



Bosch & van Rijn
experts in duurzame energie

Titel **Zonnepark A12 Bunnik: waterkwaliteit en -kwantiteit
(bijlage B bij Ruimtelijke Onderbouwing)**

Datum 16-09-'21

Auteurs Laurens Kik
Quinten Isselman

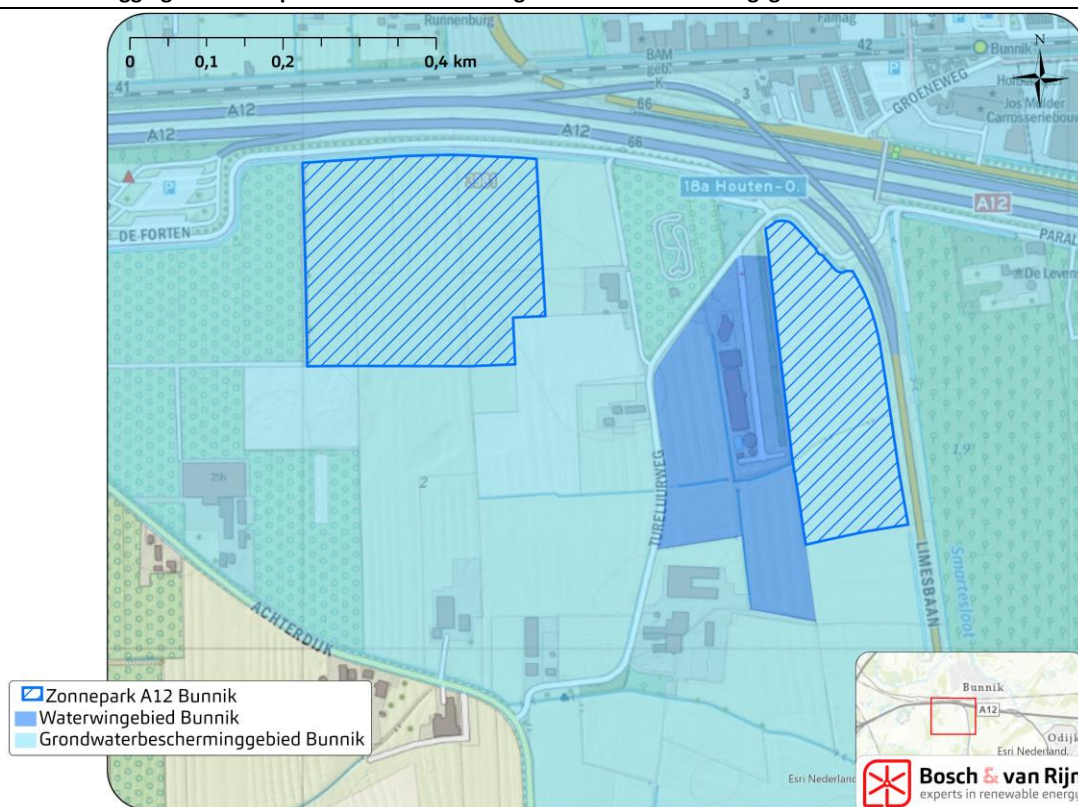
Inleiding

IX Zon is voornemens een zonnepark te ontwikkelen in het buitengebied van de gemeente Bunnik. De locatie ligt in het grondwaterbeschermingsgebied deels aangrenzend aan het waterwingebied Bunnik (zie Figuur 1). In deze memo wordt een overzicht gegeven van de mogelijke risico's van een zonnepark op de grondwaterkwaliteit binnen het grondwaterbeschermingsgebied. Tevens worden er beheersmaatregelen gegeven om eventuele negatieve effecten te voorkomen. Ook wordt er ingegaan op de verdeling van hemelwater en hoe dit infiltreert in de bodem, dus het aspect van waterkwantiteit.

Hemelwater dat van nature schoon is kan onderweg naar de bodem verontreinigen opnemen, bijvoorbeeld van uitlopende bouwmaterialen. In hoeverre dergelijke uitlopende bouwmaterialen voorkomen in zonnepanelen, transformatorstations, bekabeling en andere onderdelen van een zonnepark wordt onderstaand beschreven. Of deze stoffen daadwerkelijk in het grondwater terecht kunnen komen én effect kunnen hebben op de grondwaterkwaliteit wordt eveneens behandeld.

Na de toelichting van het effect op de waterkwaliteit wordt inzicht gegeven over hoe hemelwater wordt verdeeld in het park. Ook wordt toegelicht in hoeverre het park invloed heeft op de hoeveelheid hemelwater die de bodem bereikt.

Figuur 1 Ligging van zonnepark A12-Bunnik in het grondwaterbeschermingsgebied



Beleid

Het beleid van het grondwaterbeschermingsgebied, dat gebruikt wordt voor de drinkwatervoorziening, verloopt in de provincie Utrecht via twee sporen: In de Interim Omgevingsverordening¹ artikel 3.7, instructieregel ruimtelijke bescherming grondwater, voorheen Provinciale Ruimtelijke Verordening (PRV), is vastgelegd dat ruimtelijke ontwikkelingen rekening moeten houden met het drinkwaterbelang. Hoe dit gedaan kan worden, staat in de Handreiking ruimtelijke bescherming drinkwaterwinningen². In de Interim Omgevingsverordening artikel 3.2.3 Activiteiten in grondwaterbeschermingsgebieden, voorheen Provinciale Milieu Verordening (PMV), zijn regels opgenomen voor bedrijven en activiteiten in de beschermingsgebieden.

Artikel 3.22 en 3.23 van de Interim Omgevingsverordening gaan over inrichtingen in grondwaterbeschermingsgebieden en zijn van toepassing op het initiatief van dit zonnepark. In artikel 3.22 wordt verwezen naar een lijst van verboden inrichtingen en activiteiten. Zonneparken en hun bijkomende onderdelen zijn hier geen deel van. In artikel 3.23 staan enkele regels die eventueel gelden voor zonneparken. De regels die van toepassing zijn voor dit initiatief zijn:

¹https://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/trans-form/NL.IMRO.9926.2020InterimVerord-VA01/pt_NL.IMRO.9926.2020InterimVerord-VA01.xml#NL.IMRO.PT.sba28363b-df10-4362-92ad-d5c168b9932b

²<https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/bodem-water-en-milieu/ruimtelijke-bescherming-en-gebiedsaanpak-drinkwaterwinning>

1. *Het is verboden in een **Grondwaterbeschermingsgebied** een niet-toelaatbare voor het grondwater schadelijke stof voorhanden te hebben als bedoeld in [Bijlage 6 Lijst niet-toelaatbare voor het grondwater schadelijke stoffen](#) bij deze verordening.*
2. *Het verbod geldt niet voor een kleine werkvoorraad van maximaal 25 liter of kilogram.*
3. *Het is verboden een potentieel voor het grondwater schadelijke stof voorhanden te hebben, als de hoeveelheid meer is dan:*
 - a. *in geval van een giftige of anderszins schadelijke stof genoemd in [Bijlage 6 Lijst niet-toelaatbare voor het grondwater schadelijke stoffen](#) bij deze verordening: de in [Bijlage 7 Tabel hoeveelheidsdrempel voor stoffen](#); of*
 - b. *in geval van een andere potentieel voor het grondwater schadelijke stof:*
 - i. *maximaal 5 m² per opslageenheid bij een tot vloeistof geïmpregneerd gas of een vloeistof; en*
 - ii. *maximaal 5.000 kilogram per opslageenheid bij een viskeuze of vaste stof.*

Wanneer er schadelijke stoffen voorkomen binnen de inrichting, dienen er voorzieningen en maatregelen te worden toegepast die de hoogst mogelijke vorm van bescherming bieden:

4. *Bij het voorhanden hebben van een potentieel voor het grondwater schadelijke stof met een hoeveelheid die minder is dan de hoeveelheid, bedoeld in het derde lid, worden bodembeschermende voorzieningen en maatregelen toegepast die de hoogst mogelijke vorm van bescherming bieden.*

In het Bodem-, Water- en Milieuplan 2016 – 2021, ook deel van de Interim Omgevingsverordening, staan verder geen regels die voor dit initiatief van belang zijn. Wel is er nieuw bodem- en waterbeleid in de maak. Als deze van kracht is moet hier natuurlijkerwijs rekening mee worden gehouden.

In artikel 3.7 instructieregel ruimtelijke bescherming grondwater is vastgelegd dat bij ruimtelijke ontwikkelingen rekening gehouden moet worden met het drinkwaterbelang. Hoe dit gedaan kan worden, staat in de 'Handreiking Grond- en oppervlaktewaterbescherming bronnen voor drinkwater bij ruimtelijke plannen', die komt uit de PRV. In deze handreiking is een stroomschema opgenomen waaruit kan worden afgelezen wat de stappen zijn bij een functiewijziging in of een afwijking³ van het bestemmingsplan. Figuur 2 weergeeft het stroomschema. Het voorgenomen initiatief van het zonnepark te Bunnik komt uiteindelijk rechtsonder in het schema uit.

Als voor dit zonnepark het stroomschema wordt doorlopen, is het resultaat dat er onderzoek naar de REFLECT-score van dit initiatief moet worden gedaan. Indien sprake is van een onveranderde REFLECT-score is een functiewijziging bij voorbaat

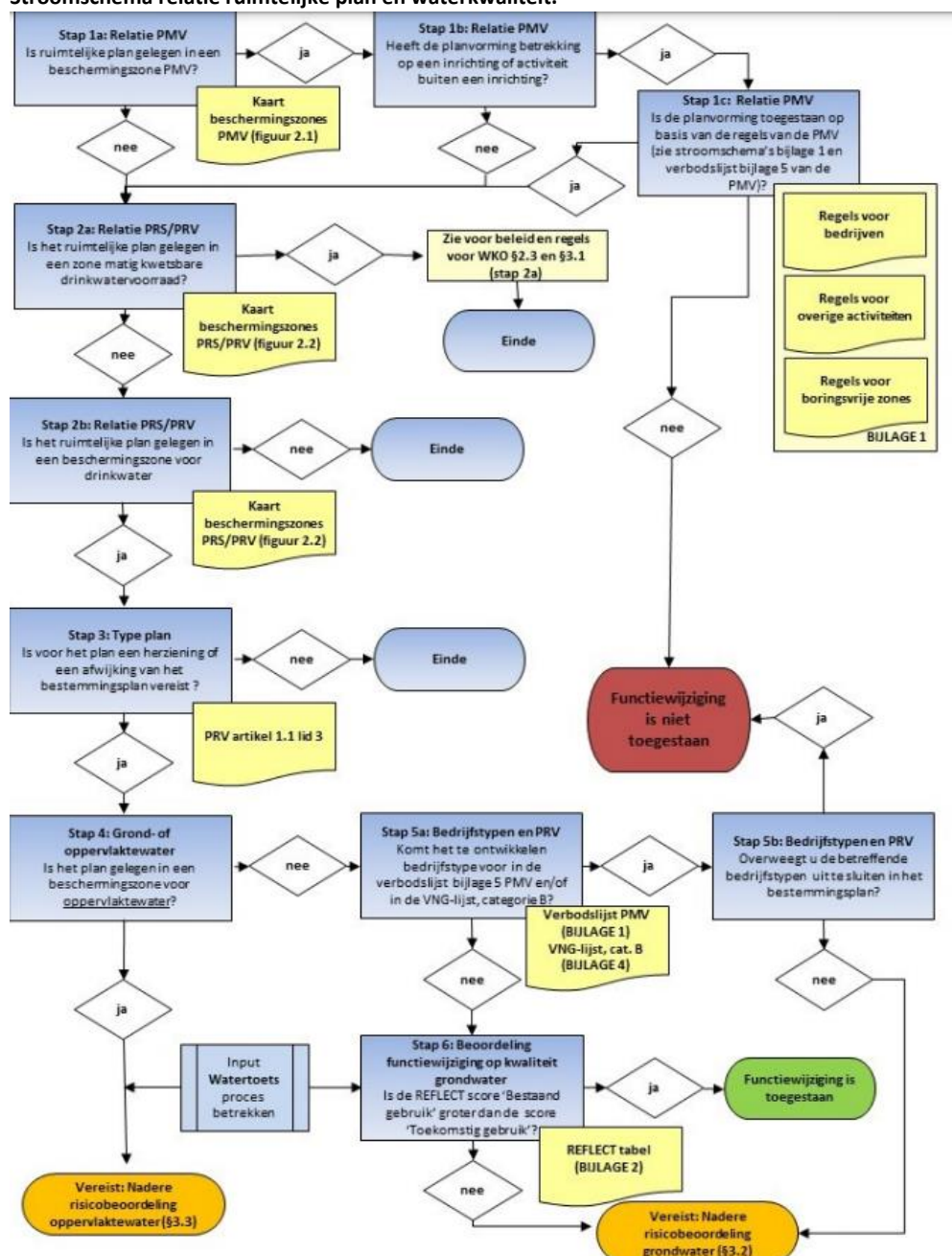
³ Met de omgevingsvergunning buitenplanse afwijking (art. 2.12 lid 1, sub a onder 3° Wabo) kan worden afgeweken van het bestemmingsplan.

mogelijk. Het aspect grondwater staat de uitvoering van het initiatief dan niet in de weg.

Wanneer de REFLECT-score stijgt dient er nog een opvolgende risicobeoordeling grondwater te worden uitgevoerd. Aan de hand van deze beoordeling kan overleg worden gevoerd met de provincie Utrecht. Hieruit volgt dan een eindbeoordeling. Met de eindbeoordeling bepaalt de provincie of, en zo ja hoe (met eventuele aanvullende maatregelen), er invulling kan worden gegeven aan de functiewijziging.

Figuur 2

Stroomschema relatie ruimtelijke plan en waterkwaliteit.



Elementen met potentiële uitloging

Uit het bovenstaande schema blijkt dat voor het zonnepark samen met de provincie bepaald moet worden of de REFLECT-score stijgt. Omdat er geen toepasselijk

REFLECT-document is met REFLECT-scores voor zonneparken, kan deze methode echter niet worden toegepast. Om deze reden wordt er direct overgegaan naar een beoordeling door de provincie Utrecht en Vitens. Deze partijen zullen beoordelen wat de impact is van het zonnepark.

Om te kijken of en in welke mate stoffen die voorkomen in het zonnepark kunnen uitlogen, wordt in dit onderdeel beschouwd uit welke onderdelen en materialen een zonnepark bestaat. Per element wordt er dan ingeschat wat de voorkomende toxische stoffen zijn en in hoeverre deze in contact kunnen komen met hemelwater.

Zonnepanelen

De buitenkant van een standaard zonnepaneel bestaat uit een kunststof(folie) behuizing en een aluminium frame wat om de panelen heen zit. Op de bovenkant, waar de zonnestralen binnen komen ligt een plaat van gehard glas.

Om waterschade te voorkomen is deze behuizing waterdicht. Dit betekent dat er ook geen water in kan komen wat kan leiden tot uitloging van de materialen in de behuizing. De enige mogelijkheid dat hemelwater in contact kan komen met de stoffen in de binnenkant is door excessieve schade door bijvoorbeeld uitzonderlijke weersomstandigheden zoals extreme hagel.

Zonnepanelen die in Europa toegelaten worden, zijn getest volgens de Europese standaard norm: IEC 61215. Deze testnorm omvat een complete set aan stress-testen die de duurzaamheid en weerstand van de zonnepanelen waarborgen. Deze testnorm bevat zodoende ook een hageltest, waarbij meerdere hagelstenen met een diameter van 25, 35 en 45mm met hoge snelheid worden afgevuurd op het zonnepaneel. Vervolgens wordt het paneel nauwkeurig onderzocht op schade, zowel elektrisch als materieel. Tegenwoordig zijn zonnepanelen aan de voorzijde beschermd met een laag gehard glas. De nieuwste zonnepanelen kunnen zodoende hagelstenen tot 80mm weerstaan zonder schade. In Europa, en zeker in Nederland, zijn hagelstenen van deze grootte zeer uitzonderlijk. Hagelstenen met een grootte van 20mm zijn in Nederland al uitzonderlijk.

Bij vandalisme en/of diefstal kan het voorkomen dat de binnenkant in contact komt met water. Om dat te voorkomen worden een hekwerk en camera's op het terrein geplaatst.

Bij eventuele schade aan het paneel kan er in theorie water komen bij onder andere de volgende materialen in het paneel: zilver, silicium-nitride, silicium gedoteerd met boor/fosfor, silicium oxide, aluminium en aluminium oxide. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het ondenkbaar is dat uitloging van één van deze materialen voorkomt zonder onvoorzienbare schade aan het paneel. De kans op dergelijke onvoorzienbare schade wordt zeer gering geacht in de periode dat de zonnepanelen op locatie zijn aangebracht en in bedrijf zijn.

Dragers zonnetafels

Een zonnetafel ligt op een stel dragers of liggers. Deze dragers worden ook weer door palen gedragen die in de grond gemonteerd worden. Alle onderdelen van deze constructie worden met dezelfde materialen gefabriceerd.

Uit het onderzoek van der Zee, e.a.⁴ (2019) blijkt dat de constructie en materiaalkeuze van het rek of dragers van de zonnetafels, invloed hebben op potentiële uitloging. Onderzoek van het RIVM⁵ (2019) geeft aan dat van hoogspanningspalen en vangrails bekend is dat blootstelling van gegalvaniseerd metaal aan weer, wind en vocht leidt tot belasting van de bodem. Om vervuiling van het grondwater te voorkomen zal er in het geval van zonnepark A12-Bunnik gekozen moeten worden voor materialen waar bekend van is dat deze niet snel uitlogen en daardoor de toegestane niveaus niet overschrijden.

Verzinkt of gegalvaniseerd staal is in de meeste gevallen het materiaal waar dragers en bijkomende bouten van gemaakt zijn. Er is een optie om dit staal thermisch te verzinken. Deze handeling beschermt de desbetreffende onderdelen die bovengronds worden aangebracht tegen uitloging door hemelwater.

Een deel van de palen zijn verankerd in de grond. Voor sommige zonneparken wordt er bij potentiële erosie gekozen om de gegalvaniseerde palen met polyester, epoxy, epoxy coal tar of polyurethaan te coaten. Deze coatings zijn er voor bedoeld om het verzinkte oppervlak te beschermen tegen invloeden vanuit de grond, lucht en/of regen, waardoor de kans verkleind wordt dat er corrosie optreedt, maar tegelijk ook de kans verkleind dat er uitloging van zink in het grondwater plaatsvindt. Dit is naast het thermisch verzinken nog een aanvullende optie om de hele dragende constructie voor uitloging te beschermen. Deze coatings zijn niet toxisch.

Transformatorstations

Transformatorstations worden opgebouwd uit meerdere metalen materialen en andere potentieel schadelijke stoffen. Echter komen deze onderdelen niet in contact met hemelwater. Het transformatorstation is voorzien van een behuizing. Deze bestaat uit beton met aan 3 zijden gecoate, waterdichte metalen deuren en één zijde gecoate ventilatieroosters. Aan alle vier de zijden is het infiltreren van hemelwater uitgesloten en door de gebruikte materialen en coatings is uitloging eveneens uitgesloten.

Verder wordt er gebruik gemaakt van minerale olie om transformatoren te koelen. Dit is een destillaat van aardolie. Om te voorkomen dat bijkomende toxische materialen in het grondwater terecht kunnen komen zijn lekbakken ingebouwd. Standaard wordt er een vloeistofdichte voorziening (ook wel bodembeschermde voorziening) onder transformatorstations aangebracht. Deze voorziening heeft als doel het doordringen van bodembedreigende stoffen tegen te gaan. De voorziening heeft een volume van 110% van het totale olievolume in de transformator. Er is hierdoor dus geborgd dat er geen olie in het milieu terecht kan komen.

Daarnaast is het transformatorstation voorzien van een sensor die een eventueel olielek detecteert en hiervan melding maakt in het controlesysteem. Dit is in eerste instantie ter behoud van het transformatorstation, omdat er bij een lek direct geacteerd moet worden om oververhitting van het de trafo te voorkomen. Na een melding in het controlesysteem is het pas noodzaak om de lekbak te controleren en te legen indien nodig. Indien om wat voor reden dan ook geen melding wordt gegeven in het controlesysteem zorgt de bodembeschermde voorziening er hoe dan ook voor dat er geen ongewenste stoffen in de bodem komen.

⁴ van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., van Os, J., Schotman, A., & de Vries, S. (2019). Zonneparken natuur en landbouw (No. 2945). Wageningen Environmental Research

⁵ Rutgers M. et al Verkenning naar mogelijke effecten van zonneparken op grond- en oppervlaktewater in waterwingebieden in de provincie Limburg

Kabels en omvormers

Om de zonnepanelen met de transformatorstations te verbinden worden zogeheten XLPE kabels gebruikt. Deze kabels hebben een kunststof huls aan de buitenkant. Aan de binnenkant zit koperen bedrading. Alleen als de kabel ernstig beschadigd raakt en de kunststof huls het begeeft, kan er water komen bij de koperen bedrading. Uit geraadpleegde literatuur blijkt dat koper kan uitlogen wanneer dit in direct contact komt met de buitenlucht en daarmee met hemelwater. Echter, het is zeer onwaarschijnlijk dat deze situatie zich voordoet in het zonnepark, tenzij in het geval van uitzonderlijke schade aan de bekabeling (bv. ten gevolge van diefstal of graafwerken).^{6 7}

Tussen de zonnepanelen en de transformatoren zitten omvormers, deze vormen de spanning om van een DC naar een AC spanning. De omvormers worden zoveel mogelijk onder de panelen bevestigd, zodat de kans op direct contact met hemelwater wordt geminimaliseerd. Daarnaast zijn deze omvormers waterdicht. De kap is van kunststof. Binnenin zit aluminium en koper verwerkt. Ook bij de omvormers kan alleen bij excessieve schade uitloging van stoffen eventueel voorkomen.

Hekwerk

Het gebruikte hekwerk wordt met hout en simpel gaas gemaakt. Hierdoor zitten er geen metalen of andere toxische stoffen in die kunnen uitlogen.

Palen met camera's

Er worden ook enkele palen met camera's op het terrein geplaatst. Deze palen zijn van staal of aluminium. Ook de palen worden, net als de dragers, thermisch verzinkt of gepoedercoat. Vanwege de bescherming en over het feit dat er maar enkele palen geplaatst gaan worden is de verwachting dat deze objecten kunnen uitlogen erg laag.

De camera's op de palen zijn ter bescherming van de apparatuur waterdicht. De verwachting dat er uitloging optreedt is daardoor laag.

Risico's en oplossingen per element

Om erachter te komen welke stoffen eventueel kunnen leiden tot uitloging is er getracht om aan de hand van wetenschappelijke literatuur de risico's per element te achterhalen. Als er een bron in de literatuur gevonden is die direct gekoppeld kan worden aan zonneparken krijgt deze extra aandacht.

Zonnepanelen

De opkomst als betrouwbare, grootschalige en duurzame energiebron heeft er voor gezorgd dat er meer aandacht is voor de eventuele gezondheidseffecten van zonnepanelen. Echter is er op het aspect bodem, en specifiek grondwaterkwaliteit, weinig wetenschappelijke informatie beschikbaar. Er zijn enkele Engelstalige

⁶ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/activiteiten/lozen-afvloeiend/uitloging/>

⁷ https://www.hdsr.nl/publish/library/37/hdsr_metalen_bouw_basisdocument_professionalsdefinitief.pdf

bronnen te vinden die ingaan op 'leaching', oftewel uitloging. Eén onderzoek uit 2019⁸ in New York laat zien dat enkele stoffen onder een zonnepark significant meer voorkomen bij normaal gebruik vergeleken met een nulmeting. Dit zijn selenium, lithium, strontium, nikkel en barium. Lood en cadmium komen niet significant vaker voor. De gemiddelde aantallen van de gemeten stoffen kwamen niet boven grenswaarden gesteld door de Amerikaanse milieubescherming. In het artikel wordt ook gesteld dat de kans zeer aannemelijk is dat de voeten van de panelen, gemaakt van cement, stoffen zoals silicium hebben losgelaten (uitgeloogd). Deze cement funderingen worden niet toegepast bij het initiatief in Zonnepark A12-Bunnik. Daaruit kan worden opgemaakt dat in het geval van dit initiatief deze stoffen dus niet of nauwelijks uit de panelen zullen uitlogen.

Een 'white paper' uit 2019⁹ die kijkt naar de effecten van moderne silicium zonnepanelen in Californië en North Carolina geeft aan dat zonnepanelen waterdicht zijn. Zoals blijkt uit hun vermogensgarantie van 20 tot 30 jaar, zijn PV-modules ontworpen voor een lange levensduur, doorgaans meer dan 25 jaar. Om een paneel te laten voldoen aan de 25-jarige vermogensgarantie, moeten de interne componenten worden afgedicht tegen vocht. Anders zouden deze corroderen en zou de output van het paneel onder de vermogensgarantieniveaus vallen. De elementen voorkomend in zonnepanelen lopen dus geen risico op uitloging in het milieu tijdens hun levensduur.

In extreme experimenten^{10,11} op oudere panelen hebben onderzoekers aangetoond dat lood kan uitlogen uit geplette of verpulverde panelen. Lood komt echter niet of nauwelijks meer voor in huidige panelen. Ook vertonen latere tests uit het veld gefocust op kapotte panelen geen gevaar van uitloging¹².

Dragers

In Nederland heeft Wageningen University & Research (WUR) in 2019 onderzoek gedaan naar de relatie tussen zonneparken, natuur en landbouw. Hierin wordt kort ingegaan op uitloging van stoffen, maar worden geen conclusies getrokken over wat de risico's kunnen zijn op de grondwaterkwaliteit. Wel wordt een voorbeeld van uitloging genoemd: "Het gegalvaniseerde rek zal tot enige metaalbelasting van de bodem kunnen leiden. De mate waarin dit optreedt hangt vooral af van de constructie van de zonnetafel"¹³. Met metaalbelasting wordt uitloging bedoeld.

⁸ Robinson, S. A., & Meindl, G. A. (2019). JOURNAL OF NATURAL RESOURCES AND DEVELOPMENT.

⁹ <https://www.countyofnapa.org/DocumentCenter/View/14018/80-RPCA-Soscol-Ferry-Health-and-Safety-White-Paper-Compiled-7312019-Final-PDF>

¹⁰ Okkenhaug G. Leaching from CdTe PV module material results from batch, column and availability tests. Norwegian Geotechnical Institute, NGI report No. 20092155-00-6-R; 2010

¹¹ International Journal of Advanced Applied Physics Research. Renate Zapf-Gottwick1, et al. Leaching Hazardous Substances out of Photovoltaic Modules. January 2015.

¹² Parikhith Sinha, et al. Evaluation of Potential Health and Environmental Impacts from End-Of-Life Disposal of Photovoltaics, Photovoltaics, 2014.

¹³ van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., van Os, J., Schotman, A., & de Vries, S. (2019). Zonneparken natuur en landbouw (No. 2945). Wageningen Environmental Research

In een artikel¹⁴ over de corrosieve invloed op diverse materialen wordt verder ingegaan op de relatie tussen drinkwater en gegalvaniseerd staal: “Verzinkt staal is alleen geschikt indien thermisch verzinkt en van voldoende laagdikte, vooral bij permanent gebruik onder water. In schoon oppervlaktewater met een neutrale pH-waarde en een laag chloridegehalte (< 50 mg/liter) kunnen zink en aluminium normaalgesproken worden toegepast. In geval van sterk verzuurd oppervlakte- en grondwater zijn aluminium- en zinklegeringen niet meer geschikt. Hetzelfde geldt voor verzinkt staal.”

Hemelwater heeft een pH-waarde van 6-7. Als het gegalvaniseerde staal thermisch verzinkt is, wat een optie is bij de aankoop, dan zou er geen corrosie en/of uitloging moeten voorkomen. Als dit niet het geval is, is coating een goed alternatief.

Transformatorstations

In transformatorstations wordt minerale olie gebruikt voor de koeling. Milieu-hygiënisch gezien bestaat het risico uit verspreiding van schadelijke bestanddelen voor minerale olie door uitloging naar bodem en grondwater. Volgens de richtlijn herstel en beheer (water)bodemkwaliteit¹⁵, opgesteld door de Rijksoverheid, dienen bij werkzaamheden maatregelen getroffen te worden waarmee voorkomen wordt dat olieresten in de bodem en het (grond)water terecht kunnen komen. Vandaar dat er een bodembeschermende voorziening (lekbak) onder het transformatorstation standaard is ingebouwd.

Kabels en omvormers

Alleen bij excessieve schade (bv. door vandalisme en diefstal) wordt verwacht dat de koperen inhoud van bedrading in contact kan komen met hemelwater. De kunststof buitenkant bevat geen toxische stoffen die in het drinkwater kunnen komen. Dit geldt ook voor de omvormers.

Hekwerk

Het hekwerk bevat geen stoffen die kunnen leiden tot uitloging.

Palen met camera's

Camera's en bijkomende elektra zijn waterdicht en de stoffen verwerkt in de paal zijn niet toxisch van aard. Voor de palen kunnen materialen gekozen worden die niet uitloggen.

Actie bij schade/calamiteiten

Als er toch schade optreedt waardoor de toxische stoffen mogelijk in contact komen met het hemelwater en/of grondwater zal dit duidelijk worden. Het zonnepark wordt namelijk 24/7 gemonitord door controlesystemen en camera's waardoor schade meteen duidelijk wordt. En als er een zonnepaneel of transformatorstation uitvalt is dat zichtbaar in de energieproductie van een serie panelen en het gehele park. De energieopbrengst wordt continu gemonitord. Ook als er kabels of omvormers falen, wordt dit direct zichtbaar via deze kanalen.

¹⁴ <https://www.alurvs.nl/roestvast-staal/artikellijst/7610/>

¹⁵ <https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bouwstoffen-en-afvalstoffen/lijeresten/ei-genschappen-lijeresten>

Wanneer een onderdeel beschadigd blijkt te zijn, wordt er op locatie gekeken in welke mate deze beschadiging voorkomt. Als blijkt dat er contact is geweest of kan ontstaan tussen toxische stoffen en potentieel regen- of grondwater wordt er actie ondernomen om de desbetreffende onderdelen te vervangen. Bij verdenking van uitloging dient een meting van de stoffen in de ondergrond te worden uitgevoerd, eventueel resulterend in afgraving van de grond. Voor transformatoren is bij een olielek een check op de lekbak een vereiste. Een lek wordt meteen gemeld in het systeem.

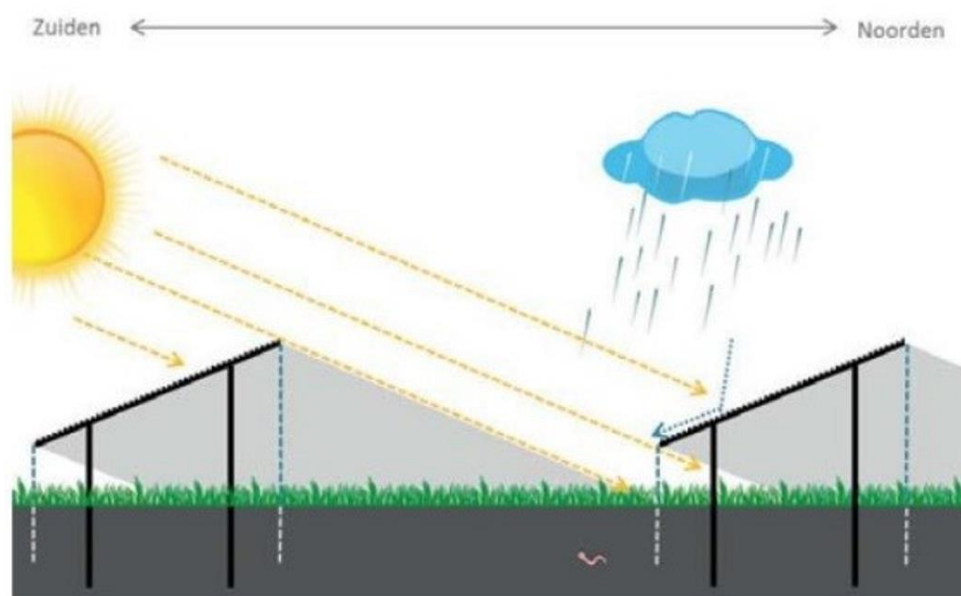
Grondwaterkwantiteit

Door de plaatsing van zonnepanelen op de percelen zal de hoeveelheid opgevangen water in de bodem niet verminderen en mogelijk zelfs toenemen. De hoeveelheid hemelwater die op de bodem komt blijft gelijk.

Het terrein wordt vrijgehouden van voorzieningen die de hemelwaterafvoer versnellen, zoals drainage en watergangen. Dit voorkomt dat water op of in de bodem versneld wegspoelt.

Ook kan geredeneerd worden dat door de toevoeging van de zonnepanelen er minder verdamping zal plaatsvinden ten opzichte van de huidige situatie. De schaduwwerking van de zonnepanelen vermindert de invloed van de zon op de verdamping van het water op de onderliggende bodem¹⁶. De schaduwwerking van een zuidopstelling wordt in weergegeven in Figuur 3.

Figuur 3 **Schaduwwerking van een zuidopstelling (niet de werkelijke verhoudingen, indicatief om te laten zien dat licht en water de bodem blijven bereiken).**



Met de ontwikkeling van het zonnepark ontstaat een bouwwerk dat weliswaar een oppervlakte heeft van circa 8 ha netto, maar dat leidt niet tot een verharding

¹⁶ Rutgers M. et al (2019). Verkenning naar mogelijke effecten van zonneparken op grond- en oppervlaktewater in waterwingebieden in de provincie Limburg

waarbij een versnelde afvoer van hemelwater plaatsvindt. Hemelwater stroomt direct van de panelen af en kan direct ter plaatse de bodem infiltreren. Er wordt 20mm tussen de panelen vrijgelaten. Dit wordt gedaan ten behoeve van gelijkmatige spreiding van het hemelwater op de bodem.

Ook genereren de zonnepanelen schaduw die verdamping op de bodem vermindert. De bouw en gebruik van zonnepark A12-Bunnik heeft geen negatieve invloed op de grondwaterkwantiteit.

Conclusie

In dit memo is uiteengezet in welke mate uitloging kan voorkomen bij een zonnepark. Uit wetenschappelijke- en beleidsinformatie lijkt het risico op significante uitloging minimaal. Alleen bij excessieve schade (bijvoorbeeld vandalisme of zeer uitzonderlijke hagel) aan de zonnepanelen, omvormers of bekabeling is uitloging een mogelijkheid.

Om het risico op uitloging van minerale olie gebruikt in transformatorstations te voorkomen, zijn deze transformatorstations voorzien van een bodembeschermende voorziening (vloeiستofdichte lekbakken). Regelmatige checks op de kwaliteit van deze bakken zou uitloging moeten voorkomen. Daarnaast is het transformatorstation voorzien van een sensor die een eventueel olielek detecteert en hiervan melding maakt in het controlesysteem.

Verder is aangetoond dat door het terrein vrij te houden van voorzieningen die de hemelwaterafvoer versnellen zoals drainage en watergangen er geen veranderingen zijn in de hoeveelheid hemelwater die de grond bereikt. Geredeneerd kan worden dat de toevoeging van zonnepanelen juist verdamping tegen gaat door de schaduwwerking van deze panelen. Geconcludeerd kan worden dat de bouw en gebruik van het zonnepark geen negatieve invloed heeft op de grondwaterkwantiteit.

Om toestemming te krijgen op de functiewijziging van het gebied is een onderzoek naar de REFLECT-score en een eventuele risicobeoordeling vereist voor deze ontwikkeling. Bij een onveranderde REFLECT-score kan de functiewijziging doorgezet worden. Bij verhoogde REFLECT-score, maar een positieve risicobeoordeling door de provincie kan dit ook, wel kunnen er extra maatregelen gevraagd worden. Als deze toegepast worden hoeft het aspect grondwater de uitvoering van het initiatief niet in de weg te staan.



Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2021

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.