, 2017/18 (Kamerstuk 31239, nr. 282).
- > Waterwet
- > Wet Veiligheidsregio's

Geraadpleegde websites

http://edepot.wur.nl/390248#_blank

<http://eduweb.eeni.tbm.tudelft.nl/TB141E/?groen-gas>

<http://www.dvhn.nl/economie/Windmolen-maakt-direct-waterstof-22587845.html>

<http://vakbladwarmtepompen.nl/volthera-pluginplay-zonnepanelen-als-bronsysteem-voor-een-warmtepomp/>

<http://www.mestportaal.nl/2011/wat-is-het-verschil-tussen-mestbewerken-en-mestverwerken/>

<https://www.globalsyngas.org/technology/syngas-production/>

<https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/groen-gas-18>

[https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/ippc-installaties/vragen-antwoorden/vragen-antwoorden-1/afval-recycling/mest\(co\)-ippc/](https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/ippc-installaties/vragen-antwoorden/vragen-antwoorden-1/afval-recycling/mest(co)-ippc/)

<https://save-w.nl/http://www.witteveenbos.nl/nl/nieuws/bericht/51202-onderzoek-naar-de-ricos-van-ultra-diepe-geothermie/newspage/1#.WuxYHpNZIXA.twitter>

<https://www.geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/wat-is-geothermie/22-geothermie/wat-is-geothermie>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/wetten-en-regels/normen-en-certificaten>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/vergisting-en-vergassing>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarischem-ondernemen/mestbeleid/mest/mest-bewerken-en-behandelen/covergisting/digestaat-als-meststof>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/vergisting-en-vergassing>
<https://www.ilent.nl/actueel/nieuws/2017/03/07/niet-erkende-installatiebedrijven-warmtepompen-riskeren-dwangsom-van-15.000-euro>
https://www.omgevingsweb.nl/nieuws/bedrijven-nemen-onaanvaardbare-risico-s-bij-aanleg-gesloten-bodemenergiesystemen?utm_source=Mailing+Lijst&utm_medium=email&utm_campaign=Omgevingsweb+nieuwsbrief+31-05-2018
<https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bodemenergie>
<https://www.kwrwater.nl/actueel/inventarisatie-risicos-geothermie-grondwater/>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/technieken-beheer-en-innovatie/zonnepanelen>
https://rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Uitgaven/Milieu_Leefomgeving/Signaleringsbrief_KIR_nano/Signaleringsbrief_KIR_nano_2017_nummer_2_juli/Opwekken_van_energie_via_ramen_nanodeeltjes_van_siliconen_maken_zonneramen_efficiënter
<https://www.rtvnoord.nl/nieuws/192779/Zonnepark-bij-Stadskanaal-of-Musselkanaal-kan-nog-niet-het-net-is-te-druk>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/technieken-en-toepassingen/afvalverbranding>
<https://www.staatsbosbeheer.nl/Over-Staatsbosbeheer/Dossiers/biomassa/feiten-en-cijfers-over-biomassa>
<https://www.eneco.nl/over-ons/projecten/bio-golden-raand/>
<https://www.host.nl/nl/case-category/biomassa-verbranding-nl/>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bio-energie/toepassingen/verbrandingstechnieken>
<https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bodemenergie/>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/bodemenergie-aardwarmte>
<https://nos.nl/artikel/2239009-johan-cruijff-arena-wordt-superbatterij-voor-elektriciteitsnet.html>
<https://fanc.fgov.be/nl/professionelen/natuurlijke-radioactiviteit/norm-industrieen/geothermie>
<https://www.ambigo.nl/innovatie>
http://www.scwsystems.com/Fabriek_Alkmaar.html
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/techniek/werking#netaansluiting>
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/>
www.milieucentraal.nl

Bijlage A: Verkenning wettelijke context onder de Omgevingswet

Algemeen

De wettelijke kaders in deze bijlage vormen voornamelijk een verkenning van de toekomstige wet- en regelgeving (de Omgevingswet met bijbehorende AMvB's zal per 1 januari 2021 in werking treden) op het gebied van vergunningverlening, toezicht en handhaving en de onderliggende planvorming (VTH) omtrent de genoemde energiebronnen en –dragers. Deze wetgeving is nu in transitie. Op dit moment geldt nog de Wet ruimtelijke ordening, de Wet milieubeheer en het Bouwbesluit 2012. Het bestemmingplan is op het moment van schrijven nog steeds sturend. De huidige praktijk wordt hier echter niet nogmaals toegelicht, maar bekend verondersteld – tenzij anders vermeld. In dit informatieblad wordt enkel de toekomstige regelgeving op grond van de Omgevingswet belicht. Hierbij moet worden aangetekend dat de toepassing van de Omgevingswet en de planvorming en de bijbehorende instrumenten op grond van deze wet nog lang niet is uitgekristalliseerd. De toekomst moet dit uitwijzen. Voor de toetsing van de verschillende vormen van energietransitie zoals in dit informatieblad beschreven, zal veel afhangen van de locatie, de omvang en schaalgrootte, de apparatuur en de aanwezigheid van andere functies en de bijbehorende risico's en alle relevant belangen. Veiligheid is daarbij uiteraard meer dan wetgeving. Bovendien is het van essentieel belang om veiligheid juist aan de 'voorkant' van de planvorming, in het begin van het planproces al mee te nemen, niet pas aan de achterkant, bij de vergunningverlening en handhaving; maar dan wel op een risico-gerichte manier.⁷³ Het omgevingsplan biedt daar door de benadering vanuit de kwaliteit van de leefomgeving en de omgevingswaarden en de samenwerking met de ketenpartners de ruimte voor.

De gemeente is bevoegd

Het bevoegd gezag voor vergunningverlening, toezicht en handhaving is één van de overheden: Rijk, provincie, waterschap of gemeente. In het toekomstige Omgevingsbesluit staat dat de gemeente bevoegd gezag is voor de omgevingsvergunningen van alle activiteiten, tenzij anders bepaald.⁷⁴ In het Bal staat expliciet dat de gemeente bevoegd gezag is voor milieubelastende activiteiten (tenzij anders bepaald) voor het doen van meldingen, stellen van maatwerkvoorschriften en welke beslist op een aanvraag om toestemming om een gelijkwaardige maatregel te treffen.

Een ander bevoegd gezag

Voor bepaalde activiteiten schrijft de wetgeving geen omgevingsvergunning voor, maar zijn er algemene regels. In sommige gevallen is dan, op basis van planfiguren en schaalgrootte zoals(in de toekomst) de provinciale omgevingsverordeningen, waterschapverordeningen of gemeentelijke omgevingsplannen, alsnog een omgevingsvergunning nodig.

⁷³ Handreiking inbreng Veiligheidsregio's in Omgevingsvisies.

⁷⁴ Art. 3.8. Omgevingsbesluit.

Deze planfiguren kunnen in die omgevingsvergunning onder meer regels stellen voor de bouw van installaties waar activiteiten worden uitgeoefend of eventueel een Milieueffectrapportage als voorwaarde voor de activiteit voorschrijven.⁷⁵

Projecten die door provincies, waterschappen of het Rijk in projectbesluiten⁷⁶ worden vastgesteld (bijvoorbeeld een windpark van provinciaal belang), kunnen juist weer voorbij gaan aan deze planfiguren. Een nieuw projectbesluit kan het bestaande bestemmingsplan, (in de toekomst het omgevingsplan) wijzigen.⁷⁷ De gemeente blijft in dat geval wel belast met de handhaving en het toezicht (zowel op de wijzigingen en als op dat wat niet gewijzigd is).

Infoblad Energietransitie

De wettelijke kaders die in deze bijlage worden gepresenteerd, verkennen voornamelijk de regels en eisen aangaande de beschreven activiteiten die volgen uit de milieuwetgeving en Wet ruimtelijke ordening (in de toekomst de Omgevingswet) en de vier concept- en ontwerp-Amvb's (Bal, Bbl, Bkl en het Omgevingsbesluit, versie juni 2017). Onderstaande eerste inventarisatie van relevante wet- en regelgeving is niet uitputtend en geeft slechts een globaal beeld. Om een compleet beeld te krijgen van het wettelijk kader over het uitoefenen van een activiteit, dient alle (actuele) wet- en regelgeving in beschouwing te worden genomen. De Omgevingswet en de bijbehorende Amvb's zijn bovendien op het moment van schrijven nog in ontwikkeling. Er kan dus op moment niet enkel op basis van onderstaande kaders geadviseerd worden. Zij dienen enkel als eerste handvat om de relevante wet- en regelgeving in kaart te brengen.

1. Geothermie⁷⁸

Geothermie

Bij inwerkingtreding van de Omgevingswet is de gemeente bevoegd is voor omgevingsvergunningen voor alle activiteiten, tenzij anders bepaald, zoals bij activiteiten omtrent aardwarmte.⁷⁹ Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) is het bevoegd gezag op het gebied van diepe boringen naar onder meer olie, gas en aardwarmte.⁸⁰ Voor het opsporen en winnen van aardwarmte zijn (afzonderlijke) daartoe strekkende vergunningen van de minister nodig.⁸¹ Om te verkennen of de ondergrond zich leent voor het winnen van aardwarmte is seismologisch onderzoek vereist.

⁷⁵ Art. 5.4 jo 5.10 lid 1 sub f Omgevingswet jo art. 3.6 lid 1 sub f Omgevingsbesluit.

⁷⁶ Een projectbesluit maakt projecten met een publiek provinciaal, nationaal of waterstaatsbelang mogelijk. Het vervangt de oude planfiguren zoals het inpassingsplan (Wet ruimtelijke ordening), het tracébesluit (Tracéwet), het projectplan (Waterwet), coördinatieregelingen (Wet ruimtelijke ordening, Tracéwet, Waterwet en de Ontgrondingenwet). Zie art. 5.45 e.v. Omgevingswet voor de fasen van een projectbesluit.

⁷⁷ Art. 5.54 lid 1 Omgevingswet.

⁷⁸ Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat bereidt een wetswijziging van de Mijnbouwwet voor met betrekking tot aardwarmte (d.d. 2018). Tot de nieuwe wet in werking treedt, volgt de vergunningverlening voor aardwarmte de procedures als beschreven in de Mijnbouwwet en zijn boorgaten, maar ook werken ter exploitatie en opslag van aardwarmte aangemerkt als 'mijnbouwwerk'. Zie ook: Tweede Kamer, 2018 (Kamerstuk 31239, nr. 282).

⁷⁹ Art. 5.8 e.v. Omgevingswet jo art. 2.3 Bal: "Tenzij in de artikelen 2.5 tot en met 2.8 anders is bepaald, is voor een milieubelastende activiteit het college van burgemeester en wethouders van de gemeente waarbinnen de activiteit geheel of in hoofdzaak wordt verricht het bevoegd gezag: a. waaraan een melding wordt gedaan, b. dat een maatwerkvoorschrift kan stellen, of c. dat beslist op een aanvraag om toestemming om een gelijkwaardige maatregel te treffen."

⁸⁰ Art. 3.8 Omgevingsbesluit jo art. 2.7 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).

⁸¹ Art. 5.11 lid 1 sub d en e jo art. 6 Mijnbouwwet. De procedure voor het aanvragen van een vergunning is opgenomen in hoofdstuk 2 van de Mijnbouwwet (in bijzonder de artikelen 14 - 17) en is uitgewerkt in hoofdstuk 1 van de Mijnbouwregeling.

De minister is ook het bevoegd gezag voor de melding in het kader van het Besluit algemene regels milieu mijnbouw (Barmm) die de operator 4 weken voorafgaand aan opsporingsboringen (op land) moet afgeven. De melding vermeldt onder andere hoe de operator voldoet aan milieuregels voor bodem, licht, geluid en externe veiligheid.⁸² Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) toetst de melding, adviseert het ministerie over het verlenen van vergunningen en houdt toezicht op opsporingen en exploitaties.⁸³

De betreffende provincie(s) wordt bij wet de mogelijkheid geboden om advies uit te brengen over de vergunningsaanvraag.⁸⁴ Het ministerie betreft in de praktijk de betreffende gemeente(n) en soms waterschap(pen) in het vergunningsproces, al hebben zij geen wettelijke adviesfunctie.^{85 86}

De veiligheidsregio heeft onder het huidige regime een wettelijke adviestaak die volgt uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).⁸⁷ Deze zal in de Omgevingswet en de AMvB's vermoedelijk verdwijnen.

Tabel 1. Bevoegd gezag bij verkenning, opsporing en winning van aardwarmte

	Gemeente	Provincie	Waterschap	Rijk (EZK)	Rijk (SodM)
Art. 2.7 Bal en Art. 6 Mijnbouwwet				Vergunning	
Art. 16 Mijnbouwwet	Advies*	Advies	Advies*		
Art. 127 Mijnbouwwet					Toezicht
Art. 2.5 Bal		Melding			
Barmm				Melding	

* In de praktijk, maar heeft geen wettelijke grondslag.

⁸² Voor een toelichting op de overige verplichte voorbereidingswerkzaamheden, zie: Staatstoezicht op de Mijnen (2017). *Staat van de Sector Geothermie*, blz. 24.

⁸³ Art. 127 lid 1 Mijnbouwwet.

⁸⁴ Art. 16 Mijnbouwwet.

⁸⁵ Ontwerp Structuurvisie Ondergrond, Ministerie van Economische Zaken (2016), blz. 104.

⁸⁶ Art. 3.6 lid 1 sub f Omgevingsbesluit jo art. 5.4 jo 5.10 lid 1 sub f Omgevingswet stelt dat indien in een omgevings- of waterschapsverordening is opgenomen dat in het betreffende gebied bijvoorbeeld geen mijnbouwactiviteit is toegestaan waarbij water gewonnen wordt, er geen omgevingsvergunning kan worden afgegeven. Zo kan er ook getoetst worden over er eventueel op basis van de waterschapverordening een Milieu-effectrapportage (m.e.r.) nodig is.

⁸⁷ Art. 12 en 13 Bevi.

Bodemenergie

Uitzonderingen voorbehouden is de Mijnbouwwet niet van toepassing op bodemenergie (geothermie tot 500 meter). Er hoeft voor bodemenergie geen opsporings- of winningsvergunning bij de minister worden aangevraagd.

Voor het aanleggen en gebruiken van een open bodemenergiesysteem is de provincie zelfs bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning ⁸⁸, evenals voor het ontvangen van de melding, opstellen van maatwerkvoorschriften en eventuele gelijkwaardigheidstoetsen van maatregelen. ⁸⁹

Voor het verkrijgen van een vergunning worden de potentiële milieu-hygiënische en hydrologische gevolgen van het open systeem onderzocht en waar mogelijk beperkt of voorkomen. ⁹⁰ Voor een open bodemenergiesysteem is wel altijd een vergunning nodig, omdat zij grondwater aan de bodem onttrekken. ⁹¹ Voor gesloten systemen (met een bodemzijdig vermogen van 70 kW of meer) is de gemeente het bevoegd gezag en is een omgevingsvergunning van de gemeente nodig. ⁹²

In alle gevallen dienen de bedrijven die bodemenergie-installaties aanleggen erkend en vakbekwaam te zijn. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) ziet daarop toe. ⁹³

2. Windenergie

Het toekomstige Bal wijst een windturbine aan als milieubelastende activiteit indien de turbine elektriciteit opwekt en een rotordiameter van meer dan 2 meter heeft. ^{94 95} De gemeente is bevoegd gezag (en ook toezichthouder) voor de vergunningverlening van milieubelastende activiteiten, tenzij de activiteit plaatsvindt in territoriaal water, buiten gemeentelijke en provinciale grenzen. ⁹⁶ In dat laatste geval is het Rijk bevoegd. ⁹⁷ Ook wanneer er sprake is van afwijkactiviteiten (afwijkingen van het Omgevingsplan) van nationaal of provinciaal belang, kan het gezag aangaande omgevingsvergunningverlening overgaan naar de provincie of het Rijk. ^{98 99}

⁸⁸ Art. 3.6 Omgevingsbesluit jo art. 3.18 Bal.

⁸⁹ Art. 2.5 Bal

⁹⁰ Zie: <https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bodemenergie/>

⁹¹ Art. 3.18 lid 1 sub a.

⁹² Idem

⁹³ Zie bijvoorbeeld: <https://www.ilent.nl/actueel/nieuws/2017/03/07/niet-erkende-installatiebedrijven-warmtepompen-risiken-dwangsom-van-15.000-euro> en https://www.omgevingsweb.nl/nieuws/bedrijven-nemen-onaanvaardbare-risico-s-bij-aanleg-gesloten-bodemenergiesystemen?utm_source=Mailing+Lijst&utm_medium=email&utm_campaign=Omgevingsweb+nieuwsbrief+31-05-2018

⁹⁴ Art. 3.11 e.v. jo art. 2.1 Bal. De Omgevingswet, het Bkl en Bal hanteren een definitie van windturbine waar de rotor(diameter) in mee is genomen. Het is echter niet gezegd dat innovatieve windturbines een rotordiameter van meer dan 2 meter zullen hebben of dat zij überhaupt extern bewegende delen bevatten. Ook wordt er binnen deze wet- en regelgeving uitgegaan van een vaste positie, vaak op de grond, van windturbines, terwijl er ook concepten denkbaar zijn waarin turbines zweven, drijven of bewegen.

⁹⁵ Overal waar in dit hoofdstuk gesproken wordt van windturbines, wordt een windturbine bedoeld die elektriciteit opwekt en een rotordiameter heeft van meer dan 2 meter, tenzij anders vermeldt.

⁹⁶ Art. 2.3 Bal.

⁹⁷ Art. 2.6 Bal.

⁹⁸ Art. 5.10 lid 1 sub a en art. 5.11 lid 1 sub a Omgevingswet. Wanneer een afwijkactiviteit van provinciaal dan wel nationaal belang is, moet per casus worden bekeken; de wet stelt geen heldere kaders. Zie voor meer informatie: <https://www.omgevingsweb.nl/nieuws/de-afwijkactiviteit-van-provinciaal-belang-in-het-omgevingsbesluit>.

⁹⁹ De 'afwijkactiviteit' wordt in de nieuwe Omgevingswetgeving mogelijk vervangen door de term 'omgevingsplanactiviteit', zie NvT Omgevingsbesluit, art. 3.2.12.

Het toezicht op windenergie op zee is belegd bij het SodM en RWS.¹⁰⁰ Wanneer turbines worden gebouwd in het eigendomsgebied van RWS of ProRail, zijn zij vergunningverlener namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat.¹⁰¹

Conform het toekomstige Besluit kwaliteit leefomgeving gelden voor windturbines dezelfde regels als elke andere activiteit met externe veiligheidsrisico's; het plaatsgebonden risico (PR) dient op dezelfde manier berekend te worden.¹⁰² De 10-6 PR-contouren met betrekking tot windturbine(s) dienen voor verschillende objecten in acht genomen te worden voor: (zeer) kwetsbare objecten, kwetsbare locaties (een nieuwe categorie onder het Bkl), rijkswegen, hoogspanningslijnen, buisleidingen met gevaarlijke stoffen, industrie, waterwegen, spoorwegen en waterkeringen.¹⁰³

Dat geldt ook andersom: bij het aanleggen van een nieuwe gasleiding, dient rekening gehouden te worden met de PR van eventuele windturbines. Risicocontouren kunnen berekend worden middels het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW).^{104 105} Met betrekking tot beperkt kwetsbare locaties en gebouwen moet een minder streng PR in acht genomen worden (10⁻⁵).¹⁰⁶ Ook dienen windturbines op een veilige afstand te staan van radarstations of minder hoog te worden gebouwd, zodat zij radarbeelden niet verstoren.¹⁰⁷ Voor afstanden tot hoogspanningslijnen binnen die contouren gelden geen wettelijke eisen. Wel dient afgestemd te worden met de netbeheerder. Van de norm voor het PR mag tijdelijk drie jaar afgeweken worden.¹⁰⁸ Er geldt voor windturbines geen aandachtsgebied.¹⁰⁹ Voor het ontwerpen van windturbines gelden (inter-)nationale wettelijke eisen.¹¹⁰ Windturbines dienen ten minste eens per jaar door een deskundige te worden gecontroleerd op beveiligingen, onderhoud en reparaties.¹¹¹

Als windturbines aan bovenstaande eisen voldoen, zijn zij niet vergunningplichtig. Voor 'solitaire' windturbines geldt dan wel een meldingsplicht.¹¹² Voor windparken¹¹³ (drie of meer windturbines) is een omgevingsvergunning wel vereist.¹¹⁴ Voor windparken op de Noordzee gelden aanvullende eisen.¹¹⁵ Voor turbines met een rotordiameter kleiner dan 2 meter kan een gemeente zelf nadere eisen stellen, mits de gemeente eigenaar is van de grond waarop de windturbine wordt gebouwd.

¹⁰⁰ Art. 1 Besluit aanwijzing toezichthouders windenergie op zee.

¹⁰¹ Handboek Risicozonering Windturbines, blz. 20.

¹⁰² Nota van Toelichting (NvT), Bkl, art. 8.1.4.2.

¹⁰³ Art. 5.6 en 10.3 Omgevingswet.

¹⁰⁴ Het Handboek is niet van toepassing op betonnen of hybride masten, omdat faalstatistieken daarvan ontbreken (HRW, 2014, blz. 8). De huidige wet- en regelgeving laat zich echter niet uit over hoe bij deze andere soorten masten een risicoberekening dient te worden opgesteld.

¹⁰⁵ Volgens Antea Group is de statistiek die is gebruikt in het HRW niet herijkt met actuele gegevens. De faalstatistieken zouden lager liggen dan in het Handboek staat vermeld. Dat kan komen doordat er meerdere rekenmodellen gebruikt mogen worden, die gebruik maken van verschillende parameters, zoals (i) Generieke afstanden, (ii) leveranciersgegevens (iii) overige berekende afstanden. De online rekentool <https://save-w.nl/> geeft inzicht in welke methodiek is gebruikt, op basis van welke gegevens en of er knelpunten zijn met wet- en regelgeving. Zie: https://www.anteagroup.nl/sites/default/files/artikel_windturbines_veiligheid_en_economische_schade_.pdf

¹⁰⁶ Art. 5.11 lid 2 Bkl.

¹⁰⁷ Art. 5.151 Bkl.

¹⁰⁸ NvT, Bkl, art. 8.1.4.2.

¹⁰⁹ Art. 5.13 lid 1 Bkl. Zie ook: Bijlage II, onder E, Bkl.

¹¹⁰ Art. 4.429 en 4.430 Bal. Voor een overzicht van deze eisen, zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/wetten-en-regels/normen-en-certificaten>

¹¹¹ Art. 4.427 Bal.

¹¹² Par. 4.30 Bal.

¹¹³ Art. 1 Wet windenergie op zee: "Een windpark is een samenstel van voorzieningen waarmee elektriciteit met behulp van wind wordt geproduceerd."

¹¹⁴ Art. 3.12 Bal.

¹¹⁵ Zie par. 7.2.3 Bal.

Tabel 2. Bevoegd gezag bij windenergie

	Gemeente	EZK	SodM	RWS
Art. 2.3 Bal	Vergunning			
Art. 2.6 Bal		Vergunning		
HRW				Vergunning
HRW			Toezicht	

3.1 Vergisting van biomassa

Een mestvergistingsinstallatie die bestaat uit een vergistingstank en een na-opslag van digestaat zolang dat biologisch actief is, of een gaszak of opslagtank voor de opslag van vergistingsgas en waar maximaal 25.000 m³ per jaar aan dierlijke meststoffen vergist wordt (dus enkel mono-vergisting), is aangemerkt als een milieubelastende activiteit.¹¹⁶ Dat maakt de gemeente bevoegd gezag.¹¹⁷ In uitzonderingsgevallen is de provincie het bevoegd gezag.¹¹⁸ In alle gevallen is voor vergisting, evenals andere vormen van mestbewerking¹¹⁹, van vergistingsgas een omgevingsvergunning nodig.^{120 121} Voor grootschalige mestverwerking¹²² (meer dan 25.000 m³ dierlijke meststoffen per jaar op een andere locatie dan de productielocatie) is ook een vergunning nodig.¹²³ Co-vergisting valt overigens niet onder mestverwerking, maar mono-vergisting en mestscheiding wel. Ruw biogas heeft grotere dichtheid dan aardgas, licht ontvlambaar en zwaarder dan lucht.¹²⁴ Er is daarentegen geen gereguleerd toezicht op de distributie van biogas via leidingen.¹²⁵

¹¹⁶ Art. 2.1 jo 3.90 jo paragraaf 4.86 en 4.87 Bal. Paragraaf 4.86 ziet op co-vergisting en paragraaf 4.87 op mono-vergisting.

¹¹⁷ Art. 5.8 e.v. Omgevingswet.

¹¹⁸ Art. 5.10 lid 1 onder c Omgevingswet jo art. 3.64 Bal. De provincie kan alleen het bevoegd gezag zijn als zij is aangewezen in bijlage I, onderdeel C van het Besluit omgevingsrecht én er sprake is van een IPPC-installatie. Een mest(co)vergistingsinstallatie is aan te merken als een IPPC-installatie volgens bijlage I van de Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU), indien het te vergisten materiaal voor minstens 50% bestaat uit dierlijke uitwerpselen en de overige producten die vergist worden, vallen onder bijlage Aa onderdeel IV van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Zie: [https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/ippc-installaties/vragen-antwoorden/vragen-antwoorden-1/afval-recycling/mest\(co\)-ippc/](https://www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/ippc-installaties/vragen-antwoorden/vragen-antwoorden-1/afval-recycling/mest(co)-ippc/).

¹¹⁹ "Onder mestbewerking verstaan we technische handelingen met mest, waaruit mestproducten voortkomen die in de Nederlandse landbouw worden afgezet met een hogere acceptatiegraad dan normale drijfmest (voorbeelden: mestscheiding en mestvergisting)." Zie: <http://www.mestportaal.nl/2011/wat-is-het-verschil-tussen-mestbewerken-en-mestverwerken/>.

¹²⁰ Art. 3.6 lid 1 sub c Omgevingsbesluit jo artt. 3.91 jo 3.226 Bal.

¹²¹ Voor een mestbehandelingsinstallatie waar maximaal 25.000 m³ per jaar aan dierlijke meststoffen *behandeld* worden (voor zover het geen vergisting betreft, zoals hygiëniseren), is geen vergunning nodig. De installatie valt wel onder algemene regels, zo geldt er een meldingsplicht. Zie: Paragraaf 4.86 *Mestbehandelingsinstallatie*, Bal.

¹²² "Onder mestverwerking verstaan we: technische handelingen met mest, waaruit producten voortkomen die buiten de Nederlandse landbouw worden afgezet (bijvoorbeeld mestverbranding, productie van mestkorrels ten behoeve van export of afzet via tuincentra)." Zie: <http://www.mestportaal.nl/2011/wat-is-het-verschil-tussen-mestbewerken-en-mestverwerken/>.

¹²³ Art. 3.91 en 3.912 Bal.

¹²⁴ RVO, (2016). Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas.

¹²⁵ Netbeheer Nederland: "Momenteel vallen biogasleidingen buiten de gaswet en behoren ze tot de vrije markt. Dat betekent dat er geen tariefregulering is, maar ook dat er geen eisen aan veiligheid en kwaliteit worden gesteld, behalve de basiswetgeving. Iedereen mag in Nederland leidingen aanleggen voor het transport van biogas. Aan deze leidingen worden geen eisen gesteld en toezichthouders ontbreken. Daarnaast kunnen per gemeente verschillende eisen worden gesteld aan de vergunningen." Zie: <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/groen-gas-18>.

Initiatiefnemers van vergistingsinstallaties hebben naast een omgevingsvergunning, een erkenning van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), een registratie op grond van de Meststoffenwet en een VIHB-registratie (wanneer afvalstoffen worden vergist) nodig. (In welke gevallen biomassa gekwalificeerd kan worden als 'afvalstof', is uiteengezet onder hoofdstuk 3c van dit infoblad.) Opslag van (drijf)mest moet ook aan eisen voldoen.¹²⁶ Voor de bouw van een vergistingsinstallatie gelden specifieke normen.¹²⁷ In het kader van externe veiligheid gelden voor mestvergistingsinstallaties vaak risico-afstanden ten opzichte van kwetsbare locaties en (zeer) kwetsbare gebouwen, maar niet altijd.¹²⁸ De hoofdregel is dat veiligheidsafstanden binnen de begrenzing van de activiteit blijven, maar daar kan voorwaardelijk van worden afgeweken.¹²⁹ De PGS-33 is voorlopig van toepassing op het legen van tanks en tankwagens met biogas.¹³⁰ Daarnaast moet aan diverse veiligheidsvoorschriften worden voldaan (o.a. bemonstering, afstand houden, tankinspecties).¹³¹ Er is momenteel geen formeel toezicht op biogasleidingen.¹³²

3.2 Vergassing van biomassa

Vergassing van een vaste brandstof (zoals houtachtige biomassa) is een milieubelastende activiteit. Het valt onder de reikwijdte van het toekomstige Besluit activiteiten leefomgeving en dient aan diens algemene regels te voldoen. De provincie is bevoegd gezag voor vergassingsinstallaties.¹³³ Deze installaties (en activiteiten die daarmee zijn verbonden) vallen onder de milieu-effectrapportage-beoordelingsplicht en zijn altijd omgevingsvergunning-plichtig.¹³⁴ Voor het lozen of zuiveren van water dat in vergassingsprocessen gebruikt wordt is eveneens een vergunning nodig. Wanneer bij een vergassingsinstallatie ook afvalstoffen in ontvangst worden genomen geldt een VIHB-registratieplicht.¹³⁵ (In welke gevallen biomassa gekwalificeerd kan worden als 'afvalstof', is uiteengezet onder de alinea 3.3 Bio-verbranding.)

3.3 Verbranding van biomassa

Het aanwezig hebben van een stookinstallatie van meer dan 130 kW is een milieubelastende activiteit volgens het toekomstige Besluit activiteiten leefomgeving.¹³⁶ De gemeente is bevoegd gezag voor de omgevingsvergunningsaanvraag, meldingen, maatwerkvoorschriften en beslissingen over gelijkwaardige maatregelen¹³⁷, uitzonderingen daargelaten.¹³⁸

¹²⁶ Paragraaf 4.82 en 4.85 Bal.

¹²⁷ Art. 3.107 Bkl.

¹²⁸ Art. 4.858 Bal. Voor uitzonderingen zie: NvT, art. 4.858 Bal.

¹²⁹ Idem

¹³⁰ Art. 4.861 Bal.

¹³¹ Paragraaf 4.87 *Mestvergistingsinstallaties*, Bal.

¹³² RVO, (2016). Voorstel voor richtlijn voor het transport van ruw biogas.

¹³³ Art. 3.64 Bal jo art. 3.6 lid 1 sub c Omgevingsbesluit.

¹³⁴ Idem

¹³⁵ RVO (2013). Biovergassing bij de industrie. Kerngegevens over duurzame energieopwekking bij bedrijven door het vergassen van biomassa.

¹³⁶ Art. 3.4 Bal.

¹³⁷ Art. 5.8 Omgevingswet jo art. 2.3 Bal.

¹³⁸ Zie voor gevallen waarin de provincie of het Rijk bevoegd gezag is, artt. 5.10 en 5.11 Omgevingswet. Hiervan is bijvoorbeeld sprake bij afwijkactiviteiten van provinciaal dan wel nationaal belang.

Een stookinstallatie is “elk technisch toestel waarin brandstoffen worden geoxideerd teneinde de aldus opgewekte warmte te gebruiken.” ¹³⁹ Dat kunnen bijvoorbeeld ovens of houtkachels zijn. Voor het verbranden van afvalstoffen, in zogenoemde afval(mee)verbrandingsinstallaties ¹⁴⁰, is in beginsel een vergunning nodig. Afvalverbrandingsinstallaties omvatten ook de voorzieningen voor opslag van afval, brandstof en lucht, voor behandeling of opslag, stoomketels en dergelijke componenten. ¹⁴¹ Indien biomassa is te kwalificeren als afvalstof, volgens de richtlijn industriële emissies, is het verbranden van biomassa niet vergunningplichtig. ¹⁴² Deze biomassa-afvalstof wordt ook wel ‘rie-biomassa’ genoemd. ¹⁴³ Indien (i) enkel rie-biomassa gestookt wordt, (ii) in een stookinstallatie tot 15 MW, (iii) het recyclen van de rie-biomassa niet de voorkeur heeft en (iv) de vrijkomende warmte nuttig wordt gebruikt, is er geen vergunning nodig. ¹⁴⁴ Biomassa is echter niet altijd te kwalificeren als ‘afvalstof’. Verbranding van biomassa dat niet als afval te kwalificeren is, behoeft conform de rijksregels wel een vergunning.

Ook andere milieubelastende activiteiten met bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijke afvalstoffen, die worden verricht op dezelfde locatie als het verbranden van de afvalstoffen, zijn vergunningplichtig. ¹⁴⁵ Voor het lozen van afvalwater (zoals water waarmee rookgassen worden gereinigd) is een vergunning vereist. ¹⁴⁶

Bovengenoemde vergunningseisen zijn gesteld voor stookinstallaties met een thermisch vermogen tot 15 MW. Voor een stookinstallatie met een thermisch vermogen van meer dan 15 MW gelden andere eisen. ¹⁴⁷

4. Zonne-energie

Zonne-energie is onder de toekomstige Omgevingswet gekwalificeerd als een natuurlijke hulpbron en is onderdeel van de fysieke leefomgeving. Het opwekken van zonne-energie door zonnepanelen en zonnecollectoren valt daarmee onder de reikwijdte van de Omgevingswet. De wet, noch de daaronder hangende besluiten, laten zich echter uit over algemeen geldende regels met betrekking tot zonne-energie.

¹³⁹ NvT Bal.

¹⁴⁰ Art. 3 punt 40 van de Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU) definieert een afvalverbrandingsinstallatie als: “een vaste of mobiele technische eenheid en inrichting die specifiek bestemd is voor de thermische behandeling van afval, al dan niet met terugwinning van de geproduceerde verbrandingswarmte, door de verbranding door oxidatie van afval en andere thermische behandelingsprocessen zoals pyrolyse, vergassing en plasmaproces, voor zover de producten van de behandeling vervolgens worden verbrand.”

¹⁴¹ NvT, art. 4.64 Bal.

¹⁴² Art. 4.64 lid 4 onder a Bal.

¹⁴³ Art. 1 onder 31 Europese Richtlijn Industriële Emissies (2010/75/EU) stelt de volgende definitie aan rie-biomassa: “de biomassa is een product dat bestaat uit plantaardig landbouw- of bosbouwmateriaal dat gebruikt kan worden als brandstof om de energetische inhoud ervan te benutten of plantaardig afval uit land- en bosbouw; plantaardig afval van de levensmiddelenindustrie, indien de opgewekte warmte wordt teruggewonnen; vezelachtig plantaardig afval afkomstig van de productie van ruwe pulp en van de productie van papier uit pulp; indien het op de plaats van productie wordt meeverbrand en de opgewekte warmte wordt teruggewonnen; kurkafval; houtafval, met uitzondering van houtafval dat ten gevolge van een behandeling met houtbeschermingsmiddelen of door het aanbrengen van een beschermingslaag gehalogeneerde organische verbindingen dan wel zware metalen kan bevatten wat in het bijzonder het geval is voor houtafval afkomstig van bouw- en sloopafval.”

¹⁴⁴ Art. 3.179 lid 3: “Het verbod geldt niet als het verbranden van afvalstoffen alleen bestaat uit het verbranden van rie-biomassa in een stookinstallatie met een thermisch vermogen van niet meer dan 15 MW, voor zover het recyclen van rie-biomassa niet de voorkeur heeft op verbranden en de vrijkomende warmte nuttig wordt gebruikt.” Zie voor verdere specificaties van deze voorwaarden de NvT Bal, art. 3.179.

¹⁴⁵ Art. 3.179 lid 2 Bal.

¹⁴⁶ Art. 3.179 lid 2 Bal.

¹⁴⁷ Zie paragraaf 4.31 Middelgrote stookinstallaties en paragraaf 4.3 Grote stookinstallaties (> 50 Mw) (Bal).

5. Waterstof

Op het moment van schrijven is er weinig wet- en regelgeving die zich richt op veiligheidsmaatregelen rondom de productie, het gebruik, de opslag en de distributie van waterstof, behalve de PGS 35¹⁴⁸ in het kader van vergunningverlening.^{149 150} Deze PGS kan de veiligheidsregio in de toekomstige situatie gebruiken om input voor advies op te doen (al is de PGS 35 overigens ook nu al geldende regelgeving). Meer informatie over PGS-reeksen is terug te vinden in bijlage B. Het bevoegd gezag stelt regels omtrent het (a) aanleveren van vloeibare en gasvormige waterstof; (b) het afleveren van gasvormige waterstof als brandstof aan wegvoertuigen; (c) de waterstofinstallatie, inclusief vaste of mobiele opslag van vloeibare of gasvormige waterstof; (d) openbare tankstations voor waterstof.¹⁵¹ Voor overige zaken, zoals de productie van waterstof, maar ook multi-brandstof tankstations, stelt de PGS 35 geen regels (noch andere wet- en regelgeving). Het tanken van waterstof is een milieubelastende activiteit, die vergunningplichtig is.¹⁵² Dat geldt zowel voor het tanken bij bunkerstations als bij opslag- en transportbedrijven. Bij het tanken moet voldaan worden aan regels binnen paragraaf 4.37 van het Bal. Eén van de regels stelt dat bij het verrichten van tanken van waterstof moet worden voldaan aan de PGS 35.¹⁵³ De maatregelen genoemd in de PGS mogen ook door een gelijkwaardige maatregel worden vervangen.

Het Besluit kwaliteit leefomgeving voegt toe dat er bij de aanleg van waterstoftankstations een plaatsgebonden risicocontour en brandaandachtsgebied in acht genomen moet worden.^{154 155} Bij gebrek aan wetgeving dient de vergunningverlener zelf de inspecties te organiseren of uit te besteden. Dat kan bijvoorbeeld de arbeidsinspectie, milieu-inspectie of veiligheidsinspectie zijn. Het is onduidelijk hoe er gecontroleerd zal worden op zaken die niet in de wetgeving geregeld zijn. “De IL&T ziet toe op de naleving van de voorschriften ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen en voert regelmatig broncontroles uit bij verladers en bij op- en overslagbedrijven. Bovendien zijn zij aangewezen om toezicht te houden op een juiste classificatie van verpakte gevaarlijke stoffen” (PGS-35).

Indien waterstof ter plaatse van de inrichting wordt geproduceerd (bijvoorbeeld door elektrolyse) is er sprake van een IPPC-inrichting en geldt een vergunningplicht.¹⁵⁶ De provincie is voor de VTH-taken in beginsel bevoegd gezag conform de wet BRZO, maar de uitvoering ligt bij specifieke omgevingsdiensten (of in geval van mijnbouwmilieu-inrichtingen bij het SodM).¹⁵⁷

¹⁴⁸ PGS staat voor Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen.

¹⁴⁹ Paragraaf 4.37 Bal.

¹⁵⁰ Wel zijn het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat op het moment van schrijven bezig met een project dat zich richt op uitbreiding van de rekenmethodiek ten bate van transport (via buisleidingen) van waterstof en CO₂.

¹⁵¹ PGS35 (2017, versie 0.1), p.10. Zie: <https://www.nen.nl/NEN-Shop/PGS-Publicatiereeks-Gevaarlijke-Stoffen/Concept-PGS-35-Afleverinstallaties-van-waterstof-voor-wegvoertuigen-gereed.htm>.

¹⁵² Artikel 3.94 Bal. Zie ook paragraaf 3.8.3 (Tanken van vaartuigen met waterstof), paragraaf 3.8.6 (Tanken van voertuigen met waterstof), 3.8.10 (Tankstations met waterstof) van het Bal.

¹⁵³ Art. 4.488 Bal. Zie ook: PGS35 (2017, versie 0.1), p.30.

¹⁵⁴ 5.2, bijlage VII B bij de artikelen 5.4, 8.12 eerste lid, van het Bkl (Activiteiten met externe veiligheidsrisico's)

¹⁵⁵ Memo Risico- en effectafstanden waterstoftankstations, RIVM (2017).

¹⁵⁶ Art. 3.72 lid 1 sub b en categorie 4.2, onder a van bijlage I van de Richtlijn Industriële Emissies (Richtlijn 2010/75/EU).

¹⁵⁷ Art. 18.11 lid 1 en 18.22 lid 2. Zie ook de MvT van dit artikel. De huidige taakverdeling tussen bevoegd gezag en omgevingsdiensten wordt dus onder de Omgevingswet voortgezet. Die verdeling wordt geformaliseerd door in het Invoeringsbesluit de Wet Verbetering vergunningverlening, toezicht en handhaving, het Besluit Verbetering vergunningverlening, toezicht en handhaving op te nemen.

6. Batterijen

Hoe de toekomstige wet- en regelgeving omtrent batterijen of andere elektriciteitsopslagsystemen eruit gaat zien is nog onzeker, aangezien deze niet specifiek aan de orde komen in de Omgevingswet en de amvb's.

In de huidige situatie geldt dat welke overheid bevoegd gezag is voor de vergunningverlening omtrent productie, opslag, het transport en gebruik van batterijen is afhankelijk van de locatie en het type toepassing van de batterij. Gemeenten zijn doorgaans bevoegd gezag. Er gelden verschillende regels omtrent batterijen. Batterijen worden in huidige Europese transportwetgeving beschouwd als gevaarlijke stoffen. Voor batterijen met een capaciteit met meer dan 100 Wh gelden zwaardere eisen. Eisen voor het transport van batterijen zijn opgenomen in huidige internationale en Europese regelgeving zoals de ADR in het kader van wegtransport, de RID in het kader van railtransport, de IATA in het kader van transport per vliegtuig en de ADN en IMDG in het kader van watertransport.¹⁵⁸ Daarin staat bijvoorbeeld vermeld dat bij nieuwe batterijen bij transport stevig en zoveel mogelijk stoot-ongevoelig en kortsluiting-veilig verpakt worden. Er zijn in Nederland momenteel (nog) geen landelijke regels gesteld voor wat betreft het gebruik van batterijen.¹⁵⁹ Voor de buurtbatterij is op dit moment in Nederland bijvoorbeeld de enige vereiste een omgevingsvergunning (bouwvergunning en milieuvergunning) en het recht van opstal om een container te mogen plaatsen.

Normaliter handhaaft en houdt het bevoegd gezag dat een bouwvergunning voor een container met een buurtbatterij of een milieuvergunning voor een producent afgeeft, toezicht op die vergunningen.

Daarnaast moeten batterijen CE-markeringen bevatten, die aangeven dat de batterijen voldoen aan geldende wet- en regelgeving op het gebied van onder meer veiligheid, van productie tot aan recycling.¹⁶⁰ Dat geldt voor 20 productgroepen, zoals batterijen voor speelgoed, bouwproducten, de auto-industrie etc. Adviesbureau DNVGL heeft een recommended practice opgesteld waar het bevoegd gezag (volgens DNVGL) gebruik van zou kunnen maken om, bij gebrek aan landelijke kaders, regels omtrent batterijen op te stellen.¹⁶¹

¹⁵⁸ ADR = Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route, RID = Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses, ADN = , IMDG = International Maritime Code for Dangerous Goods, IATA = International Air Transport Association.

¹⁵⁹ Zie bijvoorbeeld de uitzending van het televisieprogramma EénVandaag op 8 mei 2018, waarop de brandweer van Rotterdam-Rijnmond ingaat op de afwezigheid van nationale regelgeving omtrent buurtbatterijen. Beschikbaar via: <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/brandweer-bezorgd-over-wildgroei-buurtbatterij/>.

¹⁶⁰ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/certificaten-keurmerken-en-meetinstrumenten/vraag-en-antwoord/wat-is-een-ce-markering-en-wanneer-moet-ik-deze-op-mijn-product-aanbrengen>.

¹⁶¹ DNVGL (2017). DNVGL-RP-0043. Safety, operation and performance of gridconnected energy storage systems. Beschikbaar via: <https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNVGL/RP/2017-09/DNVGL-RP-0043.pdf>.

Bijlage B: Toelichting op publicatiereeks gevaarlijke stoffen (PGS)

Deze toelichting beoogd aan adviseurs van veiligheidsregio's duidelijk te maken hoe de PGS tot stand komt, hoe deze gehanteerd wordt door verschillende partijen en welke waarde de PGS kan hebben voor advisering aan het bevoegd gezag.

Publicatiereeks Gevaarlijke stoffen

De publicatiereeks is een handreiking voor bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren, transporteren, opslaan of gebruiken en voor overheden die zijn belast met het toezicht op en de vergunningverlening aan deze bedrijven. Een PGS-richtlijn is een document over specifieke activiteiten met gevaarlijke stoffen. Het beschrijft integraal de belangrijkste risico's van die activiteiten voor de omgevings- en brandveiligheid en de veiligheid van werknemers. Daarnaast beschrijft het de mogelijke gevolgen voor de rampenbestrijding.

PGS Nieuwe Stijl kent de volgende hoofdelementen:

- > De basis van de richtlijn wordt gevormd door de wet;
- > Deze kaders en een uniforme, transparante risicobenadering met de relevante scenario's vormen de basis voor de doelen in de PGS-richtlijn;
- > Met deze doelen wordt een aanvaardbaar veiligheidsniveau bereikt bij activiteiten met gevaarlijke stoffen, en
- > In de PGS-richtlijn worden maatregelen beschreven waarmee in ieder geval aan de doelen kan worden voldaan.

Op de volgende manier wordt door partijen om gegaan met de PGS-richtlijnen:

- > Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu bepaalt in de algemene rijksregels dat deze PGS-richtlijn – voor zover gericht op het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving – moet worden nageleefd en merkt deze richtlijnen aan als Best Beschikbare Techniek (BBT) documenten voor de omgevingsvergunningverlening,
- > Het bevoegd gezag hanteert bij verlening van omgevingsvergunningen de PGS-richtlijnen als uitvoeringskader voor het toepassen van BBT,
- > De Inspectie SZW slaat acht op de maatregelen in een PGS-richtlijn bij het opstellen van Arbo-branche brochures en het stellen van eisen,
- > Veiligheidsregio's gebruiken de PGS-richtlijnen als richtlijn bij de advisering over brandveiligheid in omgevingsvergunningen en bij de voorbereiding van de brand- en rampenbestrijding, en
- > Toezichthouders van het bevoegd gezag, de Inspectie SZW en veiligheidsregio's beschouwen de PGS-richtlijnen als een belangrijk referentiekader bij toezicht op de naleving van wettelijke verplichtingen zoals het Brzo.

Voor de toepassing van de Publicatiereeks geldt het gelijkwaardigheidsbeginsel. Het beginsel houdt in dat een bedrijf voor andere maatregelen kan kiezen dan in deze richtlijnen zijn opgenomen. In de praktijk betekent dit, dat tijdens het vooroverleg, in het kader van een melding of in de vergunningaanvraag, gegevens moeten worden overgelegd waaruit blijkt dat minimaal een gelijkwaardige bescherming van het milieu, arbeidsbescherming of brandveiligheid kan worden bereikt. Het bevoegd gezag beoordeelt, bijvoorbeeld in het kader van de vergunningverlening, of een melding uiteindelijk of met de toepassing van het andere middel een gelijkwaardige bescherming kan worden bereikt. De Inspectie SZW beoordeelt de gelijkwaardige bescherming bij inspecties in het kader van de handhaving van de Arbeidsomstandighedenwetgeving.

Bron: <http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/>