Tijdelijk kader zonnepanelen rond landingsbanen

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

20 april 2026

Contactpersonen



CAROLIEN GEHRELS
Global Director Urbanism and Placemaking

E carolien.gehrels@arcadis.com

Arcadis Global B.V.
Parnassusweg 793
1082 LZ Amsterdam
The Netherlands



NATHAN BIERMAN
Consultant

E nathan.bierman@arcadis.com

Arcadis Global B.V.
Parnassusweg 793
1082 LZ Amsterdam
The Netherlands

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 Opdrachtformulering en afbakening 5

1.3 Opbouw van dit rapport 5

1.4 Werkwijze 6

1.5 Opdrachtomschrijving en fasering 6

2 Betrokken partijen, rollen en begrippen 7

2.1 Overzicht van de belangrijkste partijen 7

2.2 Het prudentiecriterium 7

2.3 De businesscase van zonneparken 8

3 Consensus: de schittering van 2025 9

4 Een tijdelijk kader voor 2026 – 2028 11

4.1 Specifiek en generiek 11

4.2 Inhoudelijke uitgangspunten 11

4.3 Keuze criterium in het tijdelijk kader 12

4.4 Adviezen en aanbevelingen 12

4.5 Voorstel: proces in zeven stappen 13

4.6 Samenvattend betrokkenheid partijen per fase 15

5 Naar een generiek nationaal kader (fase 2c) 17

5.1 Luchtvaartsector 17

5.2 Bevoegd gezag 17

5.3 Proces 17

Bijlagen

Bijlage A Geraadpleegde personen en instanties 18

Colofon 19

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De energietransitie vraagt om oplossingen voor duurzame opwekking van elektriciteit. Het plaatsen van zonneparken in de directe omgeving van luchthavens kan bijdragen aan de verduurzaming van het energiesysteem en daarmee aan nationale en regionale klimaatdoelstellingen.

In de directe nabijheid van luchthavens bevinden zich gebieden met gebruiksbeperkingen, ook wel bekend als restgronden, die in principe geschikt zijn voor het plaatsen van zonneparken. Het betreft regelmatig landbouwgronden, die soms makkelijk te transformeren zijn, wat leidt tot goede opbrengsten per hectare. Hierbij speelt ook mee dat luchthavens grootgebruikers van elektriciteit zijn, en het is efficiënt om opwek en gebruik dichtbij elkaar te brengen.

Tegelijkertijd brengen zonneparken rond luchthavens unieke uitdagingen met zich mee op het gebied van vliegveiligheid en ruimtelijke ordening. Begin 2025 zijn vliegveiligheidsrisico's geconstateerd, door schittering van zonnepanelen rond de Polderbaan en Zwanenburgbaan van Schiphol. Het zicht op een goede landing werd ontnomen. Toen vervolgens de landingsbaan tijdelijk gesloten werd voor een bepaalde periode, leverde dat operationele problemen op, wat gepaard ging met vliegveiligheidsrisico's en meer overlast voor omwonenden. Dit had maatschappelijke en financiële consequenties voor alle partijen.

Om deze situatie in de toekomst te voorkomen voor Schiphol en andere luchthavens in Nederland is er behoefte aan kaders voor initiatiefnemers van zonneparken, het bevoegd gezag voor de vergunningverlening en luchthavenexploitanten.

1.2 Opdrachtformulering en afbakening

Er is in Nederland geen specifieke regelgeving voor het plaatsen van zonneparken in de nabijheid van een luchthaven, en dus ook geen specifieke drempelwaarde voor toelaatbare schittering.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft Arcadis gevraagd te adviseren over de vervolgstappen die nodig zijn om de realisatie van zonneparken rond landingsbanen van luchthavens op een veilige, verantwoorde en toekomstbestendige manier mogelijk te maken.

Het doel van dit rapport is een aanzet te geven tot een generiek kader, waarbinnen een zonnepark rond landingsbanen op een veilige manier ontwikkeld mag worden. Zo wordt voorzien in de behoefte aan duidelijkheid en proportionaliteit. Daarnaast beschrijft het rapport de situatie voor een tijdelijke aanpak tot en met 2029. Mogelijk leidt dit tot een aanpassing van de relevante regelgeving. Ten slotte geeft het rapport richting aan de Nederlandse inbreng de komende jaren in de internationale context.

Zo zijn in de toekomst alle betrokkenen (overheden, luchthavens, de luchtvaartsector en exploitanten) voorzien van een helder handelingsperspectief, omdat de kaders, criteria en voorwaarden van tevoren bekend zijn. Daarnaast komen we tot een aantal aanvullende aanbevelingen.

Opdracht was dus niet om de ontstane problemen op te lossen, dat is in oktober 2025 al gebeurd (fase 1). Opdracht was ook niet om te bemiddelen tussen partijen toen de situatie anders liep dan voorzien (fase 2A). Wel analyseren we de situatie en vatten we de geleerde lessen samen, omdat dit waardevolle input is voor het ontwikkelen van de contouren (in hoofdstuk 3). Daarnaast hebben wij steeds aangegeven dat wij kijken naar het proces, maar geen juristen, specialistische zonnepanelen-deskundigen of (vlieg)veiligheidsdeskundigen zijn. In dit rapport geven we aan waar nadere uitwerking vanuit die disciplines waardevol is.

1.3 Opbouw van dit rapport

Voor de leesbaarheid beginnen we met ons voorstel voor het ontwikkelen van een tijdelijk nationaal kader dat een tussenstap is op weg naar een generiek nationaal kader. Dit geeft eveneens richting aan de inbreng van Nederland in het internationale beleidsproces. Speciale aandacht is er voor het waarborgen van vliegveiligheid, het bevorderen van eenduidige besluitvorming en het voorkomen van onnodige regeldruk voor betrokken partijen.

1.4 Werkwijze

Arcadis heeft voor dit onderzoek ongeveer vijfentwintig betrokkenen geïnterviewd, de organisaties waarmee wij spraken staan vermeld in de bijlage en om redenen van privacy zijn de personen niet specifiek met name genoemd. Daarnaast hebben wij de nodige documenten tot ons genomen die indien relevant aangehaald worden in dit rapport. De interviews hebben plaatsgevonden in de periode november 2025 tot en met februari 2026; in bijlage A een overzicht van de organisaties. Standpunten zijn geclusterd, zodat deze niet storend herleidbaar zijn tot individuele partijen.

Twee conceptversies zijn voorgelegd aan alle gesprekspartners, met als doel deze te controleren op feitelijke onjuistheden. De eindverantwoordelijkheid van dit advies ligt bij Arcadis.

1.5 Opdrachtomschrijving en fasering

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gaf Arcadis begin november 2025 opdracht om een advies te geven over een tijdelijk kader, dat kan leiden tot een generiek nationaal kader, dat eventueel leidt tot aanpassing van de relevante regelgeving.

Het kader geeft aan op basis van welke voorwaarden, criteria en toepassingen het mogelijk is zonneparken bij luchthavens te realiseren, met bijzondere aandacht voor Schiphol. Dit tijdelijk kader is ook toe te passen op andere luchthavens in Nederland. Deze opdracht bouwt voort op eerdere verkenningen en bestaat uit meerdere fasen, zoals beschreven in de offerte en opdrachtbevestiging.

We hanteren de volgende fasering:

- Fase 1: februari tot en met oktober 2025, de periode na het ontstaan van de problemen door schittering van zonnepanelen langs de Polderbaan en Zwanenburgbaan tot het oplossen daarvan met het vervangen van de zonnepanelen door De Groene Energie Corridor (DGEC, de exploitant) en een vaststellingsovereenkomst tussen de exploitant, Schiphol en Gemeente Haarlemmermeer.
- Fase 2A: Inventarisatie en analyse van de situatie rond reeds vergunde zonneparken bij Schiphol.
- Fase 2B: Inzicht bieden in de verschillende perspectieven rond de vergunde parken op Schiphol.
- Fase 2C: Ontwikkeling van een tijdelijk nationaal kader voor de realisatie van zonneparken rond landingsbanen, dat kan leiden tot een definitief generiek nationaal kader.
- Fase 3: Bijdrage aan het ontwikkelen van een internationaal kader, gericht op Europese en mondiale uitwisseling van kennis en normen. Het ministerie van IenW start deze fase tezijnertijd; deze maakt geen onderdeel uit van dit rapport.

De fasering is tot stand gekomen in samenspraak met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het najaar van 2025.

2 Betrokken partijen, rollen en begrippen

2.1 Overzicht van de belangrijkste partijen

In het traject zijn vele partijen en instanties betrokken, ieder met een eigen rol, belang en verantwoordelijkheid. Arcadis heeft ze allen individueel gesproken. In het onderstaande een overzicht van de belangrijkste partijen:

- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- Gemeente Haarlemmermeer.
- Exploitanten van zonneparken (zoals DGEC, Vattenfall, TPSolar, IXZon en LightsourceBP).
- Schiphol.
- Luchtvaartmaatschappijen zoals KLM en EasyJet.
- De piloot (de gezagvoerder) is verantwoordelijk voor de veiligheid in de lucht en in het vliegtuig. Gezagvoerders rapporteren afwijkingen en gevaarlijke situaties aan LVNL of via een Air Safety Report bij het Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (ABL) van de ILT.
- Lucht Verkeersleiding Nederland (LVNL).
- Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT)-Luchtvaartautoriteit:
  - Verantwoordelijk voor het toezicht en handhaving van de vliegveiligheidsregels (neergelegd in wet- en regelgeving).
  - Daarnaast heeft de ILT een adviserende rol ten aanzien van gemeente en exploitanten met betrekking tot vliegveiligheidsregels.
- Integral Safety Management System (ISMS):
  - ISMS is de samenwerking tussen Schiphol, luchtvaartmaatschappijen, grondafhandelaren, tankdiensten en LVNL.
  - De samenwerking is erop gericht om middels een integrale aanpak de operationele veiligheid op Schiphol te vergroten.
- Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR).
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
- Nationaal Programma Regionale Energiestrategie (NPRES).
- Europa:
  - Een lidstaat is op basis van art. 9, onderdeel d van EU-verordening 139/2014 verplicht om maatregelen te treffen voor overleg over menselijke activiteiten zoals het gebruik van sterk reflecterende oppervlakken die verblinding kunnen veroorzaken.
  - Deze verplichting is verwerkt in Nederlandse regelgeving doordat in de Omgevingswet en de Algemene wet bestuursrecht de verplichting is opgenomen om, bij het verlenen van een vergunning, overleg te voeren met belanghebbenden via zienswijzen en de mogelijkheid voor bezwaar en beroep.

2.2 Het prudentiecriterium

Het prudentiecriterium is een door het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) ontwikkeld beoordelingskader voor de toelaatbare intensiteit van schittering (glare) door zonnepanelen rondom Schiphol. Dit criterium biedt handvatten om te bepalen of de installatie van zonneparken nabij landingsbanen veilig kan plaatsvinden, zonder dat er gevaarlijke verblinding voor piloten of luchtverkeersleiders optreedt.

Het is een wijdverspreid misverstand dat het landingsproces altijd op de automatische piloot gaat. Ook bij automatische landingen bij dichte mist of hinderlijke schittering, moet een piloot altijd zelf inschattingen maken tijdens de landing en bepaalde handelingen moeten verrichten op basis van wat hij ziet.

Het prudentiecriterium is ontwikkeld als scherper en veiliger alternatief op de FAA-2013 richtlijn die in de USA ontwikkeld is. Het uitgangspunt is dat als schittering een nabeeld van tenminste 1 seconde veroorzaakt dit een risico vormt voor de vliegveiligheid. Welke intensiteit een nabeeld veroorzaakt is persoonsafhankelijk en dit is ook waar het prudentiecriterium strikter is dan de FAA-2013 -norm. Waar de FAA-2013 een gemiddelde waarde van testresultaten gebruikt, is het prudentiecriterium gebaseerd op de ondergrens.

De zogenoemde ‘retinal irradiance’ (netvlies-stralingsvermogen) uitgedrukt in W/cm^2 bepaalt in combinatie met de gezichtshoek van de schittering hoe hinderlijk de schittering is. Dit betekent bijvoorbeeld dat een hoge intensiteit in

combinatie met een grote gezichtshoek eerder voor gevaarzettende schittering zorgt en dat een lage intensiteit in combinatie met een kleine gezichtshoek voor een niet-gevaarzettende schittering zorgt. ForgeSolar is internationaal de meest gebruikte software voor het berekenen van de schittering van zonneparken. De software berekent de intensiteit van schittering op basis van de opstelling van de zonnepanelen, het type glas, de positie ten opzichte van de zon, het waarnemingspunt (cockpit of de verkeerstoren) en het tijdstip.

Het prudentiecriterium is ontwikkeld voor de situatie bij De Groene Energie Corridor (DGEC) bij Schiphol in 2025. Het prudentiecriterium is nog niet formeel vastgelegd in beleid of richtlijnen. Het NLR heeft aangegeven dat voor een bredere toepassing van het prudentiecriterium, specifiek bij andere luchthavens, aanvullend onderzoek noodzakelijk is.

2.3 De businesscase van zonneparken

De businesscase van een zonnepark in Nederland[1] wordt bepaald door de verhouding tussen verwachte inkomsten en kosten over de levensduur van het project. Achter de ontwikkelaars zitten investeerders, die het verwachte rendement afzetten tegen het gewenste rendement. Belangrijkste baten zijn de verkoop van elektriciteit en SDE++ subsidies. De kosten bestaan uit investeringskosten, operationele kosten en financieringslasten. De rentabiliteit van zonneparken wordt beïnvloed door:

- Elektriciteitsprijzen: Het recente overschot aan duurzame productie leidt regelmatig tot negatieve prijzen, waardoor zonneparken soms moeten afschakelen. Hierdoor vallen inkomsten lager uit dan geraamd. Oplossing hiervoor is opslag in batterijen.
- SDE++ subsidies: Negatieve stroomprijzen tijdens afschakeling verlagen niet alleen de directe inkomsten, maar beperken ook de subsidie-inkomsten, wat de kasstroom onzeker maakt.
- Operationele kosten en financiering: Stijgende kosten en hogere rentetarieven drukken het rendement.
- Risico's rond profiel- en onbalanskosten: Vooral na de subsidieperiode neemt het ondernemingsrisico toe, waardoor financiering lastiger wordt en investeerders een hoger rendement eisen.
- Marktontwikkelingen: De EV/MW-multiple, een maatstaf voor de waarde van zonneparken, is de afgelopen jaren sterk gedaald, harder dan bij windparken. Dit weerspiegelt de verslechterde vooruitzichten en groeiende onzekerheid.

De afgelopen jaren is de businesscase voor zonneparken significant verslechterd door lagere stroomprijzen, complexere subsidie-invulling, hogere operationele kosten en toegenomen risicoperceptie bij investeerders. Hierdoor daalde de marktwaarde en het eigen vermogen in projecten.

[1] *Bron: De Businesscase voor zon, wind op land en co-located BESS, KPMG, 2025*

3 Consensus: de schittering van 2025

Om te komen tot een helder kader, is het raadzaam de gedeelde conclusies van de gebeurtenissen in 2025 kort en samenvattend te belichten. Er is consensus over het belang van veiligheid – zowel in het vliegtuig als op de grond –. Het gaat dan vervolgens over de mate waarin de risico's te accepteren zijn. Allen hebben de situatie en de discussies in 2025 als leerzaam en constructief ervaren, alhoewel de ontstane onduidelijkheid ook tot frustratie leidde bij deze en gene om begrijpelijke redenen, bijvoorbeeld vanwege vertraging van projecten. Eenieder onderschrijft het belang van meer duidelijkheid.

1. **De Governance dient duidelijk te zijn**

Het is noodzakelijk taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden helder en duidelijk te definiëren en te verdelen. Er zijn dermate veel partijen betrokken met allen deelverantwoordelijkheden, dat duidelijk afgesproken moet worden wie waar en wanneer over gaat. Dit geldt voor het standaard proces van het aanleggen van zonneparken rond landingsbanen en ook voor acute onverwachte situaties, waarin de veiligheidsregio de Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedures (GRIP) hanteert.

2. **Beleidsmatige prioritering dient duidelijk te zijn**

Van tevoren dienen de beleidsmatige prioriteiten helder te zijn, waarbij het uitgangspunt is: niet alles kan altijd overal. De situaties verschillen ook, waardoor een al te generiek kader nodeloos knellend of duur kan zijn. Bij de prioritering is het uitgangspunt dat veiligheid niet onderhandelbaar is.

Ruimtelijke eisen zoals het vrijhouden van het polderlint (gemeentelijk beleid), het volgen van kavelgrenzen om rafelranden te voorkomen, hoogte-beperkingen en de verplichte vrije ruimte tussen panelen zorgen ervoor dat exploitanten creatief in de ruimte kijken naar de manier waarop de panelen technisch in te tekenen zijn. Die creativiteit moet mogelijk blijven, ook omdat er in hoog tempo nieuwe innovatieve toepassingen voorhanden komen.

3. **Ruimtelijke inpassing is situationeel en contextgebonden**

De problemen hebben zich tot nu toe alleen voorgedaan op Schiphol, niet bij bijvoorbeeld Rotterdam The Hague Airport, luchthaven Eindhoven of vliegbasis Volkel. Wel is er bij Maastricht Aachen Airport (MAA) sprake van een vergunningverleningsprocedure waarbij ook het vraagstuk van vliegveiligheid aan de orde is omdat het project zich binnen het veiligheidsgebied van de luchthaven bevindt. Ook zijn er geen vergelijkbare buitenlandse voorbeelden gevonden. Er zijn dus contextgebonden elementen van belang die elke situatie weer anders maken.

Een generiek kader met een specifieke norm vergt nader technische wetenschappelijk onderzoek, waarbij context en proportionaliteit een rol moeten spelen. Het uitgangspunt dient te zijn dat deze norm alleen wordt toegepast als gevaarzettende vliegveiligheidsrisico's aan de orde zijn.

4. **Veiligheidskaders zijn niet absoluut**

Wanneer is iets veilig en wanneer niet? Wat zijn nu precies de criteria en wie gaat over het vaststellen daarvan zowel vooraf als achteraf? Er is ten aanzien van de veiligheid in 2025 bij Schiphol gewerkt met een prudentiecriterium, op basis van Amerikaanse normen van de FAA-2013 (zie paragraaf 2.2 voor nadere uitleg). In de casus van Schiphol bleek toepassing van de FAA-2013 norm niet afdoende om gevaarzettende situaties te voorkomen.

5. **Energietransitie vraagt om ruimte**

Het belang van de energietransitie is breed onderkend. De bijdrage van zonne-energie aan het halen van internationale, nationale en regionale klimaatdoelen is evident. Zonne-energie is een goedkope technologie die relatief goed inpasbaar zou moeten zijn en waarbij de nabijheid van een luchthaven een voordeel is, niet alleen vanwege restgronden maar ook omdat vraag en aanbod van energie dichtbij elkaar liggen. Om onduidelijkheid aan de voorkant te voorkomen is er al een aantal instrumenten ontwikkeld, zoals de zonneladder1.0 en 2.0[2]. Deze zijn echter niet

[2] *Zie Tweede Kamerbrief Zonnebrief over ontwikkeling zonne-energie d.d. 6 juli 2023*

richtinggevend voor het plaatsen van zonnepanelen rond landingsbanen, omdat het element schittering geen onderdeel is van deze zonneladders.

6. **Vergunningverlening is een cruciaal instrument**

Het kader moet richtlijnen en procedures omvatten voor vergunningverlening, waarbij alle relevante partijen betrokken en gecommitteerd zijn. In de volgende hoofdstukken gaan we daar nader op in, aangezien vergunningverlening een cruciaal instrument is om herhaling te voorkomen. Helderheid en duidelijkheid vooraf zijn voor alle betrokkenen van het grootste belang.

7. **Consistente uitvoering in alle fases lijkt vanzelfsprekend, maar verdient meer aandacht**

Het is raadzaam op te nemen in de voorwaarden dat veranderingen tijdens de uitvoeringsfase wederom brede raadpleging vereisen.

8. **Technisch onderzoek moet specifieker**

Het technisch wetenschappelijke onderzoek dat is uitgevoerd moet specifieker. Hierbij wordt er gedoeld op het specifiek maken van de schittering binnen de lokale context. Het gaat om verschillende soorten panelen (variërend van panelen met folies tot deeply textured panelen) die in een bepaalde mate schitteren, waarbij duur, blootstelling en intensiteit van de reflectie de belangrijkste factoren zijn. Daarnaast is schittering ook mogelijk door kassen, meren en plassen water, door een grote hoeveelheid geparkeerde auto's, door water op parkeergarage-daken. Het zijn dus niet alleen zonnepanelen die schittering brengen.

9. **Regulier overleg tussen de meest betrokken partijen verdient aanbeveling**

De combinatie van zonneparken en landingsbanen maakt dat er heel veel betrokkenen zijn die elkaar op voorhand niet kennen. Het verdient aanbeveling om bij het realiseren van zonneparken meteen te beginnen met een periodiek regulier overleg tussen tenminste de gemeente, de luchthaven, het ministerie van IenW, de exploitanten en andere direct betrokkenen (zoals de veiligheidsregio). Dit om te voorkomen dat als er een ongewenste situatie ontstaat, mensen elkaar nog moeten leren kennen. Ook bij het aantreden van nieuwe bestuurders (bijvoorbeeld wethouders) is het raadzaam een dergelijk overleg te organiseren.

10. **Periodiek evalueren van het tijdelijk kader leidt tot meer begrip voor elkaars positie**

Gezien de complexiteit van de materie en gezien het feit dat het tijdelijk kader zich moet ontwikkelen tot een definitief kader zou het goed zijn met betrokken partijen het tijdelijk kader te doorlopen in de vorm van een concrete evaluatie. Doel is te toetsen of het kader werkt in de praktijk en te bezien of er nog andere onvoorziene situaties zijn. Dit kan leiden tot het aanscherpen van het kader.

4 Een tijdelijk kader voor 2026 – 2028

Om te komen tot een tijdelijk kader zijn er keuzes nodig:

- Hoe specifiek of generiek is het kader? (paragraaf 4.1).
- Op basis van welke inhoudelijke uitgangspunten zijn deze keuzes te maken? (paragraaf 4.2).
- Welk criterium is leidend bij het tijdelijk kader? (paragraaf 4.3).
- Welke adviezen en aanbevelingen geven we op basis van de interviews, documentenstudie en overleggen (paragraaf 4.4).
- Wat zijn simpele en duidelijke processtappen? (paragraaf 4.5).

Het onderstaande is een advies. Dit behoeft juridisch en technisch verdere uitwerking door specialisten.

4.1 Specifiek en generiek

Een algemeen geldend kader is bij voorkeur generiek: geldend voor iedereen. Hier gaat het echter om specifieke situaties die verschillen in geografie, klimaat, ligging, omgeving: er is geen landingsbaan gelijk voor wat betreft ligging ten opzichte van de zon, de ruimte en de directe omgeving van de landingsbaan. Dat maakt dat de veiligheid rond landingsbanen per situatie verschilt.

Om houvast te creëren voor bevoegd gezag, exploitanten, luchthavens en toezichthouders is een kader behulpzaam met heldere afspraken over wat wel en niet algemeen geldend is voor het plaatsen van zonnepanelen rondom luchthavens.

4.2 Inhoudelijke uitgangspunten

1. Veiligheid is niet onderhandelbaar en heeft te allen tijde prioriteit. “Better safe than sorry”, ofwel beter voorkomen dan genezen. Deze prioriteit krijgt vorm door geen concessies te doen aan vliegveiligheid bij het ontwerp en de inrichting van een zonnepark.
2. Daarnaast zijn er andere bestaande kaders waarbinnen de exploitant zijn project moet realiseren inzake ruimtelijke ordening, welstand, archeologie, ecologie, bodem (zie Omgevingswet en ETFAL).
3. De energietransitie-opgave in Nederland is groot en het daarvoor benutten van rest- en landbouwgronden rond landingsbanen is een waardevolle toepassing, ook omdat het duurzaam is zonne-energie op te wekken, te gebruiken en op te slaan dichtbij afnemers, waarvan de luchthaven een belangrijke is.
4. De regie ligt te allen tijde bij de vergunningverlener: de gemeente. Deze is conform de regelgeving verantwoordelijk voor het hanteren van deze tien inhoudelijke uitgangspunten en het doorlopen van de vooraf overeengekomen processtappen.
5. Partijen hebben te allen tijde een zorgplicht conform de Omgevingswet en blijven verantwoordelijk voor algemene veiligheidsvraagstukken en specifieke vertalingen daarvan op locatie. Het hebben van een vergunning is geen onherroepelijk recht.
6. De luchthaven krijgt een duidelijke benoemde rol in het proces inzake het valideren van de veiligheid en krijgt daarnaast een niet-bindende adviesrol in het goed- of afkeuren van processtappen en ontwerpen. Wel is er de plicht de wensen en bedenkingen met redenen omkleed al dan niet mee te nemen.
7. Jaarlijks dienen betrokken partijen op initiatief van de voorzitter van het veiligheidsoverleg van de luchthaven ISMS[3] te bespreken welke zaken mogelijke veiligheidsrisico’s kunnen veroorzaken en hoe hier mee om te gaan. Voorbeelden van dit soort zaken zijn bomengroei en vogels.
8. Duur van de overeenkomsten zijn conform de vergunningen 20 tot 30 jaar. Een termijn lang genoeg om rendement op investeringen te kunnen maken, maar wel voor bepaalde tijd omdat het landbouwgrond betreft waar een tijdelijke bestemmingswijziging op wordt toegepast.
9. Nationale kaders en wet- en regelgeving dient anticiperend zoveel mogelijk in lijn te zijn met internationale kaders. ICAO en EASA-afspraken moeten de komende jaren een plaats krijgen in het nationale kader. Daarnaast is het de ambitie Nederlandse ervaringen een leidende rol te geven bij het formuleren van internationale regelgeving.
10. Het tijdelijke kader dient alleen te worden toegepast binnen een relevant gebied. Het zet in geen geval ‘Nederland op slot’, maar grijpt alleen aan nabij luchthavens én waar dat vanuit vliegveiligheidsoogpunt van belang is.

[3] *Iedere luchthaven heeft een platform ingericht waarin luchtvaartveiligheidsvraagstukken worden geagendeerd. Op Schiphol is dat het ISMS.*

4.3 Keuze criterium in het tijdelijk kader

Als we de technische beoordelingskaders naast elkaar leggen, zien we voor- en nadelen. De FAA-2013 en het prudentiecriterium zijn onderscheidend op werkingsgebied, geaccepteerde schittering en toegelaten vliegveiligheidsrisico. Afhankelijk van het toepaste criterium, kan een exploitant ontwerpkeuzes maken in het type paneel en oriëntatie.

In onderstaande tabel wordt er inzicht gegeven in de aspecten waarop de technische beoordelingskaders verschillen:

Aspecten/ Bekend als	FAA 2013	Prudentiecriterium
Opgesteld door	FAA (USA)	NLR (NL)
Toepassing	Internationaal, niet formeel geldend, bekend als richtlijn, vooral in USA toegepast.	Nederland (na vaststelling van dit tijdelijk kader)
Scope	Cockpit/Air Traffic control = luchtverkeersleiding	Cockpit/ ATC
Geaccepteerde schittering gebaseerd op gehanteerde gevoeligheid van ogen	Gemiddeld	Minimaal

Tabel 1: Inzicht aspecten op technische beoordelingskaders

Naast de FAA-2013 is er ook een FAA-2021. Deze bestaan naast elkaar, met een andere scope: De FAA-2013 richt zich op schittering waarneembaar vanuit de cockpit en door de luchtverkeersleiding, de FAA-2021 richt zich alleen op schittering waarneembaar vanuit de luchtverkeersleiding. Het jaartal in de FAA-norm verwijst naar het jaar van publicatie. Dit jaartal wekt ten onrechte de suggestie dat meest actuele norm de vorige vervangt.

FAA-2013 blijkt in de praktijk te veel restrisico achter te laten en is dus voor de Nederlandse situatie niet afdoende. Een nationaal criterium is prima werkbaar in de internationale luchtvaart, omdat het altijd specifieke en dus lokale situaties betreft. Dat relativeert het argument om een en ander zo breed mogelijk internationaal toepasbaar te maken. Arcadis adviseert alles overwegende het prudentiecriterium te hanteren en in technische zin te verfijnen. Zie ook 4.4.3 en 4.4.6.

4.4 Adviezen en aanbevelingen

1. Arcadis adviseert om het proces in zeven stappen te doorlopen (zie 4.5), met duidelijk benoemde en specifieke taken verantwoordelijkheden en bevoegdheden voor de betrokken instanties (zie 4.6).

2. Arcadis adviseert het aspect vliegveiligheid prioriteit te geven. Dat betekent dat dit meeweegt in de vergunningverlening. Daarnaast zijn er ruimtelijke en landschappelijke aspecten van belang. Zo is het mogelijk de oriëntatie van een zonnepark dusdanig in te richten dat deze het vliegverkeer niet hindert.

3. Arcadis adviseert te kiezen voor het prudentiecriterium in het tijdelijk nationaal kader voor zonneparken in de nabijheid van luchthavens, vanwege het uitgangspunt dat veiligheid niet onderhandelbaar is. Niet bij het landen, opstijgen, de nadering en ook niet bij het circuleren. Hier onderscheidt het prudentiecriterium zich in positieve zin van de FAA-norm. In technische zin zijn er afspraken te maken over het type panelen, de hoogte, lengte en breedte daarvan, de hellingshoek en de oriëntatie. Daarin voorziet dit prudentiecriterium. Het prudentiecriterium blijkt in de praktijk werkbaar: er zijn al (innovatieve) oplossingen voorhanden en er blijft wel degelijk kans op schittering, maar dat zou aanvaardbaar moeten zijn en niet gevaarzettend. Ten slotte: er zijn al genoeg verstoringen (via kassen, parkeerdekken en waterpartijen); alles wat te voorkomen is moet voorkomen worden.

4. Arcadis adviseert het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat om voor te sorteren op het opnemen van het prudentiecriterium in de relevante luchtvaartregelgeving (voor zowel Schiphol als andere luchthavens). Dit verdient op korte termijn nadere uitwerking.

5. Arcadis adviseert het prudentiecriterium zo spoedig mogelijk neer te leggen in een voor de praktijk werkbare handleiding. Het ligt voor de hand om hiervoor aan te sluiten bij het Informatieblad van de ILT.

6. Arcadis adviseert een expert (bijvoorbeeld het NLR, TO70 of een internationaal bureau) de opdracht te geven het prudentiecriterium verder te verfijnen rond de zomer van 2026.

7. Naast de keuze voor het technisch kader, is het de vraag waar het tijdelijke kader wel of niet toegepast dient te worden (generiek en specifiek). Dat is te koppelen aan geografische ligging ten opzichte landings- en startbanen. Arcadis adviseert een werkings- of beperkingsgebied vast te stellen dat relevant is voor het ontstaan van gevaarzettende schittering. Daarmee is te voorkomen dat er te veel beperkingen worden opgelegd aan de realisatie van zonneparken.

8. Arcadis adviseert de aandacht voor opwek te koppelen aan de afname van elektriciteit en de aansluiting op het lokale of nationale energiesysteem, rekening houdend met provinciale kaders voor bijvoorbeeld batterij-systemen.

9. Het verdient sterke aanbeveling de ervaringen die worden opgedaan met de nieuwe panelen die DGEC bij Schiphol in gebruik gaat nemen te betrekken bij het technisch overleg zoals bedoeld in 4.2, onderdeel 7. ISMS kan hier het voortouw in nemen.

10. Arcadis adviseert exploitanten over en weer transparant te zijn en kennis te delen voor zo ver zij dat wensen ook in verband met hun concurrentiepositie. Nu krijgen exploitanten over en weer geen informatie over wat er wel en niet is toegestaan bij de ander. Wegens de concurrentiepositie, kan de gemeente op eigen initiatief hier geen informatie delen. Omdat er tussen exploitanten weinig informatie wordt gedeeld, leidt dit tot een gevoel van nodeloze intransparantie en maakt dat zij het wiel ieder voor zich moeten uitvinden. Hierin gezamenlijk optrekken verdient aanbeveling, tezijnertijd wellicht ook met andere gemeentes en andere luchthavens. Initiatief hiertoe kan komen vanuit de exploitanten waarbij de gemeente een faciliterende rol kan spelen.

11. RES-regio's en gemeenten dienen actiever kennis te gaan delen met elkaar over de realisatie van zonneparken nabij vliegvelden. Hiertoe zijn sessies te organiseren door bijvoorbeeld de Helpdesk Zonopwek.

4.5 Voorstel: proces in zeven stappen

Het voorgestelde tijdelijke kader kent de volgende processtappen voor toekomstige, nog niet vergunde zonneparken:

1. **Definitiefase: kosten en baten van het traject, geografische informatie en veiligheid**

De vergunningverlener en de initiatiefnemer verplichten zich in de definitiefase van het zonnepark in ontwikkeling tot het opdoen van kennis en kunde in deze specifieke materie, door onder andere collega’s te raadplegen die ervaring hebben met het hanteren van het tijdelijk kader. Dit is de verantwoordelijkheid van zowel de vergunningverlener als de initiatiefnemer.

De exploitant en vergunningverlener vergewissen zich meteen van de kosten en baten van het ingaan van dit traject. Voor de exploitant is de businesscase belangrijk, voor de vergunningverlener de mate waarin het zonnepark bijdraagt aan het realiseren van klimaat- en energietransitie doelstellingen onder de voorwaarde van veiligheid.

Vanzelfsprekend moet de balans hierin goed zijn. Hierover wordt een gezamenlijke notitie opgesteld en vastgesteld in deze eerste stap; voor alle partijen is dit een officieel go/no go-moment.

Exploitant en gemeente bepalen gezamenlijk aan de hand van geografische informatie of het plangebied voor het nieuwe zonnepark vliegveiligheidsrisico’s kan veroorzaken. Dit heeft bijvoorbeeld te maken met afstanden van het park tot een landingsbaan, met ruimtelijke ordeningskaders en met zonnestanden ten opzichte van vliegroutes en het zonnepark. Hierbij dient de gemeente externe expertise in te winnen voor de beoordeling op vliegveiligheidsrisico’s bij bijvoorbeeld luchtvaartonderzoeksbureaus of de ILT.

In tweede instantie is de exploitant verplicht de participatie vorm te geven conform de Omgevingswet. In derde instantie heeft de luchthaven een faciliterende bijdrage door het aanleveren van relevante informatie en vervolgens een verplichtende rol ter validatie. Concreet zal deze taak vanuit een luchthaven berusten bij het specifieke Safety Management System, bijvoorbeeld ISMS bij de luchthaven Schiphol. De luchthaven vergewist zich hierbij van het feit

dat vliegroutes kunnen wijzigen en dat de geplaatste zonneparken onderdeel zijn van de nieuwe situatie, met andere woorden: bij het wijzigen van vliegroutes moet er rekening gehouden worden met de bestaande en vergunde zonneparken.

2. Ontwerpfase, met vroegtijdige afstemming

De exploitant betrekt de luchtvaartsector direct bij het opstellen van het ontwerp van het zonnepark. Er is overleg in de drie fases aansluitend op de bestuurlijke vergunningverlening:

- Bij het globaal haalbaarheidsonderzoek.
- Bij de ontwerpvergunning.
- Bij de definitieve vergunning.

Het is goed te beseffen dat het voorlopige prudentiecriterium nog geen inzicht geeft in hoe een zonnepark veilig kan worden ontworpen en gerealiseerd. Het criterium geeft alleen aan met welke maximale schittering er gerekend moet worden.

Aspecten die invloed hebben op de schittering zijn het type paneel (hoogte, lengte, breedte, type glas), de oriëntatie (in het landschap, ten opzichte van de zon, ten opzichte van de vliegtuigen) en de hellingshoek. Er zijn dus veel mogelijkheden. ForgeSolar is op dit moment de toonaangevende software waarmee iedereen rekent. Het maakt gebruik van voorgeprogrammeerde panelen met vaste eigenschappen. In de praktijk kan het zijn dat de daadwerkelijk gebruikte panelen andere eigenschappen hebben dan de panelen die ForgeSolar gebruikt voor de berekening.

Belangrijke ontwerpkeuzes betreffen dus:

- Type paneel[4]
- Oriëntatie ten opzichte van het landschap en de zon.
- Hoogte, breedte, lengte van het paneel (tafelgrootte).
- Hellingshoek.
- Oppervlakte van het totale park.

Voor het ontwerp van nieuwe zonneparken zijn ruimtelijke overwegingen zeer relevant. Deze hebben ook invloed op moeilijke keuzes in het technisch ontwerp (die weer van belang zijn voor de businesscase en de benodigde SDE++ subsidie).

3. Toetsing aan het prudentiecriterium

Het definitieve ontwerp wordt getoetst in opdracht van de exploitant door een specialistisch luchtvaartadviesbureau op basis van het prudentiecriterium, dat grenswaarden aangeeft voor acceptabele schittering en andere relevante risico's. Daarnaast toetst de ILT op de relevante regelgeving[5]. De vergunningverlener beoordeelt de uitkomst van de toetsing, op basis van de uitkomsten van het extern ingewonnen advies en de ILT.

Ook bespreken ISMS (of vergelijkbare samenwerkingsverbanden) en exploitant/initiatiefnemer van het zonnepark of er andere relevante veiligheidsnormen en – kaders gelden voor de betreffende specifieke situatie. Eventuele risico's worden zo in een vroeg stadium geadresseerd, indien mogelijk gemeten en gemitigeerd. Hierbij kan aansluiting worden gezocht bij het informatieblad van de ILT.

De vergunningverlener verleent al dan niet groen licht voor de volgende fase. De exploitant/initiatiefnemer van het zonnepark committeert zich aan het melden van tussentijdse wijzigingen in het vervolgproces, zodat partijen daardoor niet overvallen worden.

4. Validatie door ISMS en bij andere luchthavens

---

[4] *Binnen de huidige landschappelijke richtlijnen van de Haarlemmermeer en provincie Noord-Holland is er weinig beweegruimte in aanpassingen van het ruimtelijke ontwerp met betrekking tot oriëntatie en hellingshoek. Dit maakt de eigenschappen van het type paneel essentieel voor de bepaling van schittering. De gebruikte benaming door fabrikanten van de zonnepanelen zoals 'deeply textured' zijn geen waarmerk. Dit onderschrijft de noodzaak om de schittereigenschappen van een specifiek type paneel te onderzoeken.*

[5] *Voor Schiphol betreft dit onder meer het Luchthavenindelingsbesluit (LIB). Voor andere luchthavens betreft dit onder meer het Besluit Burgerluchthavens.*

De luchtvaartsector valideert in samenwerking met de exploitant het ontwerp op vliegveiligheid en kan aanvullende eisen stellen om risico's te mitigeren als deze voldoende en proportioneel onderbouwd zijn. Hiermee krijgen betrokkenen uit de luchtvaartsector, zoals LVNL en de luchthaven een formele rol.

De vergunningverlener beoordeelt de redelijkheid van de aanvullende eisen, al dan niet na raadpleging van een specialist. Vervolgens geeft de vergunningverlener een besluit.

5. **Formele beoordeling door bevoegd gezag**

De gemeente verleent de vergunning op basis van het definitief en gevalideerde ontwerp, na een afsluitende beraadslaging met alle betrokken partijen. In deze laatste vergadering kunnen partijen nogmaals hun wensen en bedenkingen uiten. Mochten deze steekhoudend zijn, dan gaat het proces een stap terug en begint opnieuw stap 4.

6. **Naleving van de gemaakte afspraken en controle daarop**

Tijdens zowel de bouw- als exploitatiefase controleert de inspectie of de gemaakte afspraken zijn nagekomen. Rapportages moeten vanzelfsprekend ingaan op de gebruikte panelen, materialen en de ruimtelijke inpassing. Periodiek is er overleg met de exploitant en de luchtvaartsector over de gang van zaken.

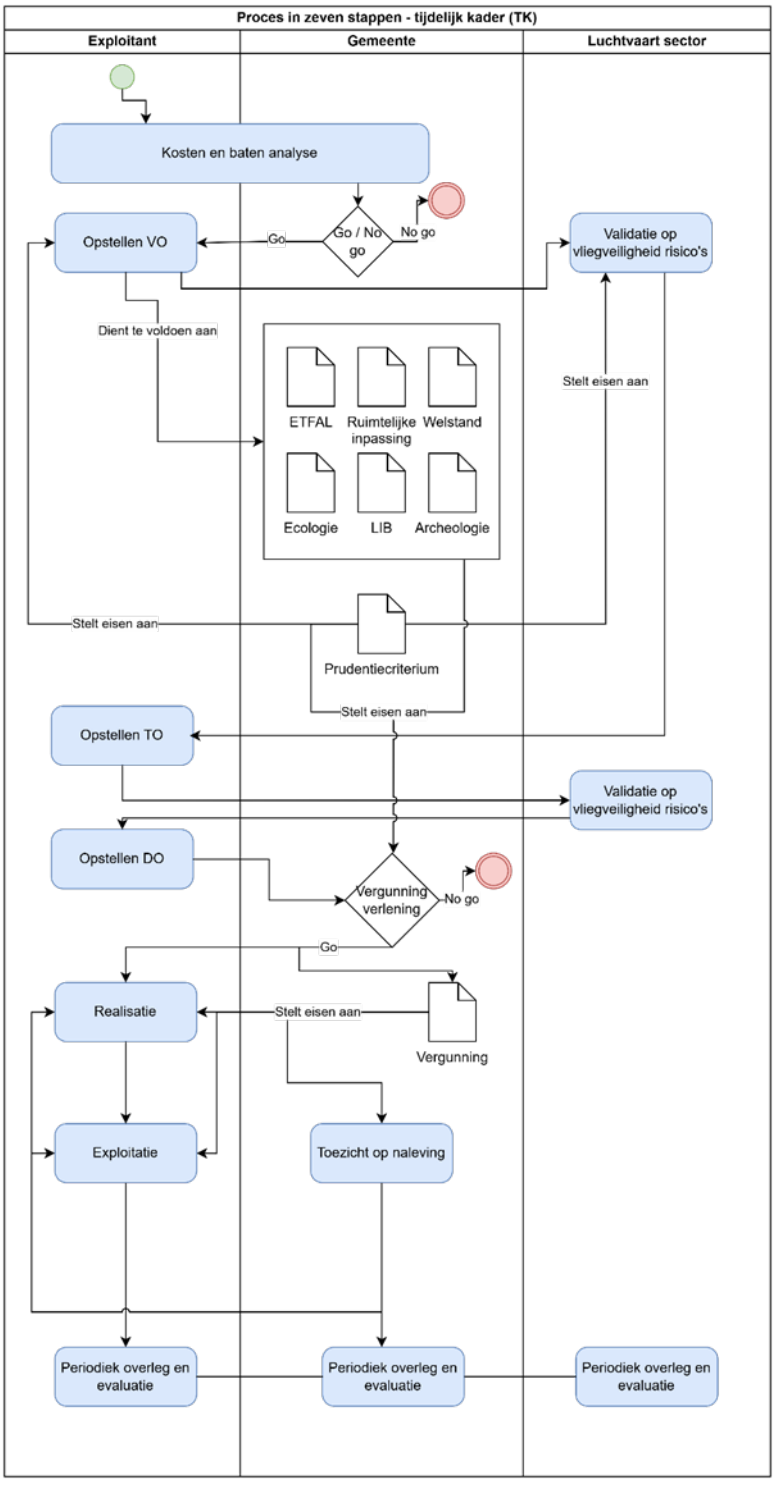
7. **Evaluatie van het tijdelijk kader**

Het ministerie van IenW evalueert om de twee jaar het kader, of zoveel eerder als er voldoende cases zijn, ook in aanloop naar een definitief nationaal kader.

4.6 Samenvattend betrokkenheid partijen per fase

Fase/partij	Gemeente	Exploitant	Luchthaven*	LVNL*	ILT	Min IenW
1 definitiefase	V	V	V	V		
2 ontwerp en afstemming	V	V	V	V	V	
3 toetsing	Zodra er regelgeving is				Zodra er regelgeving is	
4 validatie					V	
5 verlening	V		V			
6 naleving	V	V	V			
7 evaluatie						V

Tabel 2: ISMS is een samenwerkingsverband van Luchthaven, LVNL en Airlines. Het verdient aanbeveling op Schiphol de samenwerking tijdens deze stappen in ISMS-verband te coördineren.



Figuur 1: Tijdelijk Kader Zonneparken rondom Luchthavens 2026-2028

5 Naar een generiek nationaal kader (fase 2c)

Iedereen is het erover eens dat er een definitief en nationaal toepasbaar kader nodig is om duidelijkheid en voorspelbaarheid te bieden voor alle betrokkenen, als er enige ervaring is opgedaan met het tijdelijk kader. Dit nationale kader is tevens de internationale inzet van Nederland in Europese en mondiale overleggen over dit soort wet- en regelgeving. Eind 2026/begin 2027 is het zinvol hierop door te gaan.

5.1 Luchtvaartsector

De luchtvaartsector benadrukt het belang van een generiek nationaal kader dat voor alle partijen eenduidigheid schept en de vliegveiligheid structureel borgt. Vanuit de sector is aangegeven dat er behoefte is aan duidelijke, wettelijk verankerde criteria waaraan zonneparken rondom landingsbanen moeten voldoen, zodat risico's zoals schittering in alle gevallen aantoonbaar zijn ondervangen. Ook pleit de sector voor een uniforme toetsingsmethodiek en structurele betrokkenheid bij vergunningverleningstrajecten. Het tijdelijk kader voorziet hier al in, stap voor stap ontwikkelt het definitieve kader zich op basis van ervaringen en aanscherpingen van het tijdelijk kader.

5.2 Bevoegd gezag

Voor het bevoegd gezag is het van belang dat het nationale kader zorgt voor voorspelbare, eenduidige besluitvorming zonder dat dit leidt tot extra regeldruk of vertraging in de energietransitie. Het kader dient daarom te worden geïntegreerd in bestaande regelgeving, zoals het Luchthavenindelingbesluit (LIB) en het Besluit Burgerluchthavens. Zo ontstaat een duidelijk en werkbaar toetsingskader voor alle vergunningverlenende instanties.

5.3 Proces

Als er genoeg ervaring is opgedaan, adviseert Arcadis om een generiek nationaal kader wettelijk vast te leggen. Dit proces omvat de volgende stappen, te doorlopen nadat er enige ervaring is opgedaan met het tijdelijk kader:

1. **Integratie in bestaande regelgeving**

Het tijdelijk kader kan worden opgenomen in bestaande richtlijnen en wetgeving. Specifieke bepalingen over zonneparken en schittering:

- De grenswaarden voor acceptabele schittering om vliegveiligheid te garanderen.
- De wijze waarop deze waarden getoetst en gehandhaafd kunnen en moeten worden.
- Hoe en wanneer de luchtvaartsector betrokken wordt bij vergunningverlening en ontwerp.

2. **Duidelijkheid en voorspelbaarheid voor exploitanten**

Door duidelijke, uniforme criteria ontstaat meer zekerheid voor exploitanten over de haalbaarheid en doorlooptijd van projecten.

3. **Borging van vliegveiligheid**

Het kader waarborgt dat vliegveiligheid te allen tijde centraal staat, zonder onnodige belemmeringen op te werpen voor de energietransitie.

Bijlage A Geraadpleegde personen en instanties

Datum	Organisatie
30-10-2025	Stuurgroep vele betrokkenen
31-10-2025	Ministerie van IenW
12-11-2025	Schiphol
14-11-2025	Ministerie van IenW
24-11-2025	Ministerie van IenW
2-12-2025	Lightsource BP
3-12-2025	Gemeente Haarlemmermeer
4-12-2025	LVNL
8-12-2025	ISMS/Schiphol
9-12-2025	Ministerie van KGG
15-12-2025	NLR
13-01-2026	Vattenfall
15-01-2026	HollandSolar
16-01-2026	TP Solar
19-01-2026	IX Zon
5-2-2026	Ministerie van IenW
25-02-2026	Gemeente Haarlemmermeer
5-3-2026	Schiphol
5-3-2026	NPRES
6-3-2026	DGEC
3-4–2026	Stuurgroep – bestuurlijk overleg

Colofon

TIJDELIJK KADER ZONNEPANELEN ROND LANDINGSBANEN

KLANT
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

AUTEUR
Carolien Gehrels en Nathan Bierman

PROJECTNUMMER
30313283

ONZE REFERENTIE
Versie definitief

DATUM
20 april 2026

STATUS
Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Vivian Stollman
Senior Secretary/OPS Support

VRIJGEGEVEN DOOR

Carolien Gehrels
Global Director Urbanism and Placemaking

Over Arcadis

Arcadis is dé wereldwijde partner die vooraan staat bij de meest impactvolle projecten van onze tijd. We helpen onze klanten duurzame keuzes te maken via de combinatie van digitale innovatie, expertise en toekomstgerichte vaardigheden in onder meer milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. Wij zetten die extra stap om onze klanten op maat gemaakte oplossingen te bieden voor ontwerp, engineering en advies. Door data-gedreven inzichten in te zetten geven we de natuurlijke en gebouwde omgeving samen vorm. Met meer dan 35.000 mensen bundelen we wereldwijde expertise en pakken we samen uitdagingen als klimaat, betaalbare energie en leefbare steden aan. We verbeteren de levenskwaliteit door onze aanwezigheid in meer dan 30 landen.

www.arcadis.com

Arcadis Global B.V.

P.O. Box 7895
1008 AB Amsterdam
The Netherlands

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life