



Advies plaatsing eiland met zonnepanelen in de Haarrijnseplas in relatie tot de natuurwaarden

Plangebied: Haarrijnseplas, Utrecht

Opsteller



Advies plaatsing eiland met zonnepanelen in de Haarrijnseplas in relatie tot de natuurwaarden

Ondertitel	Plangebied: Haarrijnseplas, Utrecht
Opsteller(s)	[REDACTED]
Datum	31-01-2020
Versienummer	06
Rapportkenmerk	ER20180924v06
Aantal pagina's	35
Opdrachtgever	Gemeente Utrecht
Contactpersoon	[REDACTED]
Collegiale toets	
Wijze van citeren	[REDACTED]. Advies plaatsing zonnecellen Haarrijnse plas, Utrecht. Rapportkenmerk ER20180924v06. Ecoresult B.V., Dordrecht.

Ecoresult B.V.
Van Ravesteyn-erf 156
3315 DK Dordrecht
078 75 184 12
info@ecoresult.nl
www.ecoresult.nl

© copyright Ecoresult B.V. 2020

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende.

Ecoresult B.V. kan door opdrachtgever niet aansprakelijk worden gesteld voor schade die voortvloeit uit gebruik van data of gegevens of door toepassing van aanbevelingen en conclusies, die zijn opgenomen in deze rapportage.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Doel.....	5
1.3	Leeswijzer.....	6
2	Huidige situatie.....	7
3	Toelichting op zonne-energie-eilanden / technisch.....	9
3.1	Algemeen.....	9
3.2	Zonne-eilanden op de Haarrijnseplas.....	10
4	Effecten van zonnepanelen op natuurwaarde.....	11
4.1	Algemeen.....	11
4.2	Zonneparken in de Verenigde Staten.....	11
4.3	Zonnepark op Schiphol.....	12
4.4	Effect van schaduw op het water.....	12
4.5	Monitoring.....	12
4.6	Mogelijke negatieve effecten van zonnepanelen op de Haarrijnse plas.....	13
5	Natuurwaarden in en om de Haarrijnseplas.....	15
5.1	Algemeen.....	15
5.2	Vleermuizen.....	16
5.3	Broedvogels.....	17
5.4	Vogels buiten de broedtijd.....	19
6	Effectbeoordeling.....	23
6.1	Een zonne-eiland midden in de westelijke 'natuur'plas.....	25
6.2	Een buffer van zonne-eilanden tussen de woonwijk en de Haarrijnseplas.....	26
6.3	Een zonne-lint aan weerszijden van de Maarssenseweg.....	27
6.4	Een zonne-eiland midden in de oostelijke 'recreatie'plas.....	28
6.5	Samenvatting mogelijke negatieve effecten per variant.....	29
7	Maatregelen.....	31
8	Conclusie.....	33
9	Geraadpleegde bronnen.....	35
9.1	Literatuur.....	35
9.2	Internet.....	35

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Utrecht heeft Ecoresult B.V. voorliggend advies uitgebracht met betrekking tot de plaatsing van eilanden met zonnecellen in relatie tot de aanwezige natuurwaarden op de Haarrijnseplas te Utrecht.

1.1 *Aanleiding*

Aanleiding voor het advies is, dat de gemeente Utrecht onderzoekt of 5 hectare zonnecellen op eilanden in de Haarrijnseplas geplaatst kunnen worden en het natuuronderzoek dat is uitgevoerd door Ecoresult B.V. waaruit blijkt dat de Haarrijnseplas diverse natuurwaarden heeft. Het advies bestaat uit een analyse van de huidige natuurwaarden en de eventuele effecten daarop aan de hand van vier varianten van de locatie van de aanleg van eilanden met zonnepanelen in de Haarrijnse plas. Hieruit kan de variant met de minste negatieve effecten worden bepaald. Bovendien worden maatregelen voorgesteld om een meerwaarde voor de natuur te creëren indien een eiland met zonnepanelen geplaatst wordt in de Haarrijnse plas.

1.2 *Doel*

Het doel van dit advies is het benoemen van de locaties en maatregelen die negatieve effecten op de huidige natuurwaarden voorkomen, of tot een minimum beperken, of tot een positief effect kunnen leiden.

Door het onderzoek worden 5 onderzoeksvragen beantwoord:

1. Wat zijn ecologisch gezien de kwaliteiten van het plangebied?
2. Wat zijn ecologisch gezien de zwakheden van het plangebied?
3. Wat zijn de effecten van de vier varianten op de ecologische kwaliteiten in het plangebied?
4. Welke variant schaadt zo min mogelijk de ecologische kwaliteiten?
5. Welke zwakheden kunnen met de voorgenomen ontwikkeling worden verbeterd en hoe?

1.3 *Leeswijzer*

In dit adviesrapport worden de huidige situatie (hoofdstuk 2), informatie over zonneparken (hoofdstuk 3), mogelijke effecten van zonnepanelen op natuurwaarden (hoofdstuk 4) en de huidige natuurwaarden (hoofdstuk 5) beschreven, waaruit een analyse voortvloeit van effecten van de verschillende varianten van plaatsing zonnecellen op de aanwezige natuurwaarden (hoofdstuk 6) In hoofdstuk 7 worden maatregelen voorgesteld om effecten van eilanden met zonnepanelen in de Haarrijnseplas te voorkomen of te beperken en natuurwaarden op de plas te vergroten.

2 Huidige situatie

De Haarrijnseplas is een plassengebied in de gemeente Utrecht. Centraal in het gebied bevinden zich twee naastgelegen plassen die een totaaloppervlakte hebben van ruwweg 90 hectare. De plassen zijn in het begin van de 21e eeuw ontstaan langs de snelweg A2 in de Vinex-wijk Leidsche Rijn. 13 miljoen m³ zand is op deze locatie gewonnen, een groot deel daarvan is gebruikt om deze wijk op te kunnen hogen. De plassen zijn diep (tientallen meters) met brede, ondiepe (minder dan 50 cm waterkolom in de eerste meters oever) oeverzones. In de plassen is tijdens boottochten geen drijvende of ondergedoken watervegetatie waargenomen, maar op luchtfoto's is vegetatie aanwezig nabij de oeverwaluwand. De oevers zelf zijn laag en vlak met vegetatie van riet en wilgen. Alleen aan de westzijde zijn de oevers steil en met beton verstevigd. Hier is tevens een kunstmatige oeverwaluwand aanwezig, die inmiddels bezet is door deze vogels. De westelijke plas is een natuurplas en de oostelijke plas is in gebruik voor recreatie. Naast recreatie en natuur hebben de meren een functie in het waterbeheer. De Haarrijnseplas wordt doorsneden door de Maarssenseweg waarbij een verbinding is tussen beide meren (bron: wikipedia en eigen waarneming).



Afbeelding 1. Luchtfoto met de recreatieplas vooraan, de Maarssenseweg door het water en daarachter de natuurplas. Op de voorste (linker) oever zijn de Thematervelden, op de achterste (rechter) oever een recreatiestrand en rechts bovenin Tijdelijke Natuur

3 Toelichting op zonne-energie-eilanden / technisch

3.1 *Algemeen*

De gemeente onderzoekt of ze willen overgaan tot plaatsing van 5 hectare eilanden met zonnecellen in de Haarrijnseplas. Dit betreft ongeveer 10% van het totale wateroppervlak. Bovendien onderzoekt de gemeente mogelijkheden om zonnecellen op daken in de omgeving van de plas te plaatsen. De plaatsing van zonnecellen op de plas heeft voordelen qua ruimtebeslag en effectiviteit en past in het huidige energiebeleid, dat minder van fossiele brandstoffen gebruik wil maken. Drijvende zonnepanelen zijn een recente vorm van lokale, duurzame energieopwekking.

Het plaatsen van zonnepanelen op water kent een aantal voordelen:

- dubbel ruimtegebruik van waterberging en energie opwekken.
- hogere opbrengst van de zonnepanelen door verkoeling en lichtreflectie t.g.v. het water.
- door schaduwwerking zonnepanelen gaat er minder water verloren door verdamping.
- Een voordeel voor de natuur kan zijn, dat het hierna besproken lake-effect bij zonnepanelen op water niet optreedt.

Een nadeel van een eiland met zonnepanelen op het water is het onderhoud; de locaties zijn minder gemakkelijk te bereiken en de kans bestaat dat vogels (met name meeuwen, ganzen en aalscholvers) de eilanden gaan gebruiken als rustplaats waardoor vervuiling van de zonnecellen door uitwerpselen toeneemt.

Een drijvend zonne-energie-systeem is opgebouwd uit zonnepanelen geplaatst op een drijvend onderlichaam. Dit drijvend onderlichaam kan gemaakt zijn van verschillende materialen zoals plastic of beton.

Door middel van een kabel/ketting, dat door middel van ballast op de bodem van het water op zijn plaats wordt gehouden, is het drijvend zonne-energie-eiland verankerd.



Afbeelding 2. Voorbeeld drijvende zonnepanelen op plastic (HDPE) drijvers. Bron: www.solarfloating.eu

3.2 Zonne-eilanden op de Haarrijnseplas

Er zijn verschillende opties aangedragen door de gemeente Utrecht voor het aanbrengen van zonne-eilanden op de Haarrijnseplas:

1. Een zonne-eiland midden in de westelijke 'natuur'plas
2. Buffer van zonnepanelen tussen nieuwe woonwijk en natuurplas.
3. Een zonne- lint dubbelzijdig langs de Maarssenseweg.
4. Een zonne-eiland midden in de oostelijke 'recreatie'plas



6.1
6.4
6.3
6.2

Afbeelding 3. De 4 voorgestelde varianten voor locaties zonnepanelen.
Bron: gemeente Utrecht

4 Effecten van zonnepanelen op natuurwaarde

4.1 *Algemeen.*

Het gebruik van zonnecellen vindt de laatste jaren op steeds grotere schaal plaats; voor de plaatsing worden daken gebruikt en zonneparken (op het land en water) ingericht. Voorbeelden van zonneparken op het water zijn in Nederland te vinden op onder meer Texel en de Maasvlakte (zie onder andere <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/innovatie-en-duurzame-leefomgeving/duurzame-leefomgeving/energie-en-klimaat/drijvende-zonnepanelen-op-het-water.aspx> en <https://www.energiekaart.net/wp-content/uploads/2016/03/Texel-drijvende-zonnepanelen-zijn-veel-efficiënter.jpg>). Zonnecellen worden in tegenstelling tot windmolens niet als schadelijk beschouwd voor (beschermde) flora en fauna in Nederland. Wel kan sprake zijn van ruimtebeslag en barrièrewerking. Zie voor meer informatie onder andere:

Brochure zonnepanelen en natuur. https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/2018-12_brochure_Zonnepanelen_en_Natuur.pdf

Checklist natuurbelangen bij grondgebonden zonneparken. <https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2019/06/190516-NMF-NM-Checklist-Natuurbelangen-Grondgebonden-Zonneparken-DIGITAAL.pdf>

4.2 *Zonneparken in de Verenigde Staten.*

Negatieve effecten van zonneparken op vogels zijn wel bekend uit het buitenland: Uit een Amerikaanse studie in Scientific American blijkt dat velden met zonnepanelen in de woestijn van Californië kunnen leiden tot slachtoffers onder trekvogels (Bron: John Upton, Climate Central on August 27, 2014). Het lijkt hierbij te gaan om een zogenaamd 'lake effect', waarbij vogels denken dat de velden met zonnepanelen eigenlijk water zijn. Watervogels worden aangetrokken door de schittering van de zonnepanelen omdat ze verwachten dat daar water te vinden is, waarbij een deel van de vogels sterft. Een ander effect dat is vastgesteld bij zonnepanelen in de woestijn van Californië is dat vogels in brand vliegen door de weerkaatsing van het licht. Hierbij verbranden de veren en storten de vogels neer. Naar

schatting gaat het om 28.000 vogels per jaar (Bron: <https://weather.com/science/news/solar-plants-birds-20140818>).

Bovengenoemde effecten uit Californië worden op de Haarrijnseplas niet verwacht, omdat hier wel water aanwezig is en de kracht van de zon hier minder groot is.

4.3 *Zonnepark op Schiphol*

In Nederland wordt gekeken naar het effect van zonnepanelen op vogels rond Schiphol, de resultaten hiervan zijn nog niet bekend: "In de pilots rond Schiphol met het opwekken van stroom met zonnepanelen wordt ook gekeken naar het effect van zonnepanelen op voor de luchtvaart risicovolle vogels. Als blijkt dat de zonnepanelen de vogels afschrikken, kan er mogelijk voor worden gekozen om de zonnepanelen zo te plaatsen rond de luchthaven dat de vogels buiten blijven en het luchtverkeer niet hinderen". Vooralsnog zijn geen resultaten bekend en is Schiphol een andere omgeving dan de Haarrijnse plas.

4.4 *Effect van schaduw op het water*

Een ander effect van een groot eiland met zonnecellen kan zijn, dat minder zonlicht het oppervlaktewater bereikt. Zonlicht is essentieel voor plantengroei (watervegetatie) en beïnvloedt de watertemperatuur. In het geval van de Haarrijnseplas is dit effect vanuit ecologisch oogpunt niet heel groot: de plas kent vrijwel geen drijvende, of ondergedoken watervegetatie en er zijn geen lelievelden of fonteinkruiden, die negatief beïnvloed kunnen worden. Een ander effect van zonlicht kan algenbloei zijn en dat is in zwemwater juist niet gewenst.

De watertemperatuur in de Haarrijnseplas is door de grote diepte vrij stabiel. De plas warmt niet snel op en is om die reden, maar daarnaast vanwege de grote populatie (roof-)vissen (Bron: Ecoresult B.V. ; tijdens vleermuisonderzoek vanaf een boot, zagen we grote aantallen vissen in het licht van de zaklamp, waaronder veel baars, snoekbaars en snoek) en het vrijwel ontbreken van vegetatie, niet, of nauwelijks in gebruik als voortplantingswater van amfibieën en libellen, of als foerageergebied van ringslangen. Een direct negatief effect van minder opwarming van het water op beschermde soorten wordt daarom niet verwacht.

4.5 *Monitoring*

Aangezien op veel plaatsen zonneparken worden aangelegd zonder goed de effecten op natuur in het algemeen te kennen, is het van groot belang om in het geval van de Haarrijnseplas te meten en te

monitoren wat er gebeurt met de huidige natuurwaarden na de aanleg van de 5 hectare eiland met zonnepanelen. De monitoring dient te worden gericht op

- effect op overwinterende vogels/Smient
- effect op broedende vogels
- gebruik van eilanden door vogels (meeuwen, ganzen, hoe werken de afwerende rasters)
- foerageren er vleermuizen nabij de zonnepanelen of juist niet?
- in het geval van groene omzoming van de eilanden, slaat de vegetatie aan en heeft het een functie voor broedvogels?

4.6 *Mogelijke negatieve effecten van zonnepanelen op de Haarrijnse plas*

- Verstoring: er zijn geen bronnen of aanwijzingen dat van de zonnepanelen verstoring van diersoorten uitgaat en dat een bepaalde verstoringafstand tot de zonnepanelen in acht wordt genomen.
- Ruimtebeslag: 5 hectare wordt bedekt met zonnepanelen. Deze ruimte is niet meer beschikbaar als open water. Het gaat om maximaal 10% van de plas. Kortom 90% van de plas blijft beschikbaar, zodat dit geen significant negatief effect veroorzaakt. De locatie kan wel een rol spelen.
- Barrière werking: anders dan de omheining op grondgebonden zonneparken, kan de barrière op de Haarrijnse plas eruit bestaan, dat de overgang van land naar water geblokkeerd wordt, waardoor de rustgebieden, broedgebieden en foerageergebieden van vogels belemmerd kunnen worden. De locatie van de zonnepanelen is hier doorslaggevend.
- Schaduwwerking: op 5 hectare van de plas valt geen direct zonlicht meer op het water. Dit kan effect hebben op waterplanten, watertemperatuur en waterdieren. De omvang en diepte van de plas tegen de aanwezige natuurwaarden, lijken geen aanleiding te geven tot een verwachting van een negatief effect in dit opzicht, ook niet voor de ondiepe delen van de plas.

5 Natuurwaarden in en om de Haarrijnseplas

5.1 *Algemeen*

De Haarrijnseplas maakt geen onderdeel uit van beschermde gebieden, zoals Natura2000-gebieden, Natuur Netwerk Nederland of Belangrijk weidevogelgebied, maar is wel door de provincie aangewezen als natuurschap vanwege de kokerjufferpopulatie.

In 2018 heeft Ecoresult B. V. inventarisaties uitgevoerd naar beschermde soorten onder de Wet Natuurbescherming, de voormalige Flora- en faunawet en de Utrechtse soortenlijst in het gebied van de Haarrijnseplas en oevers Thematervelden en Tijdelijke natuurschap. Hiervoor zijn amfibieën, reptielen, grondgebonden zoogdieren, broedvogels, vleermuizen, vaatplanten en enkele bijensoorten en paddenstoelen van de Utrechtse lijst onderzocht. Voor dit advies zijn de resultaten van inventarisaties naar de broedvogels en vleermuizen gebruikt, aangevuld met waarnemingen van vogels buiten de broedtijd.

In en op het open water van de Haarrijnseplas zijn geen andere beschermde soorten vastgesteld dan vleermuizen en vogels door Ecoresult B. V. De bever is in de omgeving waargenomen, maar (nog) niet op de Haarrijnseplas. In de Haarrijnseplas zijn (vrijwel) geen voortplantingswateren van amfibieën of libellen en foerageren geen ringslangen. In de plas komen diverse niet-beschermde vissoorten voor. Een beschermde vis als de grote modderkruiper wordt hier op basis van biotoop niet verwacht. De plas is daarentegen wel rijk aan algemene vissoorten en exotische rivierkreeft (Ecoresult B. V. waarnemingen vanaf de boot).

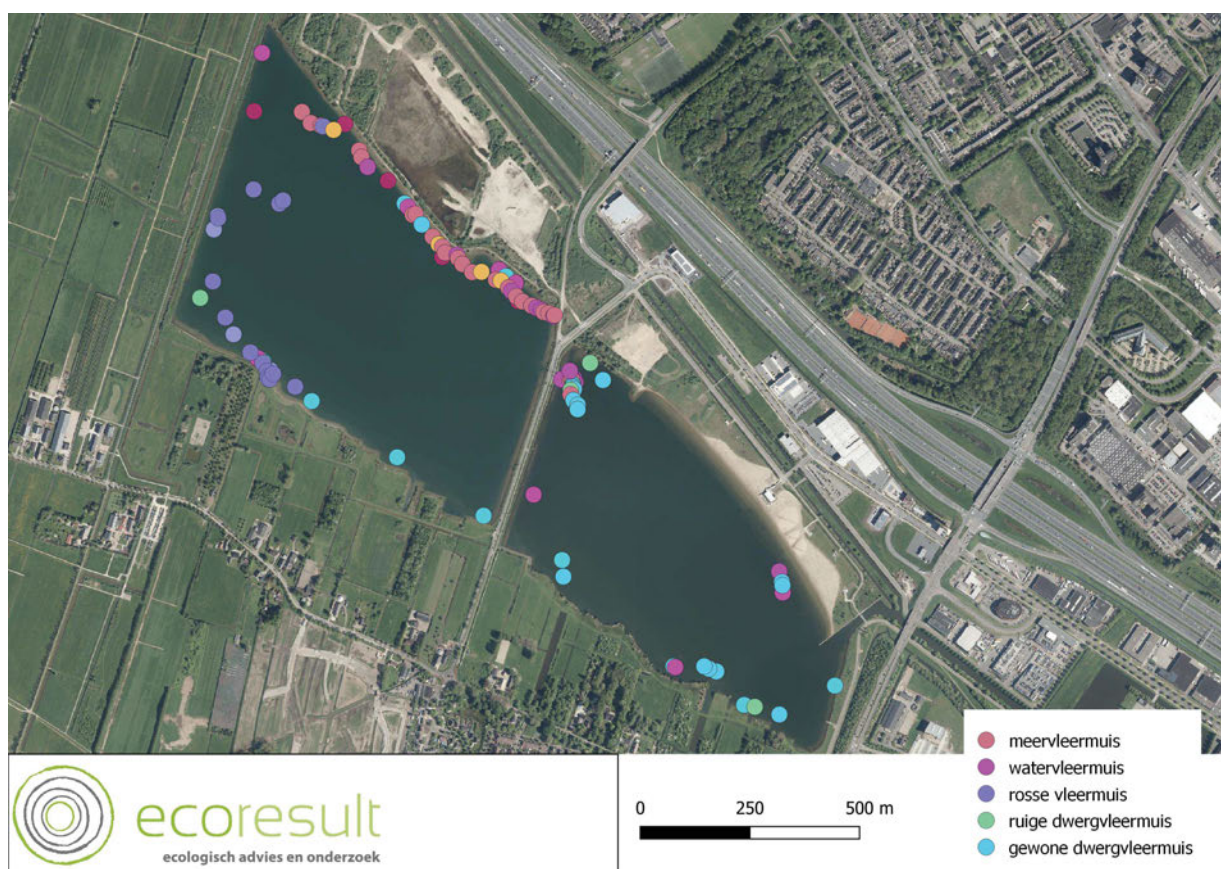
Kokerjuffers zijn niet onderzocht door Ecoresult B.V. en de effecten hierop zijn niet bekend. Aangezien 10% van de plassen wordt ingericht zou in theorie voldoende leefgebied voor deze soortgroep over moeten blijven.

Ecologische zwakheden van de diepe, grote plas met zandbodem zijn het grotendeels ontbreken van waterplanten (ondergedoken, drijvend en emerse), het grotendeels ontbreken van amfibieën, reptielen en libellen door afwezigheid van waterplanten, ondiep water zonder windwerking en visarme delen van de plas. De oeverzone langs de noordkant van de plas is voor flora en fauna nauwelijks interessant door de aanwezigheid van een recreatiestrand. Verder zijn de oevers van de plas met riet, bomen en kruidenvegetaties wel ecologisch interessant.

Hieronder wordt verder in gegaan op vleermuizen en vogels als belangrijkste natuurwaarden in het plangebied.

5.2 Vleermuizen

Het foerageergebied van vleermuizen boven de Haarrijnseplas is middels twee bezoeken vanaf een boot vastgesteld, zie onderstaande tabel. Naast de medewerkers is tevens een batlogger gebruikt tijdens het onderzoek. Hierbij zijn 109 waarnemingen van 5 soorten vleermuizen verricht.



Afbeelding 4: Waarnemingen van foeragerende vleermuizen op de Haarrijnse plas Kaartbron: PDOK.

- **Toelichting:**

De waarnemingen van foeragerende vleermuizen tijdens beide bezoeken zijn geconcentreerd langs de randen. Dit is geen waarnemerseffect, aangezien de Haarrijnseplas vanaf een boot is geïnventariseerd, waarbij ook het midden van de plas bezocht is. Andere functies dan foerageergebied heeft de Haarrijnse plas niet voor vleermuizen. De vleermuizen begeven zich vooral langs de randen van de plas, waar boomgroepen of boomsingels aanwezig zijn. Meer dan de helft van de waarnemingen (van soms meerdere dieren bij elkaar) zijn verricht langs de rand van de Tijdelijke

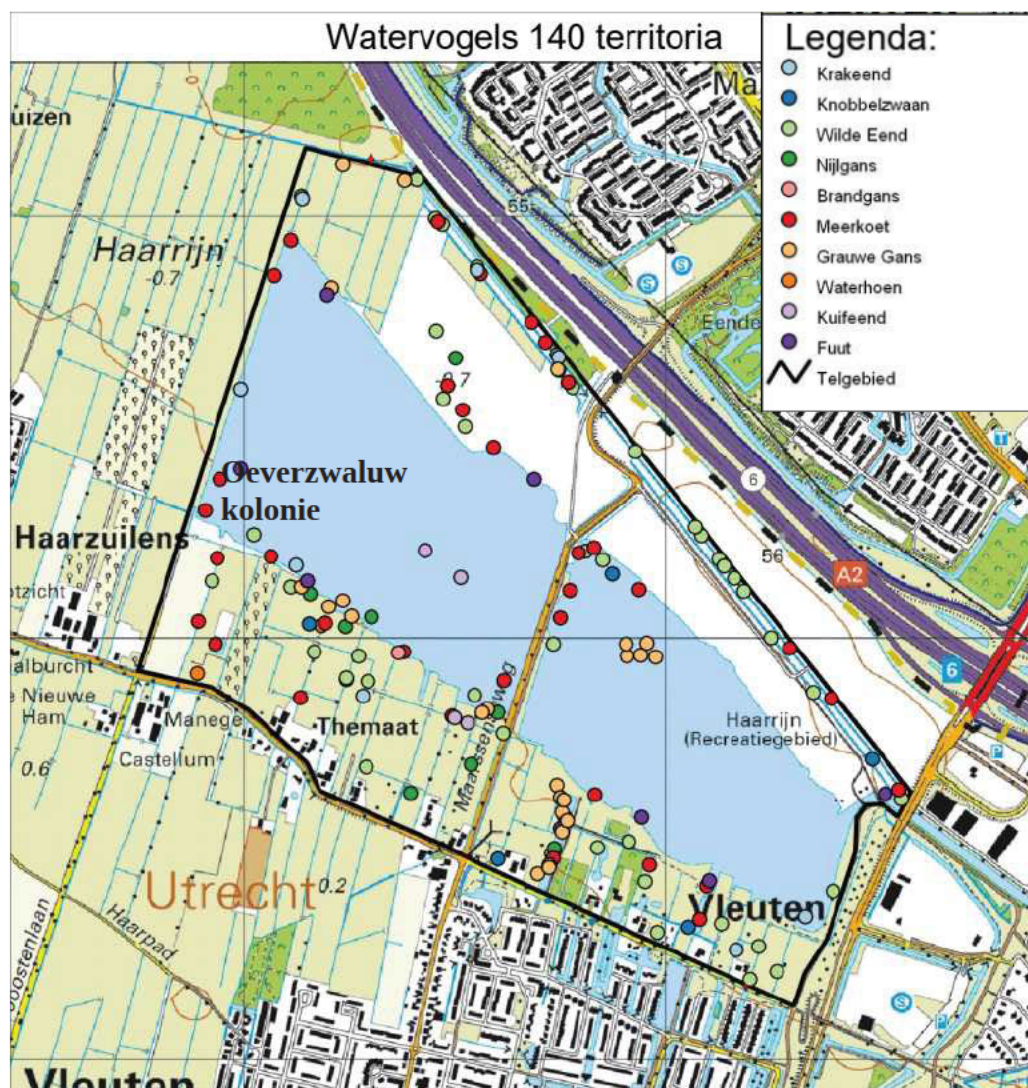
Natuur (waar nu een woonwijk gebouwd wordt) en op de Natuurplas. 33 van de 109 waarnemingen zijn gedaan op de recreatieplas, met een concentratie bij de met bomen begroeide oevers. Langs het recreatiestrand en langs de Maarssenseweg zijn slechts enkele foeragerende vleermuizen waargenomen. De meervleermuis is alleen waargenomen op de Natuurplas en dan voornamelijk langs de oever van de Tijdelijke Natuur. Van deze soort werden op beide bezoeken tenminste 5 foeragerende dieren geteld. Voor deze soort is de plas van regionaal belang en kan gezien worden als essentieel foerageergebied (Natuuronderzoek Haarrijn Utrecht 2018). De tweekleurige vleermuis is geheel niet waargenomen boven de plas, ondanks de kolonie van deze soort binnen 5 kilometer afstand. De overige vleermuissoorten vinden geen essentieel foerageergebied op de plas naar rato van de totale populatie. Een vergelijking is getrokken met bekende gegevens uit 2006 van de Zoogdiervereniging voor de populatie in Utrecht. De populatieschatting is inmiddels ruim tien jaar oud, maar kende een grote marge, zodat vergelijking met de huidige situatie niet veel zal afwijken.

soort	Max. aantal tijd	populatie provincie Utrecht	aandeel	belang
gewone dwergvleermuis	26	20.00 – 40.00	0,13%	lokaal
ruige dwergvleermuis	5	4000 – 8000	0,12%	lokaal
watervleermuis	6	1250 – 3000	0,48%	lokaal
meervleermuis	5	150 – 250	3,30%	Regionaal
rosse vleermuis	4	630 – 925	0,63%	lokaal

Tabel 1: Aantallen vleermuizen Haarrijnse pla () en Provincie Utrecht (Zoogdiervereniging, 2006)

5.3 Broedvogels

De broedvogels zijn volgens de SOVON BMP-A methode geïnventariseerd, zie onderstaande tabel. In totaal zijn 65 soorten broedvogels vastgesteld in honderden territoria. Wanneer alleen de watervogels worden uitgelicht zijn er 140 territoria vastgesteld.



Afbeelding 5. Territoria watervogels Haarrijnse plas 201

- Toelichting:

Van de broedvogels zijn de watervogels op bovenstaande afbeelding afgebeeld. De watervogels gebruiken vooral de Themavelden ten zuiden van de Haarrijnseplas om te broeden en hun jongen groot te brengen, waar ruim 80 van de 140 vastgestelde territoria zijn vastgesteld. Aan de noordoever bevinden zich 14 van de 140 territoria en langs de Maarssenseweg zijn 4 territoria vastgesteld. De vijf stippen grauwe gans en 2 stippen kuifeend midden op de plas zijn geen broedlocaties/territoria, maar het resultaat van het clusterprogramma, zodat niet de nestlocatie, maar een middeling van de waarnemingen is afgebeeld. De overige territoria bevinden zich in de brede watergang langs de noordoostkant van het gebied, waar geen effect van de zonnepanelen te verwachten is. Grote delen van de plas worden niet gebruikt door broedvogels en de vogels met hun nesten en jongen bevinden zich langs de oevers. De broedvogels betreffen vooral soorten die op de oever en langs de oever

foerageren op planten. Alleen fuut en kuifeend zijn broedvogels die hun voedsel volledig op de plas zelf bij elkaar zoeken.

Behalve de territoria van watervogels bevindt zich nog een kolonie oeverwaluwen in een kunstmatige wand in de oever van de Thematervelden, in de zuidwesthoek van de plas.

5.4 *Vogels buiten de broedtijd*

Hiervoor is gebruik gemaakt van bronnenonderzoek vanaf waarneming.nl en de NDFF. Deze sites zijn minder geschikt voor structurele tellingen, maar veel vogelaars komen op de plas kijken en die hebben daarbij de aanwezige vogels ingevoerd. Resultaat is dat er vele tientallen waarnemingen zijn ingevoerd afgelopen jaren. Het gaat hierbij niet om gestandaardiseerde tellingen, maar in dit geval geeft het een indicatie van de aanwezige soorten en de aantallen. De plas kent functies als rustgebied, foerageergebied en ruigebied.

Buiten de broedtijd wordt de Haarrijnseplas gebruikt door honderden overwinterende vogels om te rusten en te foerageren. In de nazomer gebruiken ganzen de plas om te ruien. Om de indicatieve aantallen in perspectief te plaatsen, wordt de 1% norm gehanteerd, die aangeeft wanneer een gebied van (inter-)nationaal belang is voor een vogelsoort¹. De Haarrijnseplas is voor geen enkele vogelsoort van (inter-)nationaal belang, zodat bescherming vanuit de Vogelrichtlijn niet aan de orde is. In de Provincie Utrecht is het, na het Gooimeer, Vinkeveen en de Vechtplassen en vergelijkbaar met Cattenbroekerplas en Nedereindse plas één van de betere plekken voor watervogels in een provincie die voor de helft uit bos en bebouwde kom bestaat. Voor lokale vogelaars is de Haarrijnse plas een aantrekkelijke plek. In de winter zijn soms bijzondere vogelsoorten aanwezig, zoals ijseend en parelduiker.



Afbeelding 6 Ijseend op Haarrijnseplas, maart 2018 Foto: F. van der Lans / Ecoresult B.V.

¹ Een wetland wordt in de conventie van Ramsar beschouwd als internationaal belangrijk als het regelmatig meer dan 20.000 watervogels herbergt of als er regelmatig minstens 1 % van de individuen van een bepaalde soort aanwezig zijn.

- **Rustgebied**

De plas wordt in het winterhalfjaar dagelijks gebruikt door 500 – 1000 smienten om te rusten en regelmatig worden grotere aantallen geteld. Het maximum bedraagt 6000 exemplaren op 17-12-2017 (Bron: NDFF). Dit is de talrijkste vogel op de Haarrijnseplas in de winter. De smienten rusten op de westelijke plas (natuurplas) en vliegen in het donker naar de graslanden in de uitgestrekte veenweidegebieden ten noordwesten van de Haarrijnseplas om te foerageren. Wanneer de smienten overdag rusten op de plas, gebruiken ze vooral het midden van de natuurplas, waar ze de minste verstoring ondervinden, maar weersomstandigheden (windrichting en windkracht) bepalen deels waar de vogels rusten.

In Nederland worden van de smient seizoensmaxima van 680.000 tot 940.000 exemplaren vastgesteld en de 1% norm voor Vogelrichtlijngebieden (Ramsar sites) ligt op 14.000 exemplaren. In 25% van de atlasblokken in Nederland worden meer dan 1000 exemplaren geteld en dergelijke aantallen zijn in delen van west Nederland heel normaal (Bron: SOVON) . De 1% norm wordt niet gehaald op de Haarrijnseplas. De plas is daarmee niet van (inter-)nationaal belang voor de smient.

Andere vogelsoorten gebruiken de plas ook buiten de broedtijd. Meeuwen rusten vaak op het recreatiestrand en op de plas rusten ganzen, meerkoeten en eenden.

Weersomstandigheden, met name windrichting, bepalen deels waar de vogels rusten. De vogels willen in de luwte rusten. Daarnaast wordt door verstoring en verstoringsafstand tot wandelaars, verkeer en andere menselijke activiteiten bepaald waar de vogels rusten.

- **Foerageergebied**

Hierbij zijn de kuifeend, tafeleend, fuut, meerkoet, geoorde fuut en brilduiker vogelsoorten die niet alleen op de plas rusten, maar er ook foerageren. De futen eten vissen die ze vooral in de minder diepe zones langs de oevers vangen. In dezelfde zones foerageren de meerkoeten op plantaardig voedsel. Kuif- en tafeleend en brilduiker zijn soorten die op schelpdieren foerageren. Deze vogels vinden de schelpdieren op hard substraat, zoals meerpalen en stenen, zowel in de recreatieplas als de natuurplas. Foerageren gebeurt vaak 's nachts, terwijl de vogels overdag op windluwe en rustige delen rusten.

- **Ruigebied**

Tijdens en na het broedseizoen verblijven grauwe ganzen, nijlganzen, grote Canadese ganzen en brandganzen op de Haarrijnseplas om te ruien. Dit valt samen met het opgroeien van de kuikens in de periode mei – juli. De ganzen verblijven nabij de foerageergebieden in de oevers van de Thematervelden en vluchten het open water op bij gevaar. Tijdens de rui en kuikenfase zijn ganzen

kwetsbaar voor verstoring en de oeverzone langs de Thematervelden is zeer belangrijk voor deze vogels.

soort	maximum aantal Haarrijnse plas	Nederlandse populatie	1% norm
smient	6000	680.000- 920.00	14000
krakeend	180	77.00- 99.000	1100
kuifeend	120	190.000-230.000	8900
tafeleend	200	50.000-77.000	2500
brilduiker	4	9.000-13.000	11400
knobbelzwaan	15	41.000-46.000	2000
grauwe gans	600	520.000-580.000	10400
fuut	45	27.000-33.000	6100
geoorde fuut	5	2.900-5.400	2100
meerkoet	200	330.000-440.000	15500
zilvermeeuw	100	110.000-180.000	14400

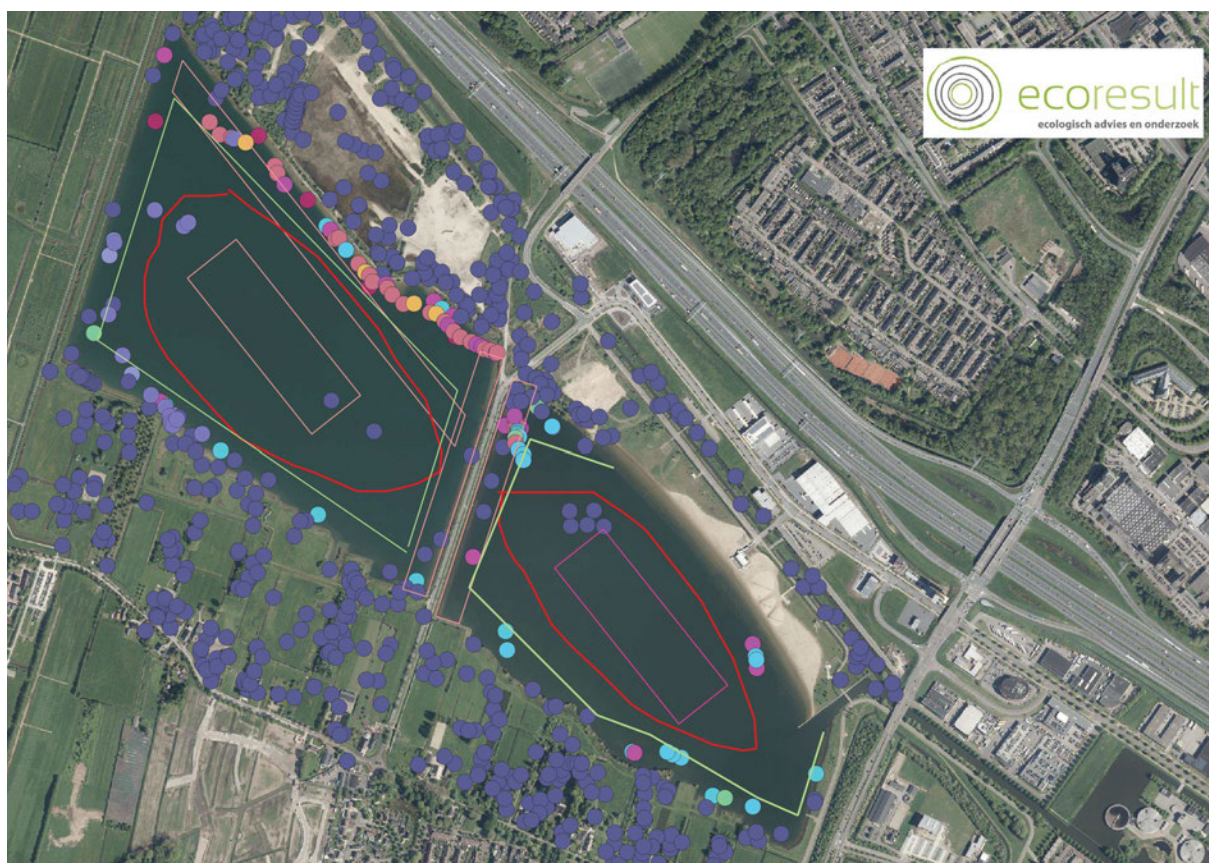
Tabel 2: Aantallen watervogels Haarrijnseplas en Nederland



*Afbeelding 7: Zicht op de natuurplas met het belangrijkste foerageergebied voor vleermuizen langs de Tijdelijke natuur.
Foto F. van der Lans / Ecoresult B.V.*

6 Effectbeoordeling

De gemeente Utrecht is voornemens een zonnecellen eiland in de Haarrijnseplas aan te brengen. Op onder staande afbeelding is te zien op welke delen van de plas en oever foeragerende vleermuizen en broedende vogels aanwezig zijn middels stippen. Bovendien is het grootste deel van de plas in gebruik als rustgebied en foerageergebied van vogels.



Afbeelding 8. Enkele natuurwaarden op kaart: blauwe stippen zijn broedvogels, gekleurde stippen vleermuizen, rode cirkels zijn foerageergebied en rustgebied vogels en groene lijn is een zone van ruim 50 meter langs de oever. De varianten hebben roze omlijning. Varianten 6.2 en 6.3 vallen binnen de 50 meter zone vanaf de oever, variant 6.1 en 6.4 vallen binnen de cirkels van rustende watervogels.

- Ruimte beslag op foerageergebied treedt op wanneer de eilanden geplaatst worden op de locaties waar vleermuizen of vogels foerageren. Voor de meervleermuis is dat de westelijke natuurplas en dan vooral in een zone van circa 50 meter breed langs de oevers. Voor vogels buiten de broedtijd zijn dat de meerpalen en de oeverzone van de beide plassen. Voor

broedvogels is het effect op foerageergebied minder groot; eigenlijk zijn de fuut en kuifeend de enige soorten broedvogels die op de plassen foerageren. Voor fuut en kuifeend blijft voldoende foerageergebied beschikbaar.

- Barrière werking tussen foerageergebieden en rustgebieden is een belangrijk effect, dat kan optreden op vleermuizen, broedvogels en vogels buiten de broedtijd. Dit effect treedt op bij plaatsing van eilanden in de oeverzone. De overgang tussen land en water is voor deze soorten erg belangrijk en deze zone dient vrij te zijn van obstakels in de vliegroutes van vleermuizen (over het water onder de oever) en vluchtroutes/foerageerverplaatsingen door vogels (zie hoofdstuk 6). Een veilige afstand tot de oever, waarbij barrière werking voorkomen wordt bedraagt 50 – 100 meter.
- Ruimtebeslag op rustgebied is een effect dat niet optreedt bij de vleermuizen die elders hun rustplaatsen hebben. Voor broedvogels is dit wel belangrijk; veel broedvogels (met jongen) vluchten naar open water bij verstoring. Voor vogels buiten de broedtijd zijn rustgebieden erg belangrijk. Deze vogels zijn minder plaats gebonden dan broedvogels en in die zin meer flexibel, maar ze kiezen onder invloed van weersomstandigheden en verstoring steeds andere plekken om te rusten op de plassen. Daarentegen kunnen de eilanden wanneer ingericht met groene omzoming (zie hoofdstuk 7) zorgen voor windluwe plekken in het open water midden op de plas, die geschikt kunnen zijn als rustgebied.
- Ruimtebeslag op broedgebied is niet aan de orde, omdat geen enkele vogel een nest kan maken op de diepe plas buiten de oeverzone. Wel kan een effect op broedplaatsen optreden als de zonnepanelen te dicht bij de oever geplaatst worden. De effecten zijn dan vergelijkbaar met barrière werking. De aanleg van een eiland kan overigens wel voor meer broedgelegenheid op de plas zorgen.

Effect zonne-eiland	ruimtebeslag op foerageergebied	barrière werking tussen rustplaats, broedplaats en foerageergebied	ruimte beslag op rustgebied	ruimte beslag op broedgebied
effect op meervleermuis	ja	ja	nee	
effect op overige vleermuizen	ja	ja	nee	
effect op broedvogels	ja	ja	ja	nee
effect op vogels buiten broedtijd	ja	ja	ja	

Tabel 3. De mogelijke negatieve effecten op vogels en vleermuizen

Toelichting tabel 3: De effecten, die zijn te verwachten van de aanleg van 5 hectare eilanden met zonnepanelen op vleermuizen, broedvogels en niet-broedvogels.

6.1 *Een zonne-eiland midden in de westelijke 'natuur'plas*

- Rustgebied vogels: Het midden van de natuurplas is belangrijk als rustgebied voor overwinterende smienten. De verwachting is, dat deze functie negatief effect ondervindt van een zonnecelleneiland als direct gevolg van ruimtebeslag. 'Daarentegen kunnen de eilanden wanneer ingericht met groene omzoming (zie hoofdstuk 7) zorgen voor windluwe plekken midden op de plas, die geschikt kunnen zijn als rustgebied.
- Foerageergebied meervleermuis: De natuurplas is belangrijk voor foeragerende meervleermuizen. De verwachting is, dat deze functie geen negatief effect ondervindt van een zonnecelleneiland als direct gevolg van ruimtebeslag, omdat de meervleermuizen vooral langs de randen van de natuurplas foerageren, maar op de oostelijke recreatieplas zijn echter helemaal geen foeragerende meervleermuizen waargenomen.
- Foerageergebied vogels en overige vleermuizen: De ondiepe randen van de plas zijn van belang als foerageergebied van vleermuizen en vogels. De verwachting is, dat geen effect hoeft op te treden op deze functie vanwege de omvang van de plas en het zonnecelleiland, waarbij geen ruimtebeslag plaatsvindt op deze delen van de plas. Ruime afstand van tenminste 50 meter tot de oevers is dan wel een vereiste.
- Barrière werking: De oevers van de natuurplas zijn van belang als foerageergebied van vleermuizen en vogels en als broedgebied (inclusief oeverwaluwkolonie) en ruigebied van vogels. De verwachting is, dat geen effect optreedt op deze functie vanwege de omvang van de plas en het zonnecelleiland, waarbij geen ruimtebeslag plaatsvindt op deze delen van het gebied. Ruime afstand van circa 100 meter tot de oevers is dan wel een vereiste.



Afbeelding 9. Projectie van een zonne-eiland midden in de natuurplas. Bron: gemeente Utrecht.

6.2 Een buffer van zonne-eilanden tussen de woonwijk en de Haarrijnseplas

- Rustgebied vogels: Het midden van de natuurplas is belangrijk als rustgebied voor overwinterende smienten. De verwachting is, dat deze functie geen negatief effect ondervindt van een zonnecelleneiland langs de noordoever, omdat in deze variant het grootste deel van de natuurplas open blijft.
- Foerageergebied meervleermuis: De natuurplas is belangrijk voor foeragerende meervleermuizen. Vooral op de locatie van deze zonne-eilanden foerageren de meeste meervleermuizen in de luwte van de oevervegetatie. De verwachting is, dat deze functie negatief effect ondervindt van een zonnecelleneiland als direct gevolg van ruimtebeslag.
- Foerageergebied vogels en overige vleermuizen: De ondiepe randen van de plas zijn van belang als foerageergebied van vleermuizen en vogels. De verwachting is, dat een negatief effect optreedt op deze functie als direct gevolg van ruimtebeslag.
- Barrière werking: In de huidige situatie kan sprake zijn van belemmering tussen oever en open water voor vogels en vleermuizen. Er wordt hier echter een woonwijk gebouwd. De gedachte dat de zonne-eilanden een buffer kunnen vormen tussen de woonwijk en de natuurplas is erop gebaseerd dat bewoners niet met een boot de natuurplas op kunnen varen en niet als middel tegen optische verstoring, of verstoring door verlichting.



Afbeelding 10. Projectie van een zonne-eiland als buffer tussen de woonwijk en de natuurplas. Bron: gemeente Utrecht

6.3 Een zonne-lint aan weerszijden van de Maarssenseweg

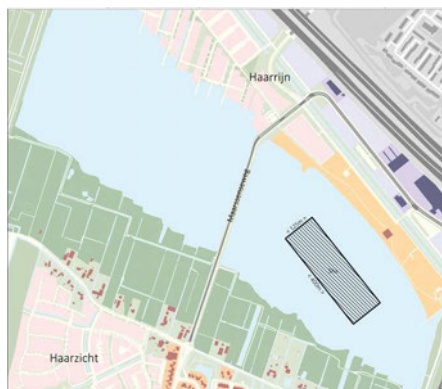
- Rustgebied vogels: De effecten van deze optie zijn beperkt aangezien deze zone langs de weg weinig gebruikt wordt door vleermuizen en vogels van open water. Dat komt door de mate van verstoring die uitgaat van de weg, het fietspad en de straatverlichting en het ontbreken van dekking en foerageergebied door afwezige opgaande vegetatie.
- Foerageergebied meervleermuis, vogels en overige vleermuizen: Deze zone wordt niet of nauwelijks gebruikt door de meervleermuis en overige vleermuissoorten om te foerageren om dezelfde redenen als de bullet hierboven. De oevers hier zijn wel foerageergebied van meerkoet, fuut, kuifeend, tafeleend en brilduiker. Indien de zonnepanelen te dicht bij de oever geplaatst worden zal dit foerageergebied verdwijnen vanwege ruimtebeslag en barrière werking naar veilig open water.
- Barrière werking: Toch broeden er vogels in de plukken riet langs de weg en foerageren vogels langs de verharde oevers. Op deze dieren kan een negatief effect niet worden uitgesloten, omdat broedplaatsen worden afgesloten van de plas en een barrière werking optreedt. Daarom zou het beter zijn ruime afstand van tenminste 50 meter te houden tot de weg, zodat foerageergebied en broedgebied niet verstoord worden.



Afbeelding 11 Projectie van een zonne-eiland langs de Maarssenseweg. Bron: gemeente Utrecht.

6.4 Een zonne-eiland midden in de oostelijke 'recreatie'plas

- Foerageergebied vogels: Het midden van de recreatieplas wordt, net als de oevers, gebruikt door kuifeend, tafeleend en brilduiker. Deze soorten foerageren op schelpdieren die zich onder andere op de afpaling van het zwemgebied bevinden en op de verharde delen van oevers. Vaak foerageren deze vogels 's nachts en slapen ze overdag op rustige plekken van de plas. De verwachting is, dat deze functie van foerageergebied een mogelijk negatief effect ondervindt van een zonnecelleneiland als direct gevolg van ruimtebeslag bij de afpaling van het zwemgebied. In hoofdstuk 7 worden maatregelen genoemd die dit effect kunnen verzachten.
- Rustgebied: Het midden van de recreatieplas wordt gebruikt door rustende eenden (smient) en ganzen. Door ruimtebeslag kan hier een effect optreden. Het recreatiestrand wordt gebruikt door rustende meeuwen. De verwachting is, dat een deel van de meeuwen zich naar de zonnecel-eilanden zal verplaatsen om te rusten en dat deze vogels geen negatief effect ondervinden van de zonnecel-eilanden, maar hier juist een positief effect van ondervinden. De zonnepanelen zullen hierdoor sneller vervuild raken met uitwerpselen.
- Foerageergebied meervleermuis: Meervleermuizen werden niet foeragerend vastgesteld boven de oostelijke plas, in tegenstelling tot de westelijke plas. Op basis van deze waarnemingen heeft een eiland met zonnepanelen hier geen effect op deze soort.
- Barrière werking: De ondiepe randen en oevers van de recreatieplas worden gebruikt door foeragerende vleermuizen en vogels en door broedvogels, behalve langs het recreatiestrand. De verwachting is, dat geen effect optreedt op deze functie vanwege de omvang van de plas en het zonnecel-eiland, waarbij geen ruimtebeslag plaatsvindt op deze delen van het gebied. Ruime afstand van circa 100 meter tot de oevers is dan wel een vereiste.



Afbeelding 12. Projectie van een zonne-eiland midden in de recreatieplas. Bron: gemeente Utrecht.

6.5 Samenvatting mogelijke negatieve effecten per variant.

locatie zonne-eiland	effect op meervleermuis	effect op overige vleermuizen	effect op broedvogels	effect op vogels buiten broedtijd
6.1, midden in westelijke plas	nee	nee	nee	ruimtebeslag
6.2, buffer langs westelijke plas	ruimtebeslag en barrière werking	ruimtebeslag en barrière werking	barrière werking	ruimtebeslag en barrière werking
6.3, weerszijden Maarssenseweg	nee	nee	barrière werking	ruimtebeslag en barrière werking
6.4, midden in oostelijke plas	nee	nee	nee	ruimtebeslag

Tabel 4. De in hoofdstuk 6 besproken varianten tegen het verwachte effect op vogels en vleermuizen.

7 Maatregelen

Om eventuele negatieve effecten van de eilanden met zonnepanelen op de aanwezige natuurwaarden (vleermuizen en vogels) te minimaliseren en op een positieve manier bij te dragen aan de huidige en potentiële natuurwaarden, zijn een aantal maatregelen denkbaar:

- De locatie van de zonnepanelen dient zoveel mogelijk buiten de zones te liggen die gebruikt worden door broedvogels, vleermuizen en vogels buiten de broedtijd. Een afstand van tenminste 50 meter tot de oevers is daarbij een vereiste.
- Rondom de drijvende zonnepanelen kan een groene omzoming worden aangebracht. Door een groene omzoming zou het verstorende effect van de zonnepanelen minder groot kunnen zijn. Bijvoorbeeld omdat er minder weerkaatsing en schittering van de zonnecellen uitstraalt op het omringende water en omdat de eilanden een meer natuurlijk uiterlijk hebben. Anderzijds kan de groene omzoming bijdragen aan een betere voedselsituatie (foerageergebied vleermuizen), broedgelegenheid voor vogels (kuifeend, fuut, meerkoet) en rustmogelijkheden voor vogels (luwe plekken op het water waar rustende smienten en andere eenden gebruik van kunnen maken). De tot circa 2 meter hoge vegetatie van riet en lisdodde heeft hierbij de voorkeur. Riet en lisdodden zijn niet zo hoog dat ze zonlicht weg nemen van de zonnecellen, maar hoog genoeg om luwte en broedgelegenheid te creëren voor vogels. Wilgen worden te hoog en meer kruidenrijke vegetatie blijft te laag voor het gewenste effect. Aangezien het om drijvende eilanden gaat waar het moeilijk is voor planten om te wortelen in het diepe water, is de manier om deze met vegetatie te omzomen door aqua-florarollen aan te brengen (zie bijvoorbeeld <https://www.nautilusecosolutions.com/producten/aqua-flora/>). Deze rollen bieden grip en voedingsbodem voor planten in een drijvende situatie.
- Onder de drijvende eilanden kunnen mogelijkheden gecreëerd worden voor schelpdieren om zich te vestigen. Een bestaande methode is om de onderzijde van de eilanden in te smeren met met lastolid om vestiging van kleine schaaldieren te bevorderen. Een andere manier is om kabels onder de eilanden te hangen waarop zich schelpdieren kunnen vestigen. Schelpdieren zuiveren het water en vormen een voedselbron voor kuifeenden en tafeleenden.
- Een eiland aanleggen zonder zonnepanelen en dit in te richten als broedplaats voor visdieven, scholeksters en meeuwen door het af te dekken met een dikke laag (50 cm) schelpen en schuilgelegenheid voor de kuikens aan te brengen in de vorm van keramieke drainage pijpen

(met diameter 80 mm). Het eiland moet tevens worden omzoomd door gaas, of een andere vorm van bescherming van circa 50 cm hoog, waardoor de kuikens niet in het water terecht kunnen komen. De afmetingen van dergelijke vogeleilanden kunnen verschillen van 10 vierkante meter tot 500 vierkante meter. Hoe groter het eiland, hoe meer vogels erop kunnen broeden. Grote eilanden hebben meer kans van slagen bij meeuwen, kleine eilanden bij scholeksters en visdieven (Bron: VWG Midden-Delfland). Een voordeel van een vogeleiland kan bovendien zijn, dat minder vogels gaan rusten op de zonnepanelen. Een vogeleiland moet onbereikbaar zijn voor mensen en grondgebonden zoogdieren en behoeft een verstoringsvrije afstand van 100 meter om het eiland. Een vogeleiland behoeft jaarlijks onderhoud in de winter om te voorkomen dat het begroeid raakt.

- Verbeteren ecologische zwakheden van de Haarrijnse plas. De ontwikkeling kan soorten stimuleren die nu al voorkomen in het gebied, te weten de vogels in en buiten de broedtijd en foeragerende vleermuizen door het creëren een hoger aantal meters oever, die voor luwte om te rusten en foerageergebied en broedgebied zorgen.

8 Conclusie

In opdracht van de gemeente Utrecht heeft Ecoresult B.V. advies uitgebracht aangaande de plaatsing van 5 hectare eilanden met zonnepanelen in de Haarrijnseplas, Vleuten, met betrekking tot het voorkomen van beschermde soorten en overige natuurwaarden.

- **Conclusie natuurwaarden**

De Haarrijnse plas maakt geen deel uit van beschermde gebieden. Tijdens inventarisaties naar (beschermde) soorten in Haarrijn zijn boven en om de plas foeragerende vleermuizen en territoria van broedvogels aangetroffen door Ecoresult B. V. in 2018. Buiten vleermuizen en vogels zijn geen andere beschermde soorten vastgesteld op of in het open water van de Haarrijnseplas. Hieruit blijkt dat tientallen vleermuizen gebruik maken van de randen van de plas om te foerageren. Meest bijzondere soort is de meervleermuis, die regionaal belangrijk (essentieel) foerageergebied vindt op de Haarrijnseplas.

Voor broedvogels zijn de oevers van de plas van belang, waar ze broedgebied, rustgebied en foerageergebied vinden.

De overwinterende vogels maken vooral gebruik van de Haarrijnseplas om te rusten, zoals smienten en ganzen, of om te foerageren en rusten zoals fuut, kuifeend, tafeleend en meerkoet. Hierbij worden diverse delen van de Haarrijnseplas gebruikt, onder meer afhankelijk van de windrichting (rusten in de luwte). Foerageergebied voor duikeenden is gebonden aan meerpalen en verhardingen, waar de weekdieren zich aan vast hechten.

- **Conclusie effectbeoordeling**

In dit advies is gebleken dat eilanden met zonnepanelen door het ruimtebeslag en barrièrewerking een negatief effect op door vogels en vleermuizen gebruikte delen van de plas kunnen hebben. Effecten van verstoring, of schaduwwerking worden niet verwacht. Geen van de voorgestelde opties is zonder effect. Mede vanwege enkele maatregelen ten gunste van de natuur (dit betreft aanbrengen groene omzoming zonne-eilanden door florarollen met riet en lisdodde, aanleg van een schelpeneiland voor broedgelegenheid en rustgebied voor vogels, aanbrengen vestigingsmogelijkheden schelpdieren) blijft in een aantal varianten voldoende rustgebied en foerageergebied over voor (beschermde) soorten. Wel dient voorkomen te worden dat barrièrewerking optreedt tussen de plas en de oevers. Bovendien zijn

maatregelen voorgesteld die een positieve bijdrage kunnen leveren op natuurwaarden door natuurinclusieve toevoegingen bij de plaatsing van eilanden.

- **Conclusie optimale variant**

Opties 6.1 en 6.2 zijn gelegen in de westelijke plas. De westelijke plas is het meest belangrijk voor foeragerende meervleermuizen en rustende vogels. Bovendien geldt voor variant 6.2, dat deze variant leidt tot een verstoring van essentieel foerageergebied van de meervleermuis, wat een overtreding van artikel 3.5 van de Wet natuurbescherming zou betekenen en ontheffingplichtig is. Deze opties hebben daarom niet de voorkeur.

Opties 6.3 en 6.4 zijn locaties op de oostelijke plas of langs de Maarssenseweg. Hier is de kans op verstoring kleiner, omdat dit delen van het gebied zijn waar zowel vleermuizen als vogels minder gebruik van maken. Het effect van 6.2 en 6.3 is naar verwachting iets groter op foeragerende en broedende vogels en vleermuizen, die de oevers van de plas gebruiken, omdat deze varianten dichtbij de oevers geprojecteerd zijn.

Al met al is optie 6.4 met een zonne-eiland midden in de oostelijke plas het minst verstorend voor lokale populaties vleermuizen en vogels, omdat hier geen meervleermuizen zijn waargenomen en de afstand tot de oevers groot is, waardoor geen barrièrewerking optreedt en dit deel van de plas minder vaak gebruikt wordt door rustende smienten.

- **Monitoring**

Het verdient de aanbeveling te monitoren welke effecten optreden op de lokale populaties van vleermuizen en vogels (en eventueel watertemperatuur, watervegetatie) bij de aanleg en ingebruikname van een eiland met zonnepanelen. Aangezien de energietransitie in hoog tempo wordt voltrokken en de aanleg van parken met zonnepanelen op meerdere locaties plaatsvindt, kan monitoring een waardevolle bijdrage leveren aan de kennis over ecologische effecten op dit vlak.

9 Geraadpleegde bronnen

9.1 *Literatuur*

Grontmij, 2014. Natuurinventarisatie Haarrijn nulmeting natuurwaarden.

■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ Aanvullend onderzoek. Ten behoeve van bestemmingsplan. Plangebied: Haarrijn, Utrecht. Kenmerk ER20181112v02. Ecoresult B.V., Dordrecht.

9.2 *Internet*

www.sovon.nl

www.waarneming.nl

www.wikipedia

<https://weather.com/science/news/solar-plants-birds-20140818>

<https://groenecourant.nl/zonne-energie/onderzoek-naar-afschrikwekkend-effect-zonnepanelen-op-vogels-schiphol/>

<https://www.scientificamerican.com/article/solar-farms-threaten-birds/>

www.solarfloating.eu

Provincie Utrecht - natuurparel

Gemeente Utrecht - Utrechtse soorten

<https://www.nautilusecosolutions.com/producten/aqua-flora/>

<https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/innovatie-en-duurzame-leefomgeving/duurzame-leefomgeving/energie-en-klimaat/drijvende-zonnepanelen-op-het-water.aspx>

<https://www.energiekaart.net/wp-content/uploads/2016/03/Texel-drijvende-zonnepanelen-zijn-veel-efficiënter.jpg>

https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/2018-12_brochure_Zonnepanelen_en_Natuur.pdf

<https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2019/06/190516-NMF-NM-Checklist-Natuurbelangen-Grondgebonden-Zonneparken-DIGITAAL.pdf>