



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

# Werken aan Infranatuur

Voorbeelden uit de praktijk van Rijkswaterstaat



# Inhoud



Planstudie A16



Benutten van kennis en creativiteit uit de markt



Versterking Houtribdijk



De Zandmotor



Revitalisering Eikenstructuur A50



Groene Geluidsschermen A15



N3 als ecologische zone



Programma van Eisen Ecopassages IODS



Natuurverbinding Zwaluwenberg



Cyclisch uiterwaarden beheer Ewijkse Plaat



Ontpoldering Noordwaard



De Afsluitdijk open voor vis



Insectenvriendelijk bermbeheer

## Kleine voorbeelden en tips

Zorg voor meer 'Rivierhout'

Benut vrijkomende grond

Ruwe afwerking van kunstwerken voor schuil- en nestgelegenheid

Afvliegpalen voor minder verkeersslachtoffers onder kerkuilen

Boomveiligheidsprotocol benutten voor inzicht bomenbestand

Inzet stagiaires en natuurwerkgroepen voor monitoring

Blijf communiceren voor goed beheer. Casus: Maaibeheer Kanaal Gent-Terneuzen

Leren van samenwerkingsproces Projectbureau Zeeweringen

## Verder in deze uitgave

Voorwoord

Succesfactoren

Colofon

Meer lezen over infranatuur

# Voorwoord

Deze publicatie gaat over Infranatuur. Meer specifiek over voorbeelden van het werken met en aan de biodiversiteit op het areaal van Rijkswaterstaat: natuur in de bermen, uiterwaarden, oevers, dijken en kustzones. Biodiversiteit – verscheidenheid in soorten en ecosystemen – staat wereldwijd onder druk. In internationale verdragen en in rijksbeleid is afgesproken om de achteruitgang in biodiversiteit een halt toe te roepen. Net als andere infrabeheerders kan Rijkswaterstaat hieraan op het eigen areaal een bijdrage leveren.

In deze publicatie zijn voorbeelden verzameld die laten zien wat er in de praktijk van Rijkswaterstaat al gebeurt. De voorbeelden zijn ook relevant voor andere infrabeheerders en bieden inspiratie voor het werken aan biodiversiteit.

De voorbeelden laten zien dat natuur bijdraagt aan de Rijkswaterstaat-doelen op het gebied van veiligheid en leefbaarheid. Ze maken ook duidelijk dat werken aan biodiversiteit de samenwerking met externe partijen bevordert, zoals provincies, gemeenten, natuurorganisaties en groepen bewoners. Aandacht voor en investeringen in biodiversiteit vergroten het draagvlak voor infrastructurele projecten. De weerstand tegen een wegbreiding blijkt bijvoorbeeld af te nemen als door het project de versnippering van het gebied voor fauna juist minder wordt. Het vergroten van biodiversiteit hoeft ook niet duurder te zijn en kan in sommige gevallen zelfs een kostenbesparing opleveren. Bijvoorbeeld wanneer natuur ingezet wordt om golven te breken, zodat volstaan kan worden met minder hoge/zware dijken, of wanneer insectenvriendelijk bermbeheer leidt tot een efficiëntere inzet van machines en menskracht.

Deze publicatie is opgesteld in het kader van de **Greendeal Infranatuur** ([www.infranatuur.net](http://www.infranatuur.net)). Vanuit de Greendeal Infranatuur worden oplossingen en middelen onderzocht om biodiversiteit vanzelfsprekend te koppelen in infrastructurele projecten. Rijkswaterstaat is één van de Infranatuur-partners.

Wij wensen u veel inspiratie. En veel succes bij het realiseren van uw eigen infranatuur!

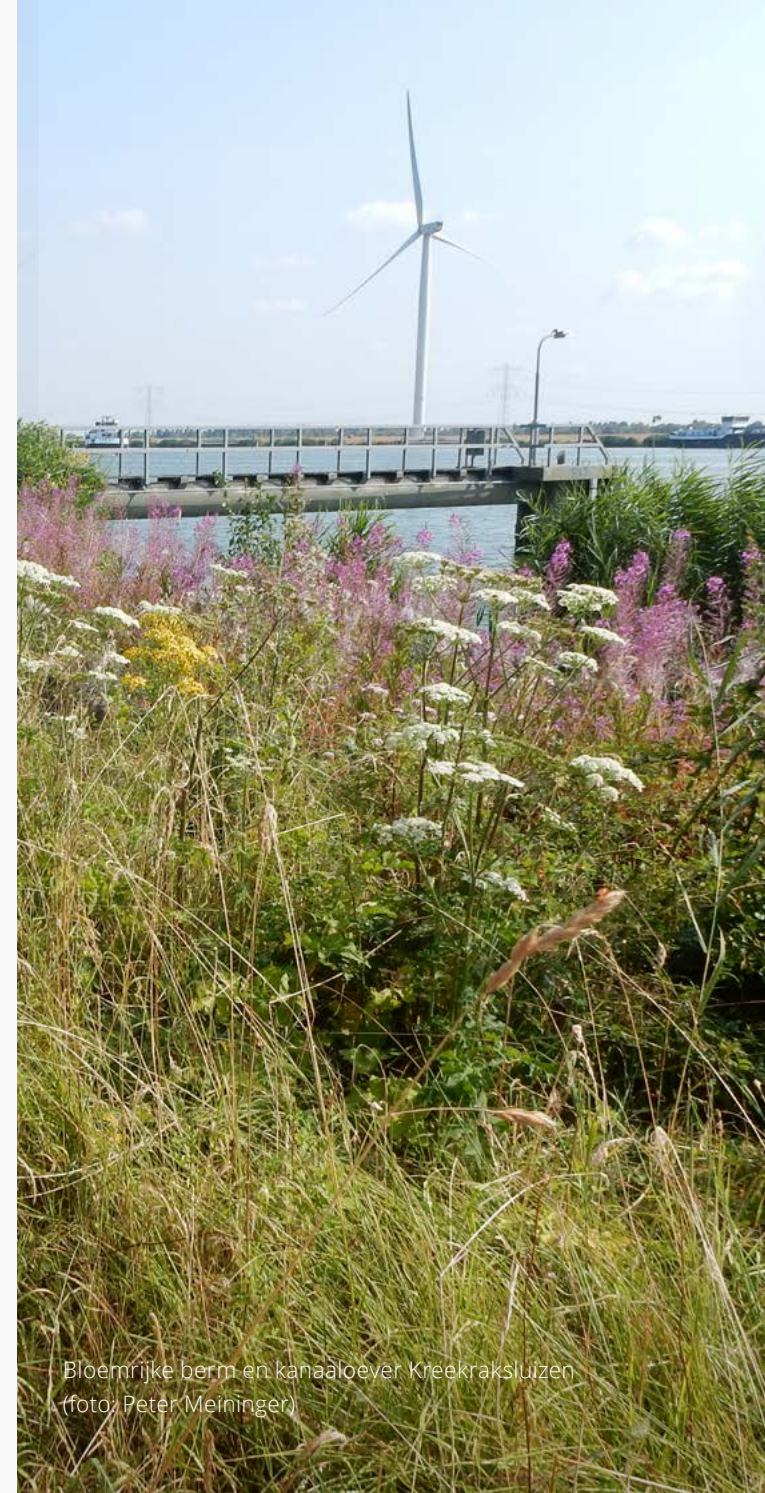


Aanbrengen rivierhout. (foto: Margriet Schoor – RWS)

# Succesfactoren

De voorbeelden in deze publicatie geven een inzicht in de praktijk van Rijkswaterstaat op het gebied van Infranatuur. Bij het beschrijven van de projecten is ook gekeken naar de sleutelfactoren die maken dat winst behaald wordt voor biodiversiteit. Verschillende succesfactoren komen vaker terug, het zijn rode draden in het werken aan Infranatuur:

- Nadrukkelijk uitnodigen van marktpartijen om actief na te denken over het realiseren van meerwaarde voor natuur, leidt tot innovatieve oplossingen. Het blijkt zinvol om de eisen en wensen met betrekking tot biodiversiteit duidelijk te formuleren én om de markt ruimte te geven om zelf na te denken over de beste invulling van die wensen.
- Natuur houdt zich niet aan eigendoms- of beheergrenzen. Het loont om biodiversiteit in een breder gebied te bekijken en te zien hoe samen met aangrenzende grondeigenaren en omgevingspartijen winst voor natuur behaald kan worden.
- Het helpt om ecologen in verschillende fasen en stadia van een project te laten meekijken om zo kansen voor natuur te signaleren en te verzilveren.
- Infraprojecten zijn complex en verlopen vaak over vele schakels. Ook bij beheer zijn meestal meerdere partijen betrokken. Het is belangrijk om sleutelpersonen op al deze schakels goed te informeren over de eisen en wensen vanuit biodiversiteit om te zorgen dat goede ideeën ook goed uitgevoerd worden.
- Er is veel laaghangend fruit in de uitvoeringsfase van infrastructurele projecten. Denk aan het creëren van nestgelegenheden in kunstwerken, het gebruik van restmateriaal zoals zand en de inzet machines, die toch al ter plekke zijn, voor natuurverbetering. Wees alert op deze 'quick wins'.
- De natuur laat zich maar beperkt sturen. Soms vallen resultaten mee, soms tegen. Het is belangrijk om in de relatie met interne partners, opdrachtnemers en omgevingspartijen een open houding aan te nemen. Een open gesprek voorkomt dat partijen zich risicomijdend opstellen en niet met het onderwerp biodiversiteit aan de slag durven te gaan.
- Een gerichte vraag vanuit de omgeving om een bijdrage te leveren aan natuur of biodiversiteit werkt stimulerend voor de Rijkswaterstaat-organisatie. Als omgevingspartijen hier proactief in zijn, blijkt vaak veel mogelijk.
- Door anders te kijken naar kosten van aanleg en beheer en ook de (toekomstige) waarde van biodiversiteit mee te rekenen is het mogelijk om zonder of tegen geringe meerkosten extra waarde voor natuur te creëren.



Bloemrijke berm en kanaaloever Kreekraksluizen  
(foto: Peter Meininger)

Visualisatie tunnel onder Lage Bergse Bos.  
(foto: <https://www.a16rotterdam.nl/Bibliotheek/Beeldbank>)

# Planstudie A16

**In het Werkboek Ruimtelijke Inpassing A16 zijn in samenspraak tussen de omgevingspartijen eisen gesteld om biodiversiteit te versterken (bovenwettelijke maatregelen). Het gaat voornamelijk over aanleg en aanpassing van verschillende faunavoorzieningen en een aantal watergangen. Door deze eisen is de aanvankelijke weerstand tegen het project omgebogen en wordt het project als een kans voor versterking van de biodiversiteit gezien.**

Het aanleggen van de A16 Rotterdam heeft een grote impact op natuur in het plangebied en op aangrenzende terreinen. Natuur is dan ook een belangrijk aandachtspunt bij de ontwikkeling van de A16 Rotterdam.

Bij de planstudie A16 Rotterdam is er tijdens het Tracé Besluit/de contractvoorbereiding in samenwerking met omgevingspartijen (gemeente Rotterdam, RWS, Provincie Zuid-Holland, gemeente Lansingerland, Staatsbosbeheer, Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard en Hoogheemraadschap Delfland) een Werkboek Ruimtelijke Inpassing A16 opgesteld met allerlei oplossingen om biodiversiteit te versterken. Het ging hierbij om bovenwettelijke maatregelen. In het werkboek zijn de locaties aangegeven waar maatregelen genomen kunnen en moeten worden voor behoud van ecologische waarden, voor het versterken daarvan of voor het scheppen van voorwaarden voor een verdere toename van ecologische waarden in de gebieden.

De maatregelen in het Werkboek betreffen voornamelijk de aanleg van nieuwe en de verbetering van bestaande faunavoorzieningen en een aantal watergangen op veertien locaties, verspreid over het hele tracé.

Om effectief te zijn moeten faunavoorzieningen goed aangesloten worden op de omgeving en op de bestaande ecologische routes. Als uitgangspunten bij het uitwerken van de te nemen natuurmaatregelen werden de Leidraad Faunavoorzieningen en de ecologische kaart Noordrand gehanteerd. De ecologische kaart Noordrand is een uitwerking van de Natuurkaart Rotterdam en geeft de belangrijkste kerngebieden en verbindingen aan die van belang zijn voor de natuur in stad en regio. Samen met de partners is gekeken welke ecopassages kansrijk en haalbaar zijn. In het Werkboek werden ook ontwerpvoorstellen voor de faunavoorzieningen opgenomen. Het betrof zowel nieuwe faunapassages, het herinrichten van bestaande onderdoorgangen voor medegebruik door fauna, het aanpassen van beplanting in de omgeving van faunavoorzieningen en het gebruik van faunavriendelijke verlichting bij combinaties met verlichte fietspaden en wegen. Voorbeelden van andere maatregelen in het Werkboek Ruimtelijke Inpassing zijn de aanleg van natuurvriendelijke oevers, van hagen en stroken ruig gras en van voorzieningen zoals vleermuiskasten.

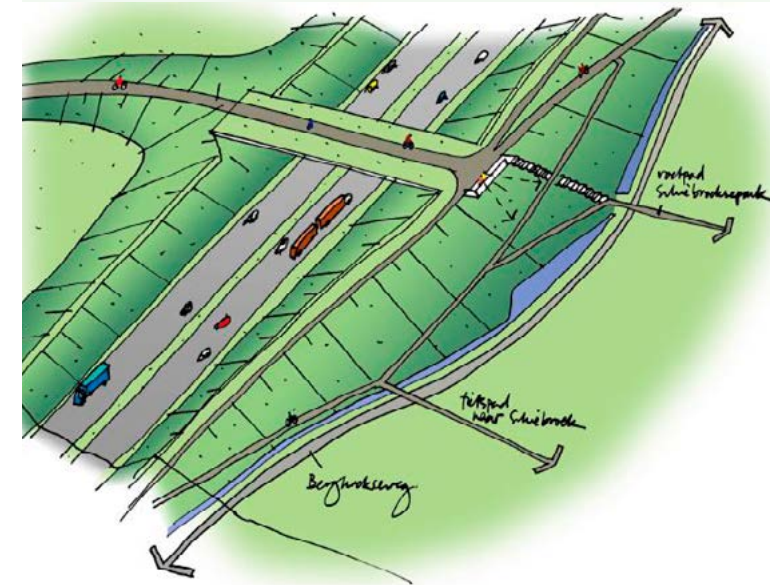
De maatregelen zijn de verantwoordelijkheid van de verschillende betrokken partijen, maar de meeste worden meegenomen in het realisatiecontract van Rijkswaterstaat via Uitvoeringsovereenkomsten. De maatregelen die binnen de Rijkswaterstaat scope vallen zijn in de RWS-contractteksten meegenomen.

## Resultaten biodiversiteit

Alle in het Werkboek opgenomen maatregelen op de veertien locaties zullen worden gerealiseerd. Hiermee worden de ecologische verbindingen in het gebied aanzienlijk verbeterd doordat er meer locaties ontstaan waar fauna de A16 kan passeren.

## Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

Onder invloed van sociale druk en de Klanteisen van omgevingspartijen zijn bovenwettelijke maatregelen opgenomen. Het nemen van dit soort maatregelen op initiatief van Rijkswaterstaat is niet vanzelfsprekend. Klanteisen van omgevingspartijen spelen een belangrijke rol in het nemen van maatregelen ten behoeve van biodiversiteit.



Visualisatie tunnelmond.  
(foto: Werkboek Ruimtelijke Inpassing A16)

## Resultaten naast biodiversiteit

Door het gevolgde werkproces in de planfase, is de relatie met omgevingspartijen sterk verbeterd. Er bestond grote weerstand tegen het project omdat het tot verdergaande versnippering zou leiden met negatieve effecten op biodiversiteit. Deze weerstand is omgebogen en de realisatie van het project wordt nu gezien als een kans voor biodiversiteit.

## Partners

Rijkswaterstaat WNZ, Gemeente Rotterdam, Gemeente Lansingerland, Provincie Zuid-Holland, Staatsbosbeheer, Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, Hoogheemraadschap Delfland.

## Bezoeken?

Zodra de aanleg gereed is, wordt het mogelijk het plangebied en de daar gerealiseerde voorzieningen te bezoeken.

## Informatiebronnen

- Werkboek Ruimtelijke Inpassing A16
- Leidraad Faunavoorzieningen <https://www.mjpo.nl/nieuws-publicaties/publicaties/leidraden-en-richtlijnen/>
- <http://www.a16rotterdam.nl/doelen+en+resultaten/Themas/Natuur/default.asp>



Slobeend. (foto: Saxifraga – Piet Munsterman)

# Groene Geluidsschermen A15



3D constructie aan geluidsscherm. (foto: Jan Dirk Duijvenbode – RWS)



In opdracht van Rijkswaterstaat en de gemeente Tiel ontwierp een kunstenaar een driedimensionaal geluidsscherm dat goede mogelijkheden biedt voor begroeiing. De (potentiële) voordelen voor biodiversiteit van dit scherm, en van een aantal andere typen schermen, zijn door experts in beeld gebracht.



Blauwe Regen aan constructie.  
(foto: Jan Dirk Duijvenbode – RWS)

De betonnen geluidsschermen langs de A15 bij Tiel waren saai en beklad met ontsierende graffiti. Vanuit de ambitie om Natuurlijk Kapitaal op het areaal te vergroten en de belevingswaarde van de bermen te verhogen, trad Rijkswaterstaat in contact met de gemeente Tiel. Bij de gemeente Tiel werd het idee om de geluidsschermen te vergroenen en te verfraaien omarmd.

In opdracht van Rijkswaterstaat en de gemeente Tiel maakte beeldend kunstenaar Jan van IJzendoorn een ontwerp voor aanpassing van de rechte geluidsschermen. Een driedimensionaal object van roestvrijstalen gebogen frames is aangebracht over de bestaande geluidswand. De gebogen frames verwijzen naar de moderne fruitboomteelt in de Betuwe. Tussen de stalen bogen zijn netten gespannen, waarlangs klimplanten kunnen groeien. Zo kunnen er niet alleen klimplanten omhoog groeien langs de betonnen wand, maar ook langs de netten. In de zomer van 2017 zijn de metalen bogen geplaatst in één pilotvak. De bodem is verbeterd en beplanting is aangebracht.

Het gaat om een pilot en de vraag is hoe het geluidsscherm zich ontwikkelt. Daarom is in het najaar van 2017 een onderzoeksvraag voorgelegd aan de Helpdesk Kennisimpuls Bestuivers. Omdat er langs de A15 ook enkele andere groene geluidsschermen aanwezig zijn, zijn deze in het veldonderzoek betrokken. Naast het driedimensionale geluidsscherm met de bogen, is ook gekeken naar de biodiversiteitswaarde van standaard, vlakke modulaire geluidsschermen van betonplaten met begroeiing en naar de zogenaamde 'Slangenmuur', een betonscherm met een slingerende S-vorm zoals bij de uitvalsweg richting Tiel. De onderzoeksvraag was of de geluidsschermen bijdragen aan een goed leefgebied voor (wilde) bestuivers, zoals passend is in een omgeving met veel fruitteelt, en of ze mogelijk nog groener kunnen worden.

### Resultaten biodiversiteit

Het onderzoek laat zien dat de slingerende S-vorm van de Slangenmuur, in vergelijking tot de vlakke modulaire systemen, heeft geleid tot meer variatie en structuur in de begroeiing waardoor er op korte afstand van elkaar en aan weerszijden van het geluidsscherm een verschillend microklimaat gecreëerd is. Dit leidt tot een grotere variatie in microhabitats, wat gunstig is voor insecten. Het driedimensionale geluidsscherm met gebogen frame is in de zomer van 2018 nog niet volledig volgroeid, maar heeft deze potentie ook. Structuurrijke natuurlijke elementen als bosranden en houtwallen kunnen met de installatie van de bogen en netten worden nagebootst.

Begroeiing heeft altijd toegevoegde waarde voor de biodiversiteit. In het najaar van 2017 is bij het driedimensionale geluidsscherm echter nog veel gebruik gemaakt van uitheemse soorten en/of cultivars. Met het oog op het creëren van goede omgeving voor wilde bestuivers verdient het de voorkeur om de geluidsschermen en wallen te laten begroeien met een variatie aan inheemse klim- en leiplanten die aantrekkelijk zijn voor een grote verscheidenheid aan wilde bijensoorten en andere insecten. Inheemse soorten passen goed in het Nederlandse klimaat en bieden de beste kans om onder uiteenlopende weersomstandigheden aan te slaan. Een lijst van geschikte soorten is te vinden in het rapport van de Helpdesk Kennisimpuls Bestuivers (<https://tinyurl.com/y9sy7plw>). Het bieden van voldoende klimsteun, blijkt eveneens van belang voor een succesvolle begroeiing.

Het beheer van de groene geluidsschermen is eenvoudig en vraagt weinig meerkosten. Wel is het van belang gebleken om jonge aanplant te beschermen tegen schade die voort kan komen uit maaiwerkzaamheden in de berm.

### Sluitfactoren voor biodiversiteitswinst

In dit project is resultaat geboekt doordat zowel Rijkswaterstaat als de gemeente Tiel enthousiast waren over de mogelijkheid om door innovatie waarde toe te voegen aan de omgeving.

### Resultaten naast biodiversiteit

- Groene geluidsschermen zien er mooier uit dan bekladde betonschermen. De beleving voor weggebruikers en omwonenden is hierdoor verbeterd. De reacties vanuit de omgeving op het driedimensionale scherm waren positief.
- De baten van een enkel groen geluidsscherm zijn beperkt, maar als het gros van de geluidsschermen groen zou worden, dan levert dat een bijdrage aan het afvangen van fijnstof, aan de vastlegging van CO2 en aan de productie van biomassa.

### Partners

RWS Corporate Innovatie Programma, Bu-NK, RWS Oost-Nederland, gemeente Tiel, Jan IJzendoorn (ontwerp driedimensionaal scherm), Van Doorn Geldermalsen (beplanting scherm).

### Bezoeken?

De verschillende typen geluidsschermen zijn zichtbaar langs de A15 ter hoogte van het Van der Valk hotel (buisenframe in 1 vak en begroeiing aan binnen en buitenkant in 5 proefvakken) en bij de uitvalsweg richting Tiel (slangenmuur).

### Informatiebronnen

- Rapport helpdesk Kennis Bestuivers: Bij-vriendelijke geluidsschermen langs de A15 van Rijkswaterstaat: <https://tinyurl.com/y9sy7plw>, Fabrice Ottburg en Jeroen Scheper, 2018
- <https://detielenaar.nl/openbare-ruimte/2017/07/proef-groen-geluidsscherm-a15-tiel/>



Slangenmuur.  
(foto: Fabrice Ottburgh – Wageningen Environmental Research)

# N3 als ecologische zone



Egel bij vangrail. (foto: Saxifraga – Luc Hoogenstein)

**In 2019 wordt gestart met een reconstructie van de N3 in Dordrecht en Papendrecht. Ambitie is om de N3 als verbindingsstructuur te laten fungeren in het Nationaal Natuurnetwerk: biodiverse bermen, waterbekkens, nieuwe faunapassages en herinrichting van een deel van de onderdoorgangen als faunapassages die onderdeel zijn van een ecologische structuur.**

De N3 verbindt de A15 en A16 bij Dordrecht en Papendrecht en is zo'n 10 km lang. De weg voldoet niet meer aan de huidige kwaliteits- en veiligheidseisen. De kwaliteit van de N3 moet daarom worden hersteld.

In 2019 wordt gestart met de aanleg van een nieuwe fundering, wordt het beweegbare deel van de Wantijbrug vervangen en wordt de hele weg opnieuw geasfalteerd.

De verschillende partijen (Drechtsteden, provincie Zuid-Holland en Rijk) rond de N3 krijgen hierdoor kans om hun eigen ambities te koppelen en te synchroniseren. In het gezamenlijk Ambitiedocument Groot Onderhoud N3 (september 2017) is als doel opgenomen om de leefomgeving van de N3 zoveel mogelijk groen te maken en te zorgen voor verbinding met het achterland. De N3 wordt waar mogelijk en noodzakelijk extra ontsnipperd: diverse faunavoorzieningen, ontwikkeling van nieuwe leefgebieden met bijvoorbeeld aanvullende diervriendelijke beplanting, takkenrillen e.d. Voor deze maatregelen is € 200.000 beschikbaar vanuit een subsidie 'Landschapstafel Provincie Zuid Holland' en € 300.000 vanuit RWS. Opdrachtgever voor het project is Rijkswaterstaat.



Bunzing. (foto: Saxifraga – Martin Mollet)

### Resultaten biodiversiteit

Er worden op de N3 tientallen dieren per jaar doodgerekend, onder andere amfibieën, kleine zoogdieren en marterachtigen. Dit geldt voor de gehele N3, maar het meest kwetsbaar zijn de op- en afritten, de breedste stukken van de N3 en de delen van de N3 die grenzen aan groengebieden. Ook worden de migratieroutes van dieren op verschillende locaties onderbroken en hierdoor vindt te weinig uitwisseling van genen tussen individuen van soorten plaats, waardoor de Stedelijke Ecologische Structuur (SES) niet goed functioneert. Te nemen maatregelen zijn gericht op het verminderen van het aantal verkeersslachtoffers onder fauna en het ontsnipperen van migratieroutes. Beoogde maatregelen zijn:

- Herinrichten van onderdoorgangen als faunapassages (vier plaatsen).
- Aanbrengen van rasters (hekwerk) op kwetsbare delen langs de N3.
- Aanbrengen van beplanting als nieuw leefgebied en om de fauna te geleiden.
- Aanbrengen van doodhout als leefgebied voor insecten.
- Vergroening van de geluidsschermen aan de 'stadszijde' (opgaand groen, ecologisch beheer).
- Realiseren van een nieuwe faunatunnel.
- Realiseren van een nieuwe amfibieëngoot.

Daarnaast worden, gefinancierd door de gemeente Dordrecht, maatregelen genomen in de nabijheid van de N3 die bijdragen aan de ecologische versterking van de N3-zone.

## Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

In een gezamenlijk proces met de verschillende partners is een breed palet aan doelstellingen en ambities geformuleerd. Duurzaamheid, inclusief groene leefomgeving, was daarbij een belangrijk aspect. Het RWS budget kwam beschikbaar vanwege de doelstelling duurzaamheid.

## Resultaten naast biodiversiteit

De ambities op het gebied van groen en biodiversiteit zijn onderdeel van een veel breder pakket aan ambities en maatregelen.

## Partners

Regio Drechtsteden, gemeente Dordrecht, gemeente Papendrecht, provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat.

## Bezoeken?

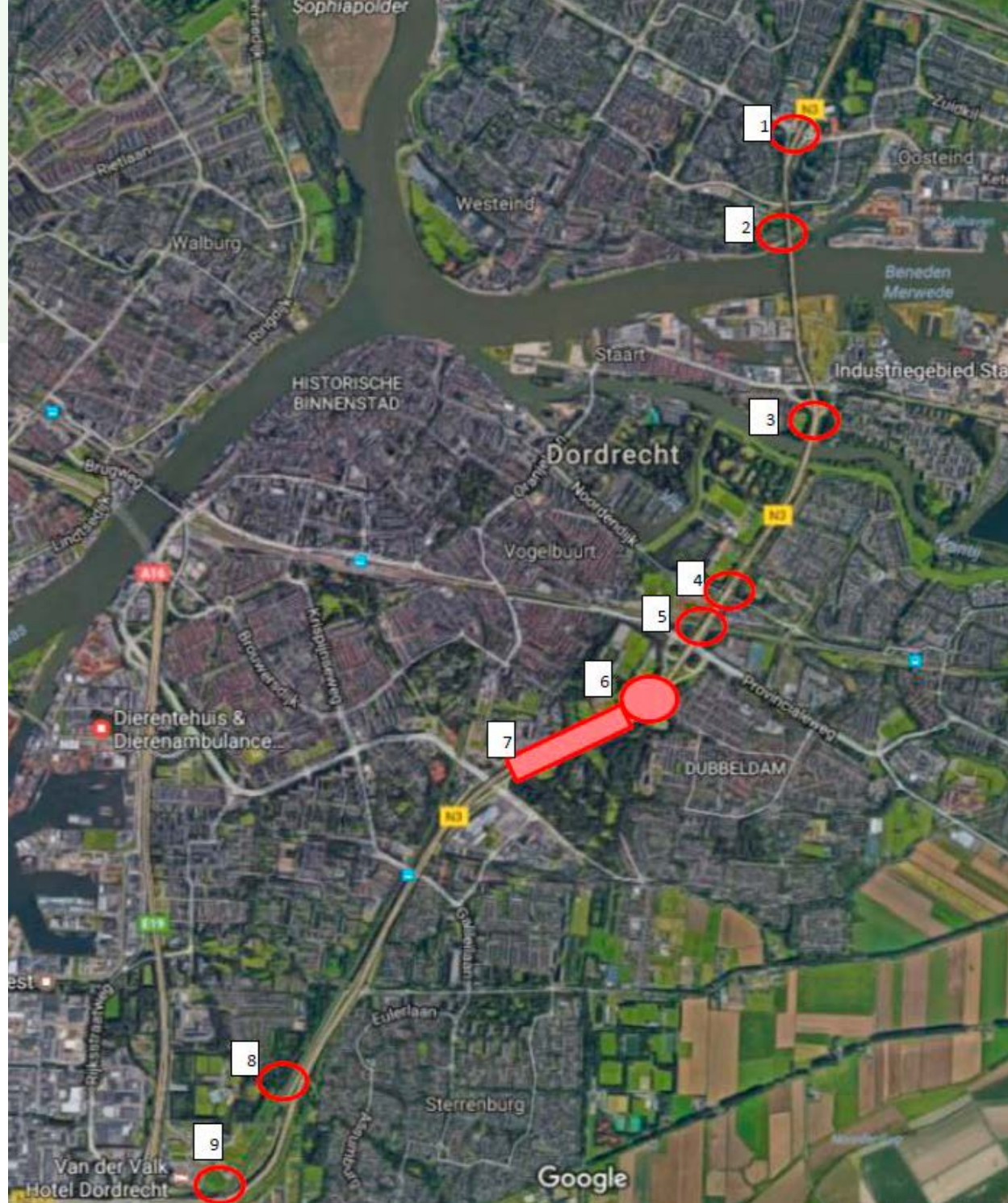
Nee, de werkzaamheden moeten nog plaats vinden.

## Informatiebronnen

- Ambitiedocument Groot Onderhoud N3: <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/n3-groot-onderhoud>
- Overdrachtsdocument Ecologische maatregelen N3-zone, Berkers Advies, december 2018

Locaties biodiversiteitsmaatregelen N3.

(foto: Overdrachtsdocument Ecologische maatregelen N3-zone, Berkers Advies)



# Benutten van kennis en creativiteit uit de markt



**Deze voorbeelden laten zien dat er marktpartijen bereid en in staat zijn om met effectieve en efficiënte oplossingen te komen om bij projecten de aantasting van natuur te minimaliseren of zelfs om ecologie en biodiversiteit te versterken. Een duidelijke uitnodiging van en frequente interactie met de opdrachtgever bleken daarbij een steun in de rug.**

Bij drie grote projecten zijn marktpartijen uitgedaagd om aantasting van de natuur te minimaliseren en om ecologie en biodiversiteit te versterken. Het gaat om de verbreding van de A12 tussen Ede en Grijsoord, de verbreding van de A27 tussen Hilversum en knooppunt Eemnes en het project ViA15. Het project ViA15 (het verbreden van de A12 en A15 en aanleg van een nieuw stuk A15 door Natura 2000-gebied) is onlangs aanbesteed. De realisatie start naar verwachting in 2020. Beide andere projecten zijn inmiddels afgerond.

In aanvulling op andere functionele eisen legde Rijkswaterstaat een lijst met wensen op het gebied van ecologie voor, die samen met omgevingspartijen was opgesteld. De indienende marktpartijen konden zelf met een voorstel komen voor uit te voeren natuurmaatregelen, op basis van de wensen van Rijkswaterstaat. Gegadigden hoefden zich bij het invullen van de wensen niet te beperken tot de directe omgeving van de weg, maar mochten natuur over een groter gebied met een relatie met de weg beschouwen. Dit leverde plannen op met daadwerkelijk toegevoegde waarde voor natuur.

Deze aanpak bleek een goede stimulans om integrale aandacht voor natuur, werkende maatregelen, onverwachte samenwerkingen met soortspecialisten en werk-met-werk-maatregelen te krijgen. De indieners zochten naar maatregelen die weinig kosten en veel opleverden voor de natuur. Zo bleek het uitbreiden van de inrichting van bermen naar aanpalende natuurterreinen een goede maatregel, waarmee versnipperde gebieden via de wegbermen met elkaar werden verbonden. Het rendement voor biodiversiteit van deze maatregel was hoog. De benodigde machines voor de werkzaamheden waren toch al aanwezig voor het infrastructurele werk en de bij de wegverbreding vrijkomende stobben en vegetatie konden worden hergebruikt.

In de aanlegfase werd een vinger aan de pols gehouden om te zien of maatregelen daadwerkelijk uitgevoerd konden worden zoals voorgesteld. Dit was voor Rijkswaterstaat belangrijk om, ook voor de toekomst, zicht te krijgen op de daadwerkelijke haalbaarheid van maatregelen.

Bij de aanbestedingen van de genoemde projecten zijn aanleg, beheer en 16 tot 30 jaar onderhoud uitbesteed aan één partij. Dit heeft een aantal voordelen. Doordat de uitvoerder ook zelf moet beheren wordt in de aanleg en inrichting meer rekening gehouden met beheer en onderhoud. Bijvoorbeeld door te kiezen voor robuuste materialen met een lange levensduur. De uitvoerder blijft langjarig verantwoordelijk voor het functioneren van de getroffen ecologische voorzieningen en kan daar dus ook op aangesproken worden. Uitvoerders hebben ook langjarige monitoring en bijsturing op zich genomen, waaruit zowel door de betrokken marktpartijen als door Rijkswaterstaat geleerd kan worden.

## Resultaten biodiversiteit

### Verbreding A12 Ede-Grijsoord

Door middel van het natuurpuntensysteem van Sweco is onafhankelijk vastgesteld dat de natuurwaarde langs de A12 ten gevolge van het project vergroot is. Voor het eerst werden in Nederland rasters ontwikkeld en geplaatst die kerend zijn voor boommarters en werden boomarterbruggen, dassentunnels en vijf heidecorridors (totaal 20 ha) tussen bestaande natuurgebieden aangelegd. Een nieuw viaduct werd met overbreedte aangelegd om tijdens de wegverbreding het wegverkeer door te kunnen laten rijden en na de wegverbreding ecopassages te kunnen bieden.

### Verbreding A27/A1

In dit project was een belangrijke natuurmaatregel het vergroten en optimaliseren van een grote faunatunnel (dwarsdoorsnede van 30 x 4 naar 40 x 5,5 meter) met aan weerszijden uitgebreide toeloopgebieden (6 ha). Andere belangrijke natuurmaatregelen waren de aanleg van natuurvriendelijke oevers en kruidenrijke bermen en het verbinden van twee natuurgebieden door middel van een heidecorridor via wegbermen en terreinen van diverse eigenaren. Ook werd de passagemogelijkheid voor boommarters vergroot door rasters kerend en portalen geschikt te maken als oversteekplaats. Tijdens de aanlegfase werd het ruimtegebruik door dassen gemonitord met GPS-halsbanden, om de effecten van de werkzaamheden en de mitigerende maatregelen in beeld te krijgen.

## Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

- De duidelijke uitnodiging op het gebied van biodiversiteit die aan de markt werd voorgelegd en de ruimte die daarbij werd geboden om een eigen, deskundige, invulling te geven aan die uitdaging.
- De door de inhoudelijke stimulering van de marktpartijen tot stand gekomen samenwerkingen tussen bouwbedrijven, soortspecialisten en beheerders van aangrenzende terreinen.
- Het steeds in de gaten houden van kansen voor de vergroting van natuurwaarden tijdens contractvoorbereiding, aanbesteding, ontwerp en aanleg. Door het volgen van de principes van natuurinclusief bouwen kan grote meerwaarde voor de natuur worden bereikt.
- De mogelijkheden die bleken te bestaan voor het kostenneutraal uitvoeren van natuurmaatregelen bij het slim insteken van werkzaamheden.



Boommarter verkeersslachtoffer. (foto: Saxifraga – Rob Felix)

## Resultaten naast biodiversiteit

- De aan de kant van de opdrachtnemer gemobiliseerde ecologische kennis voorkwam aantoonbaar vertraging en tegenvallende kosten van de projecten. Toen onvoorzien dassenburchten en vleermuisverblijfplaatsen werden ontdekt, werden onmiddellijk maatregelen van hoge kwaliteit ontwikkeld en uitgevoerd om de projectvoortgang te waarborgen. Dergelijke situaties leiden bij veel aanlegprojecten, waar geen ecologische kennis is ingeschakeld, tot discussie over verantwoordelijkheden omdat oplossingen niet direct in beeld zijn.
- Door het vervagen van de grenzen tussen wegbermen en aangrenzende terreinen is een impuls gegeven aan de samenwerking met en tussen de betrokken terreinbeheerders.
- Het verbeteren van de biodiversiteit leidt tot een aantrekkelijk landschap en daarmee tot een betere beleving voor omwonenden en recreanten.

## Partners

Rijkswaterstaat (opdrachtgever); opdrachtnemer A12: Heijmans in samenwerking met EcoGroen, RAVON en Zoogdiervereniging; opdrachtnemer A27/A1: aannemerscombinatie 3Angle in samenwerking met Bureau Mulder-Natuurlijk, RAVON en Zoogdiervereniging. Daarnaast was er in de projecten een belangrijke rol voor omliggende terreinbeheerders Geldersch Landschap en Kasteelen, Gemeente Ede, Gemeente Renkum, Goois Natuur Reservaat, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en Ministerie van Defensie.

## Bezoeken?

Diverse locaties nabij de genomen natuurmaatregelen zijn vrij toegankelijk.

## Informatiebronnen

- <http://edepot.wur.nl/394447>
- <http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document;docid=629095>
- <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/a12-a15-doortrekken-knooppunten-oudbroeken/index.aspx>



Zij-aanzicht Faunatunnel A27. (foto: Victor Loehr – RWS)



# Ontpoldering Noordwaard



Ontpoldering Noordwaard. (foto: <https://beeldbank.rws.nl> – Rijkswaterstaat , Ruimte voor de Rivier / Werry Crone)

De ontpoldering van de Noordwaard is één van de iconprojecten van het programma Ruimte voor de Rivier – Waterveiligheid. Het project laat zien dat zowel bij uitbesteding van Aanleg als bij uitbesteding van Beheer en Onderhoud gestuurd kan worden op het realiseren van toegevoegde waarde voor natuur.

De voormalige Noordwaard-polder is een gebied van zo'n 4.450 hectare, gelegen tussen de Brabantse Biesbosch en de rivier de Nieuwe Merwede. De Noordwaard werd ontpolderd door de dijken aan de rivierzijde te verlagen tot 2 meter boven NAP en dijkkring 24 (Land van Altena) te verkleinen. Door de ontpoldering is de waterveiligheid in het benedenrivierengebied vanaf Gorinchem vergroot, doordat het rivierwater uit de Merwede (Rijn) bij hoogwater (> 2 meter) door de Noordwaard kan stromen richting Noordzee. Hierdoor is er een waterstandsverlaging bereikt bij Gorinchem van 30 cm bij hoge waterafvoeren en bij Werkendam van 60 cm.



De Noordwaard is een intergetijde gebied dat wordt beïnvloed door eb en vloed: ook waterafvoeren uit de rivier de Amer (Maas) kunnen het gebied instromen onder invloed van het getij via de noordzijde. Ontpoldering van de Noordwaard is één van de grootste Ruimte voor de Rivier-projecten. De voorbereiding van de werkzaamheden startte in 2009, in 2012 werd begonnen met de praktische uitvoering en het project werd opgeleverd op 1 oktober 2015. Voor het project werd onder andere 4 miljoen m<sup>3</sup> grond verzet, werd 70 kilometer aan nieuwe kades en dijken aangelegd, zijn 33 bruggen gerealiseerd en 31 gemalen en diverse andere waterbouwkundige constructies geïnstalleerd. In de nieuwe Noordwaard is ruimte voor wonen, landbouw, natuur en recreatie.

Ruimtelijke kwaliteit was van groot belang voor dit project. In de opdrachtscope werd een denkrichting vastgelegd voor het behouden en versterken van de natuurlijke en landschappelijke kwaliteit van de Biesbosch. Elementen hierin zijn een stelsel van (herstelde) kreken en polders, variatie van natuurlijke en culturele invloeden en doorwerking van de getijdendynamiek. Ook moest het Natura 2000-netwerk versterkt worden in aansluiting op het Nationaal Park de Biesbosch. Met de realisatie van het project is een goede uitgangssituatie voor natuurontwikkeling gecreëerd.

Het borgen van de ruimtelijke en natuurlijke kwaliteit is op de lange duur mede afhankelijk van het beheer van de ontpolderde Noordwaard. Er zijn vier beheerders actief in de Noordwaard: gemeente Werkendam (groot aantal bruggen en wegen), waterschap Rivierenland (primaire kering met griend, hoog bekade polders,

landbouwpoldergemalen), bewoners die hun particuliere bezit beheren en RWS WNZ die verantwoordelijk is voor het beheer van het doorstroomgebied en de daarbij behorende kunstwerken zoals bruggen en gemalen. Waterveiligheid staat voor Rijkswaterstaat centraal in het beheer van het doorstroomgebied. Daarnaast streeft RWS ook natuurdoelen na. Het uit te voeren beheer en onderhoud werd met een Best Value Procurement-contract op de markt gezet. Daarbij werden de volgende hoofddoelstellingen geformuleerd:

- Waterveiligheid: streven naar het behalen van de theoretische waterstandsverlaging, waarvoor de vegetatie kort gehouden moet worden.
- Natuurdoelstellingen: verbeteropgave natuur en waterkwaliteit instandhouden en/of uitbreiden van 250ha KRW natuur.
- Landschapsbeeldkwaliteit.
- Er moet zo veel mogelijk inzicht zijn in de toestand van het areaal om op basis daarvan een onderhoudsvisie te kunnen ontwikkelen.
- Participatie van lokale economische partijen die kunnen bijdragen in het onderhoudsgebied.

Om de vegetatie in het gebied te beheren worden grote grazers in gezet. In de Noordwaard vindt begrazing door Schotse hooglanders, Konik paarden, waterbuffels en schapen plaats. Begrazing door waterbuffels is uniek in Nederland. Waterbuffels kunnen plekken bereiken waar andere grazers niet komen, omdat ze graag zwemmen en grote afstanden afleggen. Omdat de grazers wel veel, maar niet alle vegetatie kort houden, wordt in het najaar ook machinaal gemaaid om te voldoen aan de doorstroombaarheidseis.

Vleermuizenhuis Noordwaard. (foto: <https://beeldbank.rws.nl> – Rijkswaterstaat, Ruimte voor de Rivier / Werry Crone)

## Resultaten biodiversiteit

In het doorstroomgebied en langs de herstelde kreken is ruimte gecreëerd voor natuur. Er zijn zogenaamde gorskrekken aangelegd waarin de getijdenwerking over een groot gebied aanwezig is om voldoende waterafvoer te garanderen. Hier kan de getijdenatuur zich optimaal ontwikkelen. In de winter blijft de vegetatie kort, zodat het water goed kan doorstromen. In de zomer wordt gestreefd naar een zo rijk mogelijke vegetatie. Aan de rand van het doorstroomgebied en tussen de hoog bekade polders (beheerd door het waterschap) zijn boskrekken aangelegd. De boskrekken zijn omzoomd door zacht- en hardhout oobos, een in Nederland zeldzaam natuurtype.

Er zijn in het gebied ook maatregelen getroffen voor fauna. Zo zijn vogelstokken aangebracht op bruggen, die gebruikt kunnen worden als rustplaats en als afvliegplaats voor visetende vogels. Er zijn ooievaarsnesten geplaatst en in bruggen, gemalen en trafohuisjes werden vleermuiskasten geïnstalleerd.

De bever is al aangetroffen in het gebied en vele vogelsoorten, waaronder bijzondere soorten als zeearend, visarend en grutto, weten de Noordwaard te vinden.



Vleermuiskast aan boom Noordwaard.  
(foto: <https://beeldbank.rws.nl> – Rijkswaterstaat, Ruimte voor de Rivier / Werry Crone)

## Resultaten naast biodiversiteit

- De ontpolderde Noordwaard biedt veel mogelijkheden voor recreatie en natuurbeleving, te voet, op de fiets en te water.
- In de Noordwaard is ook geïnnoveerd mét de natuur. De door dijken beschermde gebieden in de Noordwaard zijn kleiner gemaakt. Bij Fort Steurgat is daarvoor een nieuwe, natuurlijke dijk aangelegd. Een buitendijks bos van wilgen, een zogenoemd griendbos, remt hier de golven waardoor het mogelijk was de dijk lager dan normaal uit te voeren.

## Partners

Aanleg: Rijkswaterstaat (initiatiefnemer), Provincie Noord-Brabant, Gemeente Werkendam, Waterschap Rivierenland, Ontwerpbureaus ipv Delft en West8, Combinatie Boskalis, Martens en van Oord, Van Hattum en Blankevoort, Gebr. Van Kessel Wegenbouw (aannemer), Staatsbosbeheer.

Onderhoud doorstroomgebied: RWS WNZ (opdrachtgever), Gebr. Van Kessel (opdrachtnemer) i.s.m. Free Nature (begrazingsbeheer) en Bureau Waardenburg (ecologische begeleiding).

## Bezoeken?

Er lopen diverse recreatieve routes door het gebied. Daarnaast worden excursies verzorgd door Free Nature, gericht op het begrazingsbeheer en natuurontwikkeling.

## Informatiebronnen

- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/natuur-en-milieu/documentaire-levende-rivier/noordwaard.aspx>
- <https://www.ruimtevoorderivier.nl/project/ontpoldering-noordwaard/>
- [https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/verantwoordingsrapportage\\_ruimtelijk](https://issuu.com/ruimtevoorderivier/docs/verantwoordingsrapportage_ruimtelijk)



Brug met vogelstokken Noordwaard.  
(foto: <https://beeldbank.rws.nl> – Rijkswaterstaat, Ruimte voor de Rivier / Werry Crone)

# Programma van Eisen Ecopassages IODS



Polderlandschap Midden-Delfland  
(foto: Bron: <https://beeldbank.rws.nl> -Rijkswaterstaat / Harry van Reeken)

In het kader van het Convenant Integrale Ontwikkeling Delft Schiedam (IODS) is het Groenblauwe Lint aangelegd: 100 ha nieuwe natuur en drie ecopassages bestaande uit verschillende faunavoorzieningen. Deze extra (bovenwettelijke) maatregelen voor fauna werden genomen na afronden van de MER en een uitspraak van de Adviescommissie IODS. IODS is een samenwerkingsverband tussen Rijk, provincie Zuid-Holland, lokale overheden en maatschappelijke organisaties.

In 2001 is het Convenant Integrale Ontwikkeling Delft Schiedam (IODS) opgesteld tussen de gemeentes, provincie en RWS in het kader van de planstudie A4 Delft Schiedam. Het convenant bevatte onder andere afspraken over de aanleg van het Groenblauwe Lint. Het Groenblauwe Lint kende twee onderdelen: aanleg van 100 ha nieuwe natuur en van drie ecopassages (bovenwettelijke maatregelen). Het Groenblauwe Lint verbindt de moerasgebieden 'De Vlaardingse Vlietlanden' en 'de Akerdijkse Plassen' met elkaar. Daarnaast verbindt de ecopassage A4 de weidegebieden van Midden-Delfland. Door het aaneenrijgen van kleinere leefgebieden tot aaneengesloten leefgebieden hebben populaties van planten- en diersoorten grotere overlevingskans. De eisen van de kenmerkende flora en fauna in het gebied (de zogenaamde doelsoorten) aan de omvang en kwaliteit van hun leefgebieden en de verbindingen daartussen hebben centraal gestaan in het Programma van Eisen Ecopassages IODS.

De nieuwe natuur (voornamelijk weidevogelgebieden) heeft de provincie samen met gemeentes aangelegd. RWS heeft zorggedragen voor de faunavoorzieningen in de ecopassages, sommige gecombineerd met recreatieve voorzieningen. Het betrof kleine faunatunnels, loopstroken, een 50 meter brede zwaluwwand en een aqua-ecoduct van 100 meter breed.

### Gidsoorten

Het Groenblauwe Lint zal pas volwaardig kunnen functioneren als het geschikt is voor de meest kritische doelsoorten. Deze soorten bepalen voor een belangrijk deel de afmetingen en de inrichting van de aan te leggen leefgebieden en ecopassages, en kunnen beschouwd worden als gidsoorten voor het Groenblauw Lint. Voor het Groenblauwe Lint zijn twee gidsoorten geselecteerd, namelijk de Noordse woelmuis en de Ringslang.

- De Noordse woelmuis is de enige uitsluitend in Nederland voorkomende zoogdierondersoort. Dit betekent dat zowel de soort als zijn leefgebieden speciale bescherming behoeven. De Noordse woelmuis wordt echter bedreigd door achteruitgang van de kwaliteit en oppervlakte van zijn leefgebieden. Door versnippering van leefgebieden in kleine subpopulaties wordt de kans op inteelt en lokaal uitsterven vergroot. Een flinke populatie van de Noordse woelmuis is aanwezig in de Vlaardingse Vlietlanden. In de Akerdijkse plassen zijn Noordse Woelmuizen ook waargenomen. Het tussenliggende landschap is ongeschikt als leef- en migratiegebied, maar kan door aanleg van het Groenblauwe Lint geschikt worden gemaakt. Daardoor kan op termijn het leefgebied van de Noordse woelmuizen in de Akerdijkse Plassen verbonden worden met dat in de Vlietlanden.



Eco-Aqueduct Zweth en Slinksloot. (foto: [www.iods.nl](http://www.iods.nl))



Kaart overzicht Ecopassages Delfland. (foto: Programma van Eisen Ecopassages)

- De Ringslang is een belangrijke doelsoort voor moerasgebieden. Hij komt van oorsprong niet voor in Midden-Delfland, maar is in de nabije omgeving aangetroffen. In het Groenblauwe Lint zijn op een aantal plaatsen geschikte biotopen voor de Ringslang aanwezig, o.a. in de Ackerdijkse Plassen en de Vlaardingse Vlietlanden. De Ringslang zal zich hier in de toekomst mogelijk kunnen vestigen. Om deze kans te vergroten dient bij de aanleg van ecopassages met deze soort rekening gehouden te worden.

Naast deze twee gidssoorten zijn nog enkele andere soorten geselecteerd, waarnaar specifiek gekeken wordt bij de inrichting van de faunavoorzieningen: waterspitsmuis, dwergmuis, diverse vleermuissoorten, hermelijn, bunzing, wezel, rugstreeppad, verschillende soorten vissen, insecten en planten.

### Eisen aan passages

Op basis van de eisen van de doelsoorten is in beeld gebracht aan welke eisen de ecopassages moeten voldoen. Naast de ecopassages zelf, is ook de directe omgeving van de ecopassages van belang: voorzieningen die de soorten naar de passage toe leiden en vlucht- en verblijfplaatsen. Ook zijn eisen opgenomen voor waterbeheer, voor het mogelijk houden van transport over het water en voor waterveiligheid. Tot slot zijn de eisen per soort vertaald naar oplossingen voor de drie ecopassages (de A13, de Delftse Schie en de A4). Bij elke passage is gekeken naar verschillende varianten en hun mogelijkheden: er overheen, er onderdoor en – in het geval van de Schie – er doorheen.

### Resultaten biodiversiteit

100 ha nieuwe natuur, inclusief drie ecopassages:

- De ecopassage onder de A13 (2012).
- Het eco-aquaduct Zweth en Slinksloot over de verdiepte A4 (2015).
- Faunavoorzieningen Schie (2015).

### Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

Na afronding van de TN/MER A4 Delft-Schiedam – fase 1 heeft de Adviescommissie IODS aangegeven dat de inpassing van de A4 Delft-Schiedam aan zeven condities diende te voldoen. Eén van de condities was een ecologische verbinding over de A4 van minimaal 100 meter breed op maaiveld inclusief Zweth en Slinksloot, daarnaast nieuwe ecologische verbindingen voor de A13 en de Schie.



Ringslang. (foto: Saxifraga – Bart Vastenhouw)

### Resultaten naast biodiversiteit

Het programma Integrale Ontwikkeling Delft – Schiedam (IODS) bestaat uit zes projecten met een brede scope. Naast het Groenblauwe Lint gaat het bijvoorbeeld ook om de recreatieve routestructuur en herstructurering van de glastuinbouw. De IODS heeft gezorgd voor allerlei ontwikkelingen in het gebied, inclusief grote biodiversiteitsmaatregelen.

### Partners

IODS is een samenwerkingsverband tussen Rijk, provincie Zuid-Holland, lokale overheden en maatschappelijke organisaties. Ze zijn vertegenwoordigd in een ambtelijke afstemmingsgroep en bestuurlijke adviescommissie. Provincie Zuid-Holland regisseert en coördineert. De gedeputeerde Verkeer en Vervoer is voorzitter van de adviescommissie. De adviescommissie neemt besluiten over IODS en adviseert het bevoegd gezag. Provincie Zuid-Holland is de trekker van het Groenblauwe Lint i.s.m. Rijkswaterstaat en gemeente Midden-Delfland.

### Bezoeken?

De ecopassages zijn te bezoeken.

### Informatiebronnen

- Programma van Eisen – IODS Ecopassages – 2005
- <http://www.iods.nl/projecten/groenblauw-lint/drie-ecopassages>
- <http://www.iods.nl/projecten/groenblauw-lint/ecopassages/ecopassage-schie>
- [https://www.wegenwiki.nl/Eco-aquaduct\\_Zweth\\_en\\_Slinksloo](https://www.wegenwiki.nl/Eco-aquaduct_Zweth_en_Slinksloo)

# Kleine voorbeelden en tips

## Tip: Zorg voor meer 'Rivierhout'

Dood hout in het water vergroot de aquatische biodiversiteit. Op en rond dit hout vinden diverse vissen en ongewervelde waterdiertjes (insectenlarven, slakken, wormen, kreeftjes etc.) hun leefgebied. De bomen vormen een 'koraal' voor ongewervelde diertjes, en vissen gebruiken de takken en de wortels van de boom om te schuilen, te paaien en voedsel te verzamelen. Het waterleven op en om de bomen verbetert de biologische waterkwaliteit en vormt weer een belangrijke schakel in de voedselketen van andere diersoorten.

Van nature hoort dood hout ook thuis in rivieren. In het verleden zijn de Nederlandse rivieren met het oog op bevaarbaarheid en veiligheid echter rechtgetrokken en is opstuwende (bos)begroeiing op oevers en in uiterwaarden verwijderd. Rijkswaterstaat begon in 2014 met de pilot Rivierhout, geïnspireerd door (internationale) onderzoeken waaruit de waarde van hout in rivieren bleek. Doel van de pilot was om te onderzoeken hoe dood hout in de rivier gebracht kan worden met behoud van belangrijke aspecten als bevaarbaarheid en veiligheid, en wat de effecten zijn op de biologische waterkwaliteit en biodiversiteit. Belangrijke vraag was in welke mate het aanbrengen van dood hout bijdraagt aan de doelen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Voor de pilot werden bomen geplaatst op meerdere locaties in Nederrijn, Lek en IJssel. De locaties verschilden in waterdiepte, stromingsdynamiek en golfwerking. Zo kon gekeken worden onder welke omstandigheden rivierhout het grootste effect heeft. Het bepalen van een geschikte bevestigingsmethode, zodat de aangebrachte bomen ook bij hoogwater op hun plek blijven, was ook een belangrijk

onderdeel van de pilot. In aanvulling hierop werd gekeken naar de meerwaarde van het toepassen van hout in rivier-corrigerende constructies. Gedurende drie jaar (2014, 2015, 2016) is op de pilotlocaties gekeken naar de effecten op ongewervelden, op de aanwezigheid van vis en op de samenstelling en ligging van de rivierbodem. Wat betreft de ligging van de bodem was de verwachting dat bomen als stoorobject in de stroming invloed hebben op de rivierbodem, doordat er plekken ontstaan die eroderen en plekken die juist aanzanden of opslibben. Hiermee neemt de variatie in het leefgebieden van vissen en ongewervelden nog meer toe.

De resultaten uit de pilot bleken positief. Monitoring liet zien dat het onderwaterleven rondom de aangebrachte bomen rijker was. Opvallend was ook dat er bij rivierhout meer inheemse vissoorten te vinden waren en minder exoten, dan bij de veelvuldig toegepaste stenen kribben. Het aanbrengen van rivierhout blijkt een bijdrage te leveren aan het herstellen van natuurlijke processen in het rivierengebied. Dit vormt de motor voor de terugkeer van typische riviersoorten, wat bijdraagt aan de doelen voor de KRW. Het effect is naar verwachting het grootst op locaties waar het water echt stroomt, en niet stilstaat.

Inmiddels is rivierhout dan ook één van de maatregelen van de KRW. De komende jaren worden alle Rijntakken van rivierhout voorzien. In 2018 zijn er op meer dan 130 locaties bomen in de (nevengeulen van) Bovenrijn, Waal, IJssel, Nederrijn en Lek aangebracht, meestal in clusters van drie tot tien bomen. Langs de Maas wordt eveneens rivierhout toegepast. En recent is ook in de Grensmaas in Zuid-Limburg het eerste rivierhout verankerd.

In het evaluatierapport over de pilot (Bureau Waardenburg 2017) worden diverse aanbevelingen gedaan voor de aanleg van rivierhout. Zo wordt geadviseerd om met flinke clusters van hele bomen te werken en om het rivierhout te combineren met oever- en watervegetatie om zo optimaal leefgebied voor soorten te creëren. (Zie: [https://www.buwa.nl/fileadmin/buwa\\_upload/Bureau\\_Waardenburg\\_rapporten/Rivierhout\\_koepelrapport.pdf](https://www.buwa.nl/fileadmin/buwa_upload/Bureau_Waardenburg_rapporten/Rivierhout_koepelrapport.pdf)).

Op [www.rws.nl/rivierhout](http://www.rws.nl/rivierhout) is meer informatie te vinden. Op de website is ook een handreiking gepubliceerd ([https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Rivierhout%2C%20afwegingen%20bij%20plaatsing%20en%20beheer\\_tcm21-98704.pdf](https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Rivierhout%2C%20afwegingen%20bij%20plaatsing%20en%20beheer_tcm21-98704.pdf)) voor het maken van afwegingen bij het plaatsen van rivierhout. In de handreiking wordt onder andere ingegaan op de keuze voor boomsoorten en voor locatie, op technische aspecten als transport en bevestiging, en op zaken als kosten en beheer en onderhoud.



Rivierhout onder water. (foto: [www.rijkswaterstaat.nl](http://www.rijkswaterstaat.nl))

### Tip: Benut vrijkomende grond

Bij het project verbreding A27/A1 kwam uit werkzaamheden een grote partij grond vrij. De vrijgekomen grond zou door de opdrachtnemer afgevoerd worden. De beheerder van een aangelegen natuurterrein had de wens om een spoorlijn in het terrein af te schermen met een grondwal. De aannemer en natuurbeheerder zijn met elkaar in overleg gegaan. Na enig uitzoekwerk (kabels en leidingen, bomen, werkpaden, aardkundig monument, etc.) bleek het mogelijk om een grondwal aan te leggen met de overtollige grond. Dat leverde meerwaarde op voor de natuur en een kostenbesparing voor de aannemer. Als betrokken partijen tijdens de uitvoering nauwe contacten met elkaar onderhouden komen dit soort win-win kansen makkelijker aan het licht



Afschermdende grondwal A27/A1.  
(foto: Victor Loehr – RWS)

### Tip: Ruwe afwerking van kunstwerken voor schuil- en nestgelegenheid

Uitvoerders van werkzaamheden zijn vaak gericht op het zo strak mogelijk uitvoeren van de geplande werkzaamheden. Terwijl een beetje 'slordigheid' juist veel kansen biedt voor biodiversiteit. Een enigszins scheefgeplaatste duiker of een open voeg biedt schuil- en nestgelegenheid voor vogels, insecten en vleermuizen. Zo bleek bij een inspectie van een onderdoorgang onder de A12 dat een kapotte voeg in de afwateringsbuis schuilgelegenheid bood aan een groot aantal overwinterende vleermuizen. Deze schuilgelegenheid was van essentieel belang voor de aanwezige vleermuispopulaties. Verblijfplaatsen van vleermuizen staan in Nederland onder druk, bijvoorbeeld door isolatie van woningen en door vernieuwing van gebouwen, waardoor uitbreiding van zulke verblijfplaatsen van grote waarde is.

Vanwege de kansen die de ruim gedimensioneerde en niet-verlichte tunnel biedt voor vleermuizen, werd besloten om de schuilgelegenheid met een eenvoudige ingreep uit te breiden. Aan beide zijden van de tunnel werden – aan weerszijden van de door vleermuizen gebruikte dilatatievoeg – vier rijen van elk tien stenen tegen de wanden van de tunnel gelijmd. Aan de oost- en westzijde van de tunnel zijn links van de voeg lichtbetonstenen en rechts van de voeg bakstenen aangebracht.

De buitenzijden van de steenformaties, met uitzondering van de onderzijde, zijn afgedekt met ruwe hardhouten planken. Ook deze nieuwe weggroeiplaatsen blijken uitstekend benut te worden door vleermuizen!

Het loont voor biodiversiteit om met de uitvoerder te bespreken welke kansen een ruwere afwerking van kunstwerken en gebouwen biedt voor biodiversiteit. Het niet dichtsmen van voegen kost bijvoorbeeld niets en levert meerwaarde voor natuur.

Zie voor meer inspiratie over natuurinclusief bouwen bijvoorbeeld: <https://www.checklistgroenbouwen.nl/>



Vleermuisschuilplaats in tunnel onder A12.  
(foto: Victor Loehr – RWS)



## Tip: Afvliegpalen voor minder verkeersslachtoffers onder kerkuilen

In Nederland vallen jaarlijks veel verkeersslachtoffers onder kerkuilen. De kerkuilen jagen op de in extensief beheerde wegbermen aanwezige muizen. Ze gebruiken hectometerpaaltjes daarbij als uitkijkpost of rustplaats. Deze paaltjes staan echter zo dicht bij de weg, dat de uilen bij het opvliegen het risico lopen om te worden aangereden. In ons land nam het aantal verkeersslachtoffers onder kerkuilen toe van bijna 5% voor 1963 tot boven de 60% in 2007. (Bron: Johan de Jong, Nieuwsbrief Uilen 2014).

In Friesland identificeerde de Stichting Kerkuilenwerkgroep tien knelpunten langs snelwegen waar de meeste kerkuilen gedood worden. De werkgroep ging vervolgens aan de slag met het ontwikkelen van een oplossing. Streven was om de hectometerpaaltjes ongeschikt te maken als zitplaats voor de kerkuil. Het ontwikkelen van uilenonvriendelijke hectometerpaaltjes viel niet mee. Uit experimenten in een vogelasiel bleek dat de uilen erg handig zijn in landen en vastklemmen en zich bijvoorbeeld niet lieten afschrikken door pinnen. Uiteindelijk werd een goed werkend model ontworpen: een soepel draaiende pvc-buis met een doorsnede van vijf centimeter die dwars op het hectometerpaaltje geplaatst wordt. De pvc-buis werkt als 'rollertje' waardoor de uilen geen houvast krijgen en er voor kiezen om als alternatief de drie meter hoge houten afvliegpalen te gebruiken. Deze afvliegpalen zijn op vier meter afstand van de weg geplaatst, zodat de uilen de weg op grotere hoogte oversteken en minder gevaar lopen om aangereden te worden.

Rijkswaterstaat startte in samenwerking met de Stichting Kerkuilenwerkgroep een pilot met de aangepaste palen langs de A7. Richting Drachten tussen hectometerpaaltje (hmp) 156,2 en hmp 158,5 en vanaf Drachten tussen

hmp 158,7 en hmp 156,2 werden de hectometerpaaltjes uil-onvriendelijk gemaakt en hogere afvliegpalen geplaatst. Het budget voor de pilot werd geregeld door de Kerkuilenwerkgroep (via de Vogelbescherming). De hoge houten afvliegpalenpalen werden indien nodig door de Kerkuilenwerkgroep vervangen en bij beschadiging/vermissing van de hectometerbordjes plaatste de werkgroep er weer een rollertje op. <https://www.omropfryslan.nl/nieuws/375688-speciale-wegpaal-voor-uil>

De pilot liep van zomer 2014 tot 2018. Een aantal keren per jaar is gekeken op locatie en indien mogelijk is er beeldmateriaal via camera's verzameld. De proef is succesvol gebleken. Het aantal doodgereden kerkuilen blijkt drastisch verminderd. Inmiddels zijn de uilvriendelijke hectometerbordjes ook langs het Noord-Hollandse deel van de A7 geplaatst. De Kerkuilenwerkgroep wil in samenwerking met beheerders van wegbermen ook graag elders in het land aan de slag.



Kerkuil. (foto: Saxifraga, Hans Dekker)



Boomcontrole. (foto: [www.bosgroepen.nl](http://www.bosgroepen.nl))

## Tip: Boomveiligheidsprotocol benutten voor inzicht bomenbestand

Het benutten van de gegevens uit de boomveiligheidscontrole is een manier om, zonder extra kosten voor natuurmonitoring, inzicht te krijgen in de aanwezige biodiversiteit op het areaal. Volgens de Rijkswaterstaat Leidraad Beheer Groenvoorzieningen 2013 is er sprake van een tweejaarlijkse boomveiligheidscontrole bij de algemene zorgplicht en een jaarlijks controle bij een verhoogde zorgplicht.

Bij de boomveiligheidscontrole worden alle bomen aan een inspectie onderworpen, die een risico vormen voor een persoon of goed. Dat is niet het gehele bomenbestand, maar wel een aanzienlijk deel ervan. Bij de boomveiligheidscontrole worden zaken als boomsoort, leeftijd, positie en toestand van de boom opgenomen en in de relevante databestanden opgenomen. Deze data kan vervolgens niet alleen benut worden voor een risicoanalyse en het bepalen van te nemen acties ten behoeve van de veiligheid, maar ook voor het krijgen van meer zicht in de natuurwaarden van het bomenbestand op het areaal. <http://www.looplan.nl/boomveiligheidsprotocol>

### Tip: Inzet stagiaires en natuurwerkgroepen voor monitoring

Capaciteit en middelen voor monitoring in relatie tot natuur en biodiversiteit is vaak beperkt. In diverse Rijkswaterstaat regio's wordt daarom gebruik gemaakt van de inzet van stagiaires om aanwezige natuurwaarden te monitoren. Ook voor monitoring van faunavoorzieningen worden stagiaires ingezet. Het gaat daarbij om monitoring van het gebruik van faunavoorzieningen, om het op orde brengen van het areaal van faunavoorzieningen in kernGIS, het opstellen van een fotodatabase en controle op de staat van instandhouding van de objecten. Ook voor het analyseren van de gegevens over verkeersslachtoffers onder fauna, in relatie tot de locaties van faunavoorzieningen kunnen studenten ingezet worden.

Stagiaires kunnen bijvoorbeeld geworven worden van de opleiding bos- en natuurbeheer van Hogeschool

Van Hall Larenstein, het Nordwin-college (foto van <http://www.honeyhighway.nl/>) of andere opleidingen (<http://groenonderwijs.nl/scholen-zoeken/>). Daarnaast bestaat er in diverse regio's goede samenwerking met lokale natuurwerkgroepen in het monitoren van natuurwaarden en de ontwikkeling daarvan, en in het monitoren van (de staat van onderhoud van) faunavoorzieningen. Natuurplaza, een samenwerking van vijf landelijke organisaties voor natuurbescherming en -beheer met een groot netwerk aan vrijwilligers is een goed startpunt om in contact te komen met lokale werkgroepen: <http://www.natuurplaza.org/> Ook lokale IVN-afdelingen onderhouden contacten met plaatselijke natuurwerkgroepen: <https://www.ivn.nl/afdeling> Let wel, de inzet van stagiaires en vrijwilligers kan niet op dezelfde manier en met dezelfde verwachting gebeuren



Natuurwerkgroep RAVON. (foto: RAVON)

als de inzet van (ingehuurde) professionals. Studenten zitten bijvoorbeeld in een leertraject waarin zij fouten moeten mogen maken. En veel vrijwilligers zullen zich met name willen inzetten voor onderwerpen waarmee zij zich verwant voelen en daarbij hun eigen voorwaarden stellen.

### Tip: Blijf communiceren voor goed beheer. Casus: Maaibeheer Kanaal Gent-Terneuzen

In de door Rijkswaterstaat beheerde bermen van het kanaal van Gent naar Terneuzen is door twee keer per jaar maaien en afvoeren van het maaisel een schrale, bloemrijke berm ontstaan met een rijke flora en insectenfauna. Er komen zeldzame plantensoorten voor zoals Brede orchis, Bijenorchis, Hondskruid, Kleine ratelaar en een substantieel deel van de Nederlandse populatie van de zeldzame Vijfvlek-Sint-Jansvlinder (Wieland, 2016). De praktijk wijst uit dat goed beheer een continu punt van aandacht blijft en dat goede communicatielijnen essentieel zijn. In 2015 is afgeweken van de in het beheercontract vastgelegde maaidata. De organisatoren van een Europese viswedstrijd dienden bij Rijkswaterstaat een verzoek in om, met het oog op de wedstrijd, kleine delen van de berm vervoegd te maaien. Door gebrekkige communicatie met de aannemer is vervolgens de gehele berm begin juni

gemaaid. Dit leidde er toe dat er weinig voedsel aanwezig was voor de Vijfvlek-Sint-Jansvlinder. Een deelpopulatie van de vlindersoort is hierdoor tijdelijk verdwenen (Wieland, 2016). Naast ecologische schade leidde het vervoegde maaien tot veel beroering onder lokale natuurwerkgroepen, aangifte van een overtreding en een officiële waarschuwing van de Regionale Uitvoeringsdienst aan Rijkswaterstaat.

Na twee tot drie jaar hebben de aanwezige populaties zich door gericht beheer hersteld. In de nieuwe groenbeheervisie van RWS Zee en Delta zijn gebied specifieke richtlijnen voor het beheer opgenomen. De maaidata zijn ten opzichte van de landelijke maaidata naar achter geschoven en er is sprake van gefaseerd maaibeheer, waarbij 10% van de vegetatie blijft staan (t.b.v. insecten en rijping van zaden).



Vijfvlek-Sint-Jansvlinder. (foto: Peter Meininger – RWS)



Dijktuin Zeewering. (foto: Peter Meininger – RWS)



Schorszijdebij. (foto: Peter Meininger – RWS)

### Tip: Leren van samenwerkingsproces Projectbureau Zeeweringen

Van 1997 tot 2015 werden de Zeeuwse dijken versterkt. Rijkswaterstaat en waterschap Scheldestromen werkten hiervoor samen in Projectbureau Zeeweringen. Dijken zijn 'harde' kunstwerken. Primaire uitgangspunten bij het ontwerp van nieuwe steenbekleding zijn veiligheid en praktische bruikbaarheid. Tegelijkertijd zijn dijken ook rijk aan biodiversiteit: er leven allerlei (zeldzame) dieren en planten. In het project Zeeweringen is nadrukkelijk ook gekeken naar de ecologische werking van de dijken. Eén van de nevendoelestellingen van Rijkswaterstaat was dat een nieuwe dijkconstructie ten opzichte van de oude constructie minimaal gelijkwaardige natuurwaarden moest opleveren. Indien mogelijk werden de omstandigheden voor de natuur zelfs verbeterd.

Wanneer bij het werken aan dijken rekening wordt gehouden met ecologie, is het nodig een goede afweging te maken tussen veiligheid en natuur. Ontwerpers en ecologen zitten niet vanzelfsprekend op één lijn. Er is afstemming nodig en vaak hebben ontwerpers aanvullende informatie nodig van ecologen. Projectbureau Zeeweringen koos ervoor om ontwerpers en ecologen intensief te laten samenwerken. Onder andere door multidisciplinaire teams van de betrokken partijen (RWS, waterschap, andere terreinbeheerders, ontwerpers, aannemers) samen het veld in te laten gaan. Tijdens de veldbezoeken werden de aandachtspunten vanuit de verschillende disciplines (ecologie, veiligheid, cultuurhistorie, landschap, bouwkunde etc.) opgehaald en besproken om ze vervolgens mee te laten lopen in het ontwerpproces. De uitvoering werd altijd begeleid door een vaste 'trajectecoloog', die ook het uitvoerende personeel van de aannemer wees op natuuraspecten (zo smal mogelijke werkstrook, letten op broedvogels, etc.).

In de beginperiode van het project zijn proeven gedaan met verschillende soorten steenbekleding om te onderzoeken welke effecten de verschillende materialen hebben op flora en fauna. Het type dijkbekleding werd mede op advies van ecologen gekozen. Uiteindelijk is op basis hiervan gekozen voor het gebruik van breuksteen met gietasfalt met een toplaag van kleine steentjes (lavasteen) omdat hiermee een snellere hechting van wieren en daarmee herstel van de ecotoop bereikt wordt. Ook werd veelvuldig een betonzuil toegepast met een toplaag van kleine steentjes: duurder, maar veel beter voor het herstel van wiervegetaties. Het projectbureau legde tussen 2007 en 2015 ruim dertig 'bijenhôtels' aan in de vorm van hopen zand die een onderkomen bieden aan zeldzame schorszijdebijen. Zij graven holletjes in het zand, waarin ze hun eitjes leggen. Schorszijdebijen (foto) leven van het stuifmeel en nectar van zulte (zeeaster). Langs veel dijken is wel voedsel, maar weinig nestelgelegenheid aanwezig. Voor de aanleg van de bijenhôtels werd meestal gebruik gemaakt van overtollig uit de dijk vrijkomend zand en klei. De aanleg werd meegenomen in het totale werk, waardoor materiaalkosten nihil en aanlegkosten zeer gering waren.

Het samenwerkingsproces en de gemaakte ecologische afwegingen zijn goed gedocumenteerd op: <https://www.zeeweringenwiki.nl>

# Versterking Houtribdijk



Luchtfoto werkzaamheden versterking Houtribdijk (foto: Peter Leenen i.o.v. Aannemerscombinatie Houtribdijk)

## De versterking van de Houtribdijk gaat gepaard met de ontwikkeling van 370 hectare moerasnatuur. Deze impuls voor de natuur wordt mogelijk doordat materiaal dat vrijkomt bij de winning van zand voor de dijkversterking niet tegen hoge kosten wordt afgevoerd, maar ter plekke wordt ingezet voor natuurontwikkeling.

De 25 kilometer lange Houtribdijk loopt van Enkhuizen tot Lelystad en is in de jaren '60 aangelegd om de inpoldering van het Markermeer mogelijk te maken. De beoogde polder, de Markerwaard, is er echter nooit gekomen en hierdoor is de dijk een dam geworden, die als golfbreker werkt tussen het IJsselmeer en het Markermeer. Om weer te voldoen aan de eisen van de Waterwet moet de dam versterkt worden.

Onderdeel van de Vraagspecificatie Eisen (VSE) in de aanbestedingsprocedure voor de dijkversterking was het ontwikkelen van een natuurgebied met een minimale omvang van 90 hectare, met als beoogde locatie de Markermeerzijde van de Houtribdijk, ter hoogte van Trintelhaven. Het natuurgebied moet ruimte gaan bieden aan vier typen leefgebieden: ondiep water, plas-dras, riet en zandplaat.

De aanbestedingsprocedure werd gewonnen door Combinatie Houtribdijk (aannemerscombinatie Boskalis en Van Oord). Zij stelden in hun aanbieding voor om vrijkomend overtollig bodemmateriaal (zand, klei, veen) te benutten om het aan te leggen natuurgebied Trintelzand een grotere omvang te geven dan de in de uitvraag genoemde 90 hectare. Voor de zandige versterking van de dijk moet lokaal zand worden gewonnen in twee zandwinputten. Niet alle materiaal in de 15 meter dikke

bovenlaag is geschikt om de dijk mee te versterken. Toepassen van het overblijvende materiaal voor uitbreiding van natuur levert naast extra ruimte voor biodiversiteit – en daarmee het inwilligen van de wens van belangrijke stakeholders – nog een aanzienlijk voordeel op, namelijk een flinke kostenbesparing op de afvoer van niet-buikbaar materiaal.

In de bieding van de Combinatie Houtribdijk werd uitgegaan van een uitbreiding van natuurgebied Trintelzand tot 270 hectare. Tijdens de voorbereiding van de uitvoering bleek op basis van de optimalisatie van het ontwerp en de mogelijkheden voor de winning van geschikt zand echter dat het natuurgebied kan worden vergroot tot 370 ha. Met de slimme toepassing van overtollig bodemmateriaal wordt zo meerwaarde gecreëerd voor de natuur en voldoet de projectuitvoering aan de criteria van het Hoogwaterbeschermingsprogramma, namelijk: sober, robuust en doelmatig. De extra hectaren natuurgebied konden worden gefinancierd uit de Kader Richtlijn Water. Voor een relatief laag bedrag kan er veel extra natuurwaarde worden toegevoegd. Uiteindelijk kan zo een grotere KRW-maatregel worden uitgevoerd, dan wanneer deze apart was aanbesteed.

De werkzaamheden voor versterking van de Houtribdijk zijn gestart in 2017 en worden naar verwachting in 2020 afgerond. Dat zand benut kan worden voor dijkversterking was eerder duidelijk geworden uit het innovatieve onderzoeksprogramma 'Building with Nature'.

## Resultaten biodiversiteit

Trintelzand bestaat uit een vooroeverdam en interne compartimenteringsdammen met tussenliggende ondiepe moeraszones. De zachte compartimenteringsdammen zijn de eerste jaren na aanleg geschikt voor broedvogels van kale grond. De ondiepere zones tussen de NAP -0,2 en NAP -0,6 m bestaan uit klei en veen dat uit de zandwinputten vrijkomt, maar niet gebruikt kan worden voor de zandige versterking. Voor natuurbouw is het wel geschikt. Er is bewust een verscheidenheid aan leefomgevingen ontworpen, zodat er ruimte zal ontstaan voor verschillende soorten dieren en planten, in voor hun ideale leefomstandigheden, die momenteel schaars zijn in het Markermeer. Trintelzand wordt een natuurgebied met zandplaten, slikvelden en rietoevers. Geschikt voor mosselen, slakjes en insecten en een kraamkamer voor vissen. De waterdieren zijn voedsel voor vogels zoals kuifeenden, visdieven en futen. Het gebied vol leven draagt bij aan een betere waterkwaliteit en aan versterking van het ecologische systeem in het Markermeer.



Visdieven. (foto: Saxifraga – Rik Kruit)

Tussen Enkhuizen en Trintelhaven krijgt de Houtribdijk aan beide kanten brede, zandige oevers. De zandige oevers zijn deels begroeid (schraal grasland) en lopen geleidelijk af (zo'n 70 m boven water, 70 m onder water). Het zand breekt niet alleen de golven, maar biedt ook leefgebied voor nieuwe planten- en diersoorten. Zowel het Markermeer als het IJsselmeer kenmerken zich door grotendeels onnatuurlijke stenige oevers. Het vervangen van een deel van de stenige oevers door zandige oevers draagt bij aan een robuust en veerkrachtig ecohydrologisch systeem in het IJsselmeergebied.

### Resultaten voor biodiversiteit op een rij

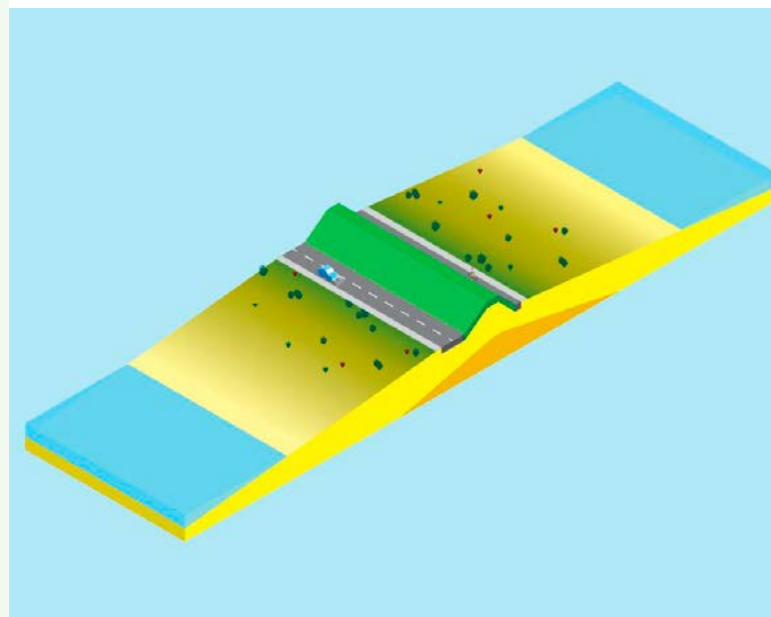
- Meer bodemreliëf door aanwezigheid en vormgeving van zandputten: gunstig als locaties voor slib om te bezinken (tegen vertroebeling) maar ook als vluchtplaatsen voor vis.
- De natuur is zo ontworpen dat door verondieping ruimte zal ontstaan voor een plas-dras gebied met een moerasstructuur: gunstig voor moerasplanten, waadvogels en kraamkamer voor vissen.
- Meer luwte in het Markermeer en geleidelijke land-waterovergangen: gunstig voor waterplanten, vissen, vogels en vleermuizen.
- Rietgebieden: beschutting en voortplantingsgebied voor vogels en vissen en standplaats voor andere oeverplanten.
- Meer landoppervlakte: meer ruimte voor landvegetatie en broedgelegenheid voor vogels.
- Ontwikkeling van waterplantvelden: leefgebied voor mosselen, slakjes en insecten en foerageergebied voor vogels en vleermuizen.

### Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

- Betrokkenheid van een ecooloog in de voorbereiding en niet alleen als begeleiding in de uitvoering.
  - Bij de voorbereiding stond RWS open voor de wensen van de omgeving (in dit geval met name gemeente en provincie) om buiten de standaard oplossingen te kijken. Daardoor kon voor hetzelfde geld een oplossing gevonden worden waar meer doelen bij gebaat zijn.
  - Samenwerking tussen de stakeholders (o.a. RWS, gemeente, provincie, Combinatie Houtribdijk en Natuurorganisaties) om samen kansen voor natuur te detecteren en op te pakken.
  - Bewustzijn dat natuur, natuur is. Ecologische verwachtingen en ontwerpkeuzes zijn te onderbouwen. Tegelijkertijd vergt het boeken van daadwerkelijk ecologische resultaten tijd en is en blijft het voorspellen ervan een uitdaging. Door deze mate van onzekerheid tussen opdrachtnemer en opdrachtgever te bespreken ontstaat er een breder zicht op risico's en kansen, wat partijen minder terughoudend kan maken. Dit vereist het inbouwen van flexibiliteit in het werkproces en een goede samenwerking.
- Voldoende aandacht en stimulans in de uitvraag van de opdrachtgever om marktpartijen daadwerkelijk ecologische doelstellingen te laten uitwerken door het opnemen van duidelijke functionele eisen. Dit begint met aandacht voor ecologie in de voorbereidingsfase.
- Vrijheid en ruimte voor de opdrachtnemer in ontwerp en uitvoeringsproces om de ecologische doelstellingen te realiseren.



Impressie natuurgebied Trintelzand.  
(foto: factsheet Versterking Houtribdijk, Rijkswaterstaat)



Impressie zandige dijkversterking  
(foto: factsheet Versterking Houtribdijk, Rijkswaterstaat)

## Resultaten naast biodiversiteit

- Doordat er geen zand, klei of veen wordt afgevoerd, worden transportkosten bespaard. De uitgespaarde middelen worden gebruikt om meerwaarde te creëren in de vorm van extra natuurgebied. In feite is het natuurgebied met behulp van een restproduct van het lokale primaire zandwinningsproces gecreëerd.
- Ook de verwachte beperking van onderhoudsinspanningen, door het ontstaan van een natuurlijk golfbrekereffect ten gevolge van het creëren van ondiepere oevers, levert economische winst op.
- Door twee doelen te combineren (bescherming tegen hoog water en verbeteren waterkwaliteit) kon één maatregel voor beide een kostenbesparing opleveren.
- Met de gekozen aanpak wordt het draagvlak voor de dijkversterking in de omgeving vergroot. De wens van de provincie Flevoland en de gemeente Lelystad voor zandige versterking is gehonoreerd. Stakeholders vanuit natuur en recreatie (Natuurmonumenten, Het Blauwe Hart, Vogelbescherming Nederland en Sportvisserij Nederland) staan positief tegenover het project.
- De belevingswaarde van het gebied zal, in termen van natuurbeleving, aanzienlijk toenemen. Denk bijvoorbeeld aan de mogelijkheid om vogels te kijken.
- De gekozen werkwijze draagt ook bij aan de veiligheid tijdens de uitvoering van het project. Minder afvoer van klei/veen leidt tot minder transporten over langere afstanden en daarmee tot afnemende transportrisico's.
- Het project is een voorbeeld van circulair bouwen. Een afvalstof wordt opgewaardeerd tot bouwstof. Minder afvoer van klei/veen leidt tot minder transporten over langere afstanden, waardoor brandstof en CO<sub>2</sub>-uitstoot vermeden wordt.

Pilot met zandige dijkversterking(voorlandoplossing) Houtribdijk. (foto: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Harry van Reeken)

## Partners

Rijkswaterstaat GPO (opdrachtgever), Aannemerscombinatie Boskalis en Van Oord (opdrachtnemer), Landschapsarchitect Vista, Arcadis, Witteveen+Bos.

## Bezoeken?

Vanaf het uitkijkpunt bij Trintelhaven is de uitvoering van het project te bekijken. Natuurgebied Trintelzand is niet te bezoeken.

## Informatiebronnen

- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/projectenoverzicht/versterking-houtribdijk/index.aspx>
- Meer informatie over de pilot zandig vooroever Houtribdijk in het kader van het programma Building with Nature is te vinden op: <https://www.ecoshape.org/nl/projecten/pilot-houtribdijk/>



# De Afsluitdijk open voor vis



Sluizen bij Kornwerderzand. (foto: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat)



**De Afsluitdijk vormt een barrière voor vissen. Trekvissen kunnen niet meer van zout naar zoet water zwemmen en andersom, terwijl ze dit nodig hebben om op te groeien en zich voort te planten. Het gevolg is dat de levensgemeenschap aan vis achteruitgaat en daarmee de waterkwaliteit. Rijkswaterstaat en De Nieuwe Afsluitdijk zetten daarom samen de Afsluitdijk open voor vis.**

De maatregelen vormen een combinatie van slim gebruik van bestaande openingen en de aanleg van twee nieuwe openingen in de dijk: de vispassage bij Den Oever en de vismigratierivier bij Kornwerderzand. Het totaalpakket aan maatregelen zorgt er voor dat vissoorten die massaal liggen te wachten voor de dijk weer ruim baan krijgen.

### **Drie deelprojecten: sluisbeheer, vispassage Den Oever, Vismigratierivier**

Het werk is verdeeld in drie projecten. Rijkswaterstaat heeft bij de Afsluitdijk en de Houtribdijk laten onderzoeken hoe visvriendelijk sluisbeheer toegepast kan worden. Dat onderzoek is in 2015 afgerond en het visvriendelijk sluisbeheer is inmiddels geïmplementeerd. Daarnaast heeft Rijkswaterstaat een vispassage bij Den Oever aangelegd. Voor het derde project, de aanleg van de Vismigratierivier hebben samenwerkingsverband De Nieuwe Afsluitdijk (DNA) en Rijkswaterstaat in 2016 een samenwerkingsovereenkomst getekend. Rijkswaterstaat zal de doorgang door de dijk aanleggen en DNA zal de voor- en achtertuin in Waddenzee en IJsselmeer aanleggen. De Vismigratierivier zal naar verwachting in 2022 gereed zijn.

### *Visvriendelijk sluisbeheer: schutsluisbeheer, spuisluisbeheer en zoutwaterafvoersysteem*

De schutsluizen zijn bedoeld om het waterstandsverschil tussen het IJsselmeer naar de Waddenzee te overbruggen voor schepen, maar ze kunnen ook ingezet worden voor vissen. Rijkswaterstaat zet de schutsluizen 's nachts open voor vis zodat per jaar 160 miljoen vissen extra van de Waddenzee naar het IJsselmeer zwemmen. De spuisluisen zijn bedoeld om overtollig zoet water uit het IJsselmeer te spuien op de Waddenzee. Al sinds 1935 worden de buitenste 10 van de 25 schuiven half opengezet bij het spuien, waardoor de stroomsnelheid wordt verlaagd. Zo kunnen snelle zwemmers tegen de stroom in zwemmen om het IJsselmeer te bereiken. Een nieuwe maatregel om de barrièrewerking voor vis te verminderen is het spuien van zout water met vis naar het IJsselmeer. Hiervoor gaan de 10 schuiven 10 tot 15 minuten eerder open dan bij het spuien van zoet water. Doordat het water in de Waddenzee dan hoger staat dan in het IJsselmeer, stroomt er zout water met vis naar binnen. Hierdoor kunnen per jaar 185 miljoen vissen extra van de Waddenzee naar het IJsselmeer zwemmen. Het zoute water dat met visvriendelijk spuisluisbeheer binnenkomt moet vervolgens wel worden afgevoerd. Het IJsselmeer vormt namelijk een zoetwaterbekken voor drinkwater en landbouw. Hiervoor heeft Rijkswaterstaat bij de spuisluisen zoutwaterafvoersystemen aangelegd die werken als communicerende vaten. Zout water is zwaarder dan zoet water en zakt in diepe kuilen. Als het eb is, staat het water in het IJsselmeer hoger dan op de Waddenzee en drukt de waterkolom het zoute water uit de kuilen door honderden meters lange buizen terug naar de Waddenzee.

### *Vispassage Den Oever*

Voor kleine vissoorten heeft Rijkswaterstaat in Den Oever een permanente verbinding aangelegd: de vispassage. De vispassage bestaat uit een buis door de Voorhavendijk die aan de IJsselmeerzijde uitkomt in een bak. In deze bak wordt het peil door middel van een pomp altijd hoger gehouden dan het peil op de Waddenzee. Zo stroomt er altijd zoet water door de dijk naar de zoute Voorhaven, dit werkt als een lokstroom voor vis, die tegen de stroom in door de dijk zwemt. Eerste monitoring in voorjaar 2016 leverde zo'n 50.000 glasaaltjes per nacht op.

### *Vismigratierivier Kornwerderzand*

Bij Kornwerderzand wordt door samenwerkingsverband De Nieuwe Afsluitdijk een Vismigratierivier aangelegd. Rijkswaterstaat maakt hiervoor een doorgang in de Afsluitdijk. De Vismigratierivier is een kilometers lang ecoduct in het water, waar trekvissen doorheen kunnen zwemmen om vanuit de Waddenzee het IJsselmeer te bereiken en andersom. De rivier ligt in een natuurlijke zandbedding met getijdegeulen en rustplekken. Begeleid door strekdammen, krijgt water de ruimte om natuurlijk in en uit de rivier te stromen. Door de lengte van de rivier kunnen vissen geleidelijk wennen aan de overgang tussen zout en zoet water.

De verschillende projecten van RWS en DNA vullen elkaar aan en vergroten de mogelijkheden voor vismigratie. Uiteindelijk doel is zorgen voor een schoon en gezond ecosysteem in het IJsselmeer en de Waddenzee.

Op pagina 35 staat een Infographic die de drie deelprojecten beeldend weergeeft.

## Resultaten biodiversiteit

Met de maatregelen van Rijkswaterstaat die in 2015 opgeleverd zijn, trekken nu al 350 miljoen vissen per jaar van de Waddenzee naar het IJsselmeer. Geschat wordt dat de vismigratierivier zal zorgen voor nog eens 250 miljoen trekkende vissen, in totaal 600 miljoen vissen. Vissoorten die profiteren zijn onder andere paling (glasaal), stekelbaars, rivierprik, spiering, bot, houting, fint, elft, zalm, zeeforel en zeebek. Als de vispopulaties zich herstellen, profiteren ook andere dieren, zoals vele vogels, die voor hun voedsel afhankelijk zijn van vis.

## Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

Belangrijke factor in het tot uitvoering komen van deze omvangrijke en innovatieve projecten is de betrokkenheid van een groot aantal partijen. Niet alleen Rijkswaterstaat als beheerder van de Waddenzee, de Afsluitdijk en het IJsselmeergebied, maar ook de Waddenvereniging, Sportvisserij Nederland, It Fryske Gea, Het Blauwe Hart, de Vereniging Vaste Vistuigen Noord en de partijen die samen De Nieuwe Afsluitdijk vormen (de provincies Noord-Holland en Fryslân en de gemeenten Hollands Kroon, Súdwest-Fryslân en Harlingen) zijn betrokken.



Ook de financiering is afkomstig vanuit verschillende bronnen. Rijkswaterstaat betaalt vanuit het budget voor de Kaderrichtlijn Water de vispassage bij Den Oever en het implementeren van visvriendelijk sluisbeheer. Voor het ontwerp en de aanleg van de vismigratierivier is de regio uitgedaagd om zelf voor financiering te zorgen. De Nationale Postcodeloterij was de eerste financier en doneerde € 2,1 miljoen om het idee van de Vismigratierivier uit te werken. Het Rijk, de provincies Noord-Holland en Friesland en het Waddenfonds brachten samen een groot deel van de benodigde € 55 miljoen voor aanleg bij elkaar. Ook vanuit Europa kwam een forse subsidiebijdrage. De Postcodeloterij heeft met een aanvullende donatie van 5 miljoen euro de laatste kilometer van de Vismigratierivier mogelijk gemaakt.

(Bron: <http://www.vriendenvandeblijjevis.nl/vismigratierivier/>)



## Resultaten naast biodiversiteit

- De techniek van de maatregelen zal gaandeweg – tijdens en na implementatie en aanleg – verder ontwikkeld worden. Wereldwijd zijn er verschillende vergelijkbare situaties als die bij de Afsluitdijk. De ontwikkelde kennis en techniek kunnen een interessant exportproduct vormen.
- Aan de Vismigratierivier is ook een beleefconcept voor natuur en cultuur gekoppeld. Op verschillende plekken en manieren kunnen het gebied, de vismigratieroute en het vogelleven daaromheen verkend worden. Er komen wandelpaden, struinroutes en informatiecentra voor bezoekers en het is mogelijk om de opening in de dijk – waar verkeer van auto's en vissen elkaar kruisen – te bezoeken.
- Het herstel van de visstand biedt ook kansen voor de beroeps- en sportvisserij.

## Bezoeken?

In Kornwerderzand is in 2018 het Afsluitdijk Wadden Center geopend waar de geschiedenis en toekomst van de Afsluitdijk beleefd kunnen worden.

## Informatiebronnen

Meer informatie over dit project is te vinden op:

- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit/ruim-baan-voor-vis/index.aspx>
- <https://www.deafsluitdijk.nl>
- <https://www.deafsluitdijk.nl/projecten/vismigratierivier>
- <http://www.vriendenvandeblijjevis.nl/>

Foto links: Impressie Vismigratierivier.

(foto: <https://www.deafsluitdijk.nl/projecten/vismigratierivier/>)

Foto rechts: Paling. (foto: Saxifraga – Eric Gibcus)



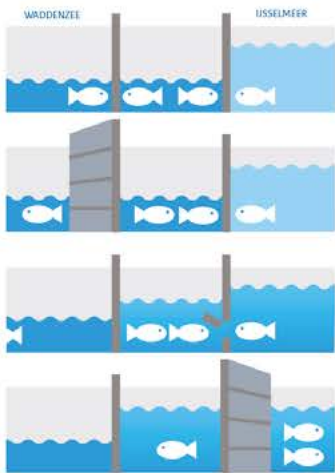
# De Afsluitdijk open voor vis

De Afsluitdijk is een barrière voor trekvis. Trekvis heeft zout en zoet water nodig om jongen te krijgen en op te groeien. Rijkswaterstaat zet samen met De Nieuwe Afsluitdijk de Afsluitdijk open voor vis.



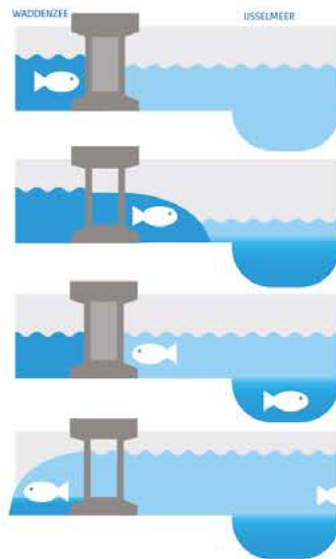
## Visvriendelijk schutsluisbeheer

Een schutsluis heft het waterstandsverschil tussen IJsselmeer en Waddenzee op voor schepen. Rijkswaterstaat opent nu de sluisen speciaal voor vissen ook 's nachts. Hierdoor laten we 160 miljoen vissen extra binnen.



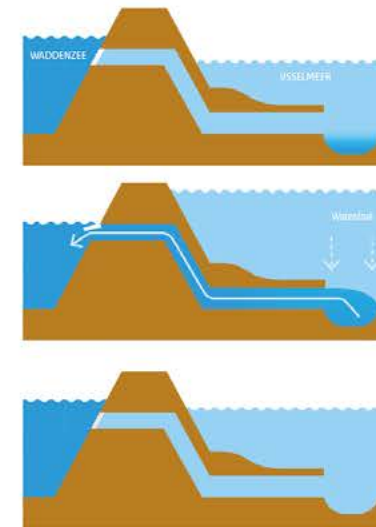
## Visvriendelijk spuisluisbeheer

De spuisluizen voeren overtollig water af. Vis kan niet tegen de sterke spuisroom inzwemmen. Tien van de 25 spuisluizen worden 15 minuten eerder opgezet waardoor er 185 miljoen vissen per jaar naar binnenkomen.



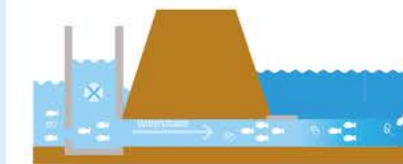
## Zoutwater afvoersysteem

Het zoute water wat met visvriendelijk spuisluisbeheer binnenkomt, moet afgevoerd worden vanwege drinkwaterbereiding en landbouw. Zodra het water op het IJsselmeer hoog staat, drukt dit het zoute water door lange buizen terug naar de Waddenzee.



## Vispassage Den Oever

De vispassage is een permanente verbinding voor kleine vissoorten. Visjes komen op de zoete lokstroom af en zwemmen door de dijk. In april-mei passeren ca 50.000 glasalen per nacht.



## Vismigratierivier

De Vismigratierivier Afsluitdijk is een kilometerslang ecoduct door de Afsluitdijk waarin trekvis geleidelijk kunnen wennen aan de overgang tussen zout en zoet water. Realisatie vanaf 2017.



## Voorbeeld vissoorten



Glasaal



Stekelbaars



Bot



Aal



Zalm



Spiering



# Natuurverbinding Zwaluwenberg



4.

Bovenaanzicht Natuurverbinding Zwaluwenberg. (foto: Rijkswaterstaat)

De Natuurverbinding Zwaluwenberg is een ecocorridor met twee ecoducten. De natuurverbinding is gerealiseerd in het kader van het Meerjarenprogramma Ontsnippering als deel van het plan om de Heuvelrug en het Gooi, tussen de Grebbeberg en het Gooimeer, weer te herstellen tot één gebied. De bijdrage van de ecoducten aan de populaties in de verschillende leefgebieden wordt langjarig gemonitord.



Natuurverbinding Zwaluwenberg in aanleg.  
(foto: Rijkswaterstaat)

### Meerjarenprogramma Ontsnippering (MJPO)

Het MJPO is een programmatische aanpak voor het oplossen van versnipperingsknelpunten. Het MJPO zorgt voor ontsnippering van de natuur door het realiseren van o.a. ecoducten, ecoduiders, faunatunnels en makkelijk uitreedbare oevers rondom bestaande rijksinfrastructuur. De aanleg van dergelijke faunavorzieningen is ook positief voor de verkeersveiligheid.

Het MJPO werd sinds 2005 uitgevoerd door Rijkswaterstaat en ProRail, in opdracht van de Rijksoverheid en onder regie van de provincies. De samenwerking tussen deze partners is cruciaal gebleken voor het succes van het programma. In 2018 is het programma afgerond, maar bij de aanleg van nieuwe infrastructuur zal ontsnippering altijd op de agenda staan. In de achterliggende jaren is binnen het MJPO veel kennis ontwikkeld die praktisch toepasbaar is bij ander projecten. Belangrijkste handreikingen zijn de 'Leidraad Faunavorzieningen bij Infrastructuur 2013' en 'Handreiking ontwerpvoorschrift Natuurvriendelijke oevers': <https://www.mjpo.nl/nieuws-publicaties/publicaties/leidraden-en-richtlijnen/>

Wegen, spoorwegen en vaarwegen vormen grote barrières voor dieren. Door het aanleggen van faunapassages, zoals ecoducten of tunneltjes, worden de overlevingskansen van overstekende dieren groter. De Utrechtse Heuvelrug, leefgebied van dieren zoals het ree, das, boommarter, zandhagedis, loopkever en het heideblauwtje, is in de loop der tijd versnipperd geraakt door de aanleg van diverse infrastructuur. Als deel van het plan om de Heuvelrug en het Gooi tussen de Grebbeberg en het Gooimeer weer te herstellen tot één gebied werd besloten om de ecocorridor of natuurverbinding Zwaluwenberg te realiseren (bron: [https://www.wegenwiki.nl/Natuurbrug\\_Zwaluwenberg](https://www.wegenwiki.nl/Natuurbrug_Zwaluwenberg)).

De natuurverbinding bestaat uit een ecoduct over de A27 ten zuiden van Hilversum en de parallel gelegen spoorlijn Hilversum-Utrecht (gerealiseerd in 2013) en een ecoduct over de N417 (geopend in 2016). Natuurbrug Zwaluwenberg over de A27 en het spoor heeft een totale overspanningslengte van 65 meter met een pijler in de middenberm van de A27. Over het ecoduct loopt tevens een ruitpad. De Natuurbrug Hoorneboeg over de N417 heeft een overspanningslengte van circa 35 meter en een totale breedte van 65 meter. Onder het ecoduct loopt de N417 met twee rijstroken en een vrij liggend fietspad. Over het ecoduct loopt tevens een fiets- en wandelpad.

De ecoducten zijn onderdeel van een meer omvangrijke natuurcorridor. Ze zijn ingericht als bos/heidegebied met zoveel mogelijk gebiedseigen grond en gebiedseigen beplanting, poelen, reliëf, rasters, etc. Bij de inrichting is gekeken naar de eisen die zoogdieren, reptielen, amfibieën en ongewervelden aan hun leefgebied stellen.

De bijdrage die de ecoducten bij Zwaluwenberg leveren aan de populaties in de omringende natuurgebieden wordt zeven jaar lang gemonitord door een onderzoeksteam van ingenieursbureau RPS, Wageningen Environmental Research (voorheen Alterra) en Movares, samen met vrijwilligers en studenten. Het onderzoek startte in 2014 in opdracht van de Provincie Noord-Holland en met medewerking van het Goois Natuurreservaat, Rijkswaterstaat en ProRail. Een belangrijke vraag die speelt als het gaat om de bijdrage van ecoducten aan de natuurkwaliteit, is de mate waarin ecoducten ook bijdragen aan genetische uitwisseling tussen deelpopulaties van soorten. Populaties van soorten in versnipperde gebieden krijgen te maken met genetische verarming, als gevolg van de inteelt die ontstaat door de onmogelijkheid om bij soortgenoten te geraken. Dit maakt deelpopulaties kwetsbaar en bedreigt ze in hun voortbestaan.

## Resultaten biodiversiteit

- Uit de monitoring tot dusver blijkt dat de vegetatie op de ecoducten zich goed ontwikkelt. Ook worden de natuurbruggen door fauna goed gebruikt als leefgebied en als passage.
- Uit DNA-analyse is gebleken dat de populatie hazelwormen ten westen van de natuurverbinding (Einde Gooi, Zwarte Berg en Hoorneboeg) genetisch weinig divers is, wat duidt op inteelt. Inmiddels zijn er hazelwormen van deze verarmde populatie aangetroffen op de westelijke toeloop van het ecoduct Zwaluwenberg. Onderzoekers verwachten dan ook dat deze populatie in contact zal komen met de populatie aan de andere zijde, die meer genetische variatie vertonen. Bij de Levendbarende hagedis is de genetische situatie vergelijkbaar. Er bevinden zich genetisch rijke populaties ten noorden en ten oosten van de brug. En er is een derde, genetisch arme en dus kwetsbare, populatie die geïsoleerd leefde tussen de rijksweg A27 en het spoor. Deze heeft haar leefgebied inmiddels kunnen uitbreiden tot op de brug zelf. De verwachting is dat er op den duur uitwisseling zal plaatsvinden met de twee andere populaties.



Natuurbrug Zwaluwenberg over de A27.  
(foto: Rijkswaterstaat)

## Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

- Natuurverbinding Zwaluwenberg is een goed voorbeeld van het gebiedsgericht samenwerken met de provincie Noord-Holland en de lokale natuurbeheerder Goois Natuurreservaat. Als respectievelijk de verantwoordelijke overheid voor het natuurbeleid en de lokale natuurbeheerder is hun kennis van het gebied onontbeerlijk. Bij deze natuurverbinding wordt de 'schakelwerking' van investeringen ook zichtbaar. Na de realisatie van ecoduct Zwaluwenberg door RWS en ProRail heeft de provincie een aandeel geleverd door een paar jaar later ecoduct Hoorneboeg te realiseren en zo het gehele gebied te ontsnipperen.
- Motivatie en inzet van de provincie Noord-Holland heeft er toe geleid dat er een meerjarig onderzoek naar de genetische effecten van de natuurverbinding komt. Omdat de resultaten van dit onderzoek Rijkswaterstaat veel leren over het gebruik en effectiviteit van ecoducten, is er ook vanuit het MJPO aan bijgedragen. Het onderzoeksteam wordt gezamenlijk begeleid.



Natuurbrug Zwaluwenberg over het spoor.  
(foto: Rijkswaterstaat)

## Resultaten naast biodiversiteit

Met de aanleg van de natuurverbinding is de omgeving niet alleen verbeterd voor flora en fauna, maar ook aantrekkelijker geworden voor recreanten en omwonenden. De ecoducten zijn geschikt voor recreatief medegebruik en toegankelijk voor fietsers, wandelaars en ruiters, die hiermee ook nieuwe routes tot hun beschikking hebben.

Het onderzoek dat plaatsvindt naar de effecten van de natuurverbinding is zeer waardevol voor kennisontwikkeling op het gebied van faunapassages en ontsnippering. Het faciliteert bovendien communicatie over de resultaten en draagt daarmee bij aan draagvlak voor investeringen in ecoducten.

## Partners

ProRail en Rijkswaterstaat legden het ecoduct over de A27 en de spoorlijn Utrecht – Hilversum aan. Provincie Noord-Holland legde het ecoduct over de Utrechtseweg (N417) aan. De Stichting Het Goois Natuurreservaat is eigenaar van een deel van de gronden en beheert de natuurverbinding. De gemeente Hilversum droeg financieel bij en was verantwoordelijk voor de bestemmingsplannen.

## Bezoeken?

De ecoducten zijn te bezoeken.

## Informatiebronnen

- [https://www.wegenwiki.nl/Natuurbrug\\_Zwaluwenberg](https://www.wegenwiki.nl/Natuurbrug_Zwaluwenberg)
- [https://www.wegenwiki.nl/Natuurbrug\\_Hoorneboeg](https://www.wegenwiki.nl/Natuurbrug_Hoorneboeg)
- [https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Natuur/Natuurbeheer/Monitoring\\_van\\_natuurverbindingen](https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Natuur/Natuurbeheer/Monitoring_van_natuurverbindingen)
- <https://gnr.nl/blijf-op-de-hoogte/nieuws/reptielen-weten-natuurverbinding-hoorneboeg-zwaluwenberg-te-vinden/>
- Nieuwsbrief Monitoring Natuurverbinding Hoorneboeg & Zwaluwenberg, RPS, MOVARES, Alterra, 2016

# De Zandmotor



Aanleg Zandmotor met sleehopperzuiger.  
(foto: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Joop van Houdt)

In 2011 is voor de kust van Zuid-Holland de Zandmotor aangelegd: een grote kunstmatige zandbank in de vorm van een schiereiland. Het zand zal zich gedurende circa twintig jaar onder invloed van stroming, golven en wind geleidelijk langs de kust verspreiden, waardoor de kustzone breder en veiliger wordt. De Zandmotor vervangt – voor dit specifieke stuk kust – de regelmatige suppletie van zand op het strand of in het ondiepe deel direct voor de kust. Dat is gunstig voor de biodiversiteit. Bodemdieren raken door een suppletie verstikt onder het zand en het duurt drie tot vijf jaar voordat de bodemdiergemeenschap weer hersteld is. De dynamische kustnatuur die ontstaat door de Zandmotor is ook aantrekkelijk voor andere dieren, planten én mensen.



Tussen maart en november 2011 legden Rijkswaterstaat en de provincie Zuid Holland voor de kust van Ter Heijde een haakvorming schiereiland aan: de Zandmotor. Het schiereiland had bij aanleg een oppervlakte van 128 hectare, stak één kilometer ver in zee en was aan het strand twee kilometer breed. Twee onderwatersuppleties aan weerszijden van het schiereiland vormen ook onderdeel van de Zandmotor. Er werd 21,5 miljoen kubieke meter zand gebruikt om de Zandmotor aan te leggen. Dat zand is met sleeplopperzuigers tien kilometer ver uit de kust vandaan gehaald.

De megasuppletie in de vorm van de Zandmotor vervangt lokaal de bestaande praktijk van meer regelmatige kleinere suppleties die relatief ongunstig zijn voor bodemleven en in de toekomst – in verband met zeespiegelstijging – waarschijnlijk steeds vaker nodig zijn. Met de aanleg van de Zandmotor wordt onderzocht of de natuur het zand langs de kust kan verspreiden om zo te komen tot een bredere, veiligere kustzone met meer dynamische kustnatuur. Wetenschappers onderzoeken gedurende tien jaar hoe de Zandmotor zich ontwikkelt, om te kunnen vaststellen of deze innovatieve methode van kustbescherming inderdaad werkt. Volgens berekeningen die vooraf gemaakt zijn, zal aan het einde van dit experimentele project 35 hectare nieuw strand en duin ontstaan zijn. Het onderzoek kijkt niet alleen naar de duinontwikkeling maar is ook gericht op stroming, verspreiding van zand, flora en fauna, zwemveiligheid, grondwater en recreatief gebruik.

Duinmeer bij de Zandmotor.  
(foto: <https://beeldbank.rws.nl>,  
Rijkswaterstaat / Harry van Reeken)



Bodemmonsters bij de Zandmotor.  
(foto: Flickr – Frouwkje Smit)

De belangrijkste bevindingen uit de tussenevaluatie (2016) zijn dat de Zandmotor langer mee kan dan de twintig jaar die vooraf was voorzien. In de eerste vier jaar is bijna 1 miljoen kuub zand verplaatst naar het zuiden, circa 1,5 miljoen kuub is verplaatst naar het noorden. De Zandmotor voorziet daarmee meer dan 5 km kust van zand. De duin aangroei in het kustgebied van de Zandmotor verloopt minder snel dan verwacht. Dit heeft overigens geen effect op de veiligheid van de kust; deze was al op sterkte voordat de Zandmotor werd aangelegd. Belangrijke reden voor de minder snelle groei is dat het zand zich over een relatief grote afstand moet verplaatsen naar de duinen. Ook is flink wat zand terechtgekomen in de lagune en het duinmeer. De verwachting is in 2016 dat de duinvorming sneller zal gaan zodra deze meer opgevuld zijn met zand. (Bron: Tussenresultaten 2011-2015. De Zandmotor: Aanjager van innovatief kustonderhoud) Begin 2019 blijkt dat inderdaad het geval te zijn en is meer duinaangroei zichtbaar.



## Resultaten biodiversiteit

Natuur heeft tijd nodig om zich te ontwikkelen, maar er zijn al positieve resultaten voor de biodiversiteit zichtbaar:

- Het aantal plantensoorten en het aantal groeiplaatsen in het gebied van Zandmotor neemt toe. Het betreft met name biestarwegras- en helmvegetaties. Op enkele plekken groeit de rode lijstsoort Blauwe Zeedistel. Rondom het duinmeer groeit ook helmgras. Dichtbij de waterlijn is een lint van laagblijvende plantjes ontstaan. In het duinmeer zelf groeien volop waterplanten.
- De eerste vijf jaar zijn vijftig vogelsoorten rond de Zandmotor waargenomen. De kokmeeuw komt verreweg het meest voor, net als stormmeeuwen, zilvermeeuwen, futen en aalscholvers. Ook meerdere typen steltlopers zoals de scholekster bezoeken de zandmotor. De randen van de lagune lijken op een wadplaat (met veel voedselrijk slib tussen het zand) en zijn rijk aan foeragerende vogels zoals drieteenstrandlopers en rosse grutto's.
- Er is veel bodemleven rond de Zandmotor. De gebieden met relatief fijn zand, net ten noorden en ten zuiden van de Zandmotor, hebben de grootste variëteit. Op het midden van de Zandmotor, waar grover zand ligt, zijn weinig bodemdieren.

## Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

De boodschap dat er wordt gewerkt mét de natuur in plaats van tegen de natuur zorgde voor een grote maatschappelijke en beleidsmatige acceptatie van het project. Ook de verbindingen die in het project gemaakt zijn en worden tussen People (recreatie), Planet (natuur) en Profit (efficiënt suppleren en kennisontwikkeling) zorgden voor breed draagvlak.

## Resultaten naast biodiversiteit

- Het gebied heeft grote recreatieve waarde voor natuurliefhebbers en actieve sporters. Op het strand tussen Ter Heijde en Kijkduin zijn minder badgasten dan voorheen, maar er zijn meer mensen die een dagje komen kijken naar de Zandmotor, meer bezoekers met een hond, meer kitesurfers, hardlopers, vissers, paardrijders en meer avondbezoekers. Vooral voor kitesurfers is de lagune een 'hotspot' geworden.
- De Zandmotor zorgt, zoals verwacht, in deze situatie daadwerkelijk voor een bredere kustzone en blijkt daarmee een vooralsnog beheerbaar alternatief voor andere vormen van suppletie. Meer definitieve conclusies zullen in 2021 – bij de eindevaluatie – getrokken worden.
- Tot slot heeft de Zandmotor zich ontwikkeld tot een internationaal bekend innovatie-icoon dat regelmatig bezocht wordt door buitenlandse delegaties.

## Partners

Rijkswaterstaat, provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap van Delfland, Deelgemeente Hoek van Holland, Gemeente Den Haag, Zuid-Hollands Landschap, Gemeente Westland, Deltares, EcoShape, Reddingsbrigade, Dunea, Wereldnatuurfonds, Projectbureau Delflandse Kust, Van Oord en Boskalis.

## Bezoeken?

Het schiereiland is open voor publiek. Bezoekers kunnen het steeds weer veranderende landschap op en rond De Zandmotor verkennen. Voor meer bezoekersinformatie: <https://www.zuidhollandslandschap.nl/gebieden/de-zandmotor>

## Informatiebronnen

- <https://www.dezandmotor.nl/nl/home/>



De Zandmotor vanuit de lucht. (foto: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat)

# Insectenvriendelijk bermbeheer



Te maaironde Jumping Green, één kant van de sloot gemaaid, andere kant blijft staan. (foto: Vermeulen Groen)

**Recent zijn twee vormen van insectenvriendelijk maaibeheer ontwikkeld en in de praktijk getest: Sinusbeheer en Jumping Green. Doel is om de biodiversiteitswaarde van bermen te vergroten en een beter leefgebied voor insecten te creëren.**

Uit diverse studies en onderzoeken blijkt dat gefaseerd maaien een positief effect heeft op de biodiversiteit in bermen. Door niet de hele berm in één keer te maaien, maar delen te laten staan, krijgt de in de berm aanwezige fauna de kans om te vluchten naar delen van de berm die op dat moment niet gemaaid worden. Ook wordt met gespreid maaien voorkomen dat een plotseling voedseltekort optreedt voor insecten. Bij gefaseerd maaien hebben soorten als bijen en vlinders gedurende een zo lang mogelijke periode van het jaar beschikking over nectar en stuifmeel. Dit is vervolgens weer gunstig voor bijvoorbeeld amfibieën en zoogdieren die profiteren van een toegenomen aantal insecten. Langs de N11 in Zuid-Holland wordt geëxperimenteerd met twee vormen van gefaseerd maaibeheer: Jumping Green en Sinusbeheer.

**Jumping Green** is een vorm van gefaseerd maaien voor Schraalland type B bermen, die ontwikkeld is door Vermeulen Groep. Vermeulen Groep hoopt met deze wijze van gefaseerd maaien niet alleen efficiëntere inzet van mensen en materieel mogelijk te maken, maar ook betere biodiversiteitsresultaten te boeken, doordat niet de hele berm kaal gemaaid wordt. De aannemer stelde voor om te werken met twee maairondes. De berm wordt in de lengterichting opgedeeld in vakken die afwisselend vroeg of laat gemaaid worden. De maaivakken zijn vooraf door de projectleider Groenvoorzieningen bepaald en ingetekend op beheertypentekeningen, die de maai-instructie vormen voor de machinisten. Stroken met meer maaisel worden vroeg gemaaid (juni) en de restanten in september. De totale lengte van in juni gemaaide stroken is vergelijkbaar met de totale lengte van de in september gemaaide stroken. In de loop van de jaren wordt niet afgewisseld in de stroken die vroeg of laat gemaaid worden, zo ontstaat ook variatie in de vegetatiesamenstelling. De lengte van de stroken varieert van 200 meter tot 2 km. De afbakening wordt gevormd door de omliggende infrastructuur (lokale wegen of sloten).

**Sinusbeheer** is een maaivorm die is toegespitst op insecten in Schraalland type A. Bij sinusbeheer geldt als stelregel dat minimaal 40% niet gemaaid blijft in de eerste maaironde (juni). In de tweede maaironde wordt de hele berm gemaaid, behalve plukjes die dienen als overwinteringsplekken voor insecten. Door in golvende (sinusvormige) patronen te maaien, ontstaat variatie in de berm. Op deze manier wordt een gevarieerde leefomgeving gecreëerd waarin op elk moment van het jaar voor allerlei soorten voedsel en nest- en schuilplekken aanwezig zijn.

In opdracht van diverse regionale diensten van Rijkswaterstaat en de Business Unit Natuurlijk Kapitaal wordt onderzocht wat de effecten zijn van deze nieuwe vormen van insectenvriendelijk beheer.



Schema maairondes Jumping Green. (foto: Vermeulen Groen)

## Resultaten biodiversiteit

De eerste resultaten van de onderzoeken naar het biodiversiteitseffect van gefaseerd maaibeheer zijn eind 2018 beschikbaar gekomen. De resultaten zijn echter nog te pril om conclusies aan te verbinden.



Sinusbeheer langs de N11. (foto: Vermeulen Groen)

## Resultaten naast biodiversiteit

- Bloeiende bermen en kruidenrijkere bermen worden aantrekkelijk gevonden door voorbijgangers.
- Jumping Green is door Vermeulen Groep mede ontwikkeld als een vorm van maaibeheer waarmee menskracht en materieel efficiënter ingezet kan worden. Uit de praktijk blijkt deze efficiencywinst ook daadwerkelijk geboekt te worden.
- Het werken aan meer natuurrijke bermen, als onderdeel van een aantrekkelijke duurzame leefomgeving, wordt door partijen in de omgeving, zoals medeoverheden, bedrijven, natuurorganisaties en omwonenden gewaardeerd en soms zelfs verwacht. Zo maken de activiteiten langs de N11 onderdeel uit van Groene Cirkels ([www.groenecirkels.nl](http://www.groenecirkels.nl)), een initiatief van Provincie Zuid-Holland, Heineken en Alterra met de ambitie om de activiteiten rond Zoeterwoude en Alphen aan den Rijn, efficiënt en economisch duurzaam te maken. De deelname van Rijkswaterstaat aan de Honey Highway stond ook in het teken van duurzame gebiedsontwikkeling.



## Partners

Diverse regionale diensten van Rijkswaterstaat (waaronder WNZ), Business Unit Natuurlijk Kapitaal, Vermeulen Groep, EIS Kenniscentrum Insecten.

## Informatiebronnen

- Literatuuronderzoek Habitus (Jumping Green)

Bloemrijke berm Veerse Dam.  
(foto: Peter Meininger – RWS)

# Cyclisch uiterwaarden beheer Ewijkse Plaat



Zicht op de Ewijkse Plaat. (foto: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Photo Holland)

**Op de Ewijkse plaat is het concept cyclisch uiterwaarden beheer toegepast om waterveiligheid en ruimte voor natuurontwikkeling te laten samengaan. De pilot wordt gemonitord op de aspecten erosie/sedimentatie, vegetatie en vis.**

De Ewijkse Plaat is een voormalig schiereiland langs de zuidoever van de Waal bij Ewijk. Vergeleken met andere uiterwaarden ligt de Ewijkse Plaat zeer laag, ook is de uiterwaard niet omgeven door een zomerkade. Hierdoor stroomt tijdens hoogwater een relatief groot gedeelte van het water over de plaat en kan over een lange periode zand bezinken. Volgens berekeningen is sinds de laatste zandafgraving in 1989 meer dan 40.000 m<sup>3</sup> zand afgezet. Door deze aanslibbing en door ontwikkeling in de vegetatiestructuur (oobosontwikkeling) wordt het rivierpeil ter plaatse 2 tot 3 centimeter opgestuwd in vergelijking met het referentiejaar 1997 (Bron: Johan Bekhuis, Nature Today, 30 november 2014). De opgave in de uiterwaard is om de waterveiligheid te verbeteren en om tegelijkertijd ruimte te bieden aan een gevarieerde ontwikkeling van natuur.

Voor de Ewijkse Plaat gelden uiteenlopende natuurdoelen. In het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) is het gebied opgenomen in het Beheerplan voor de Rijkswateren voor de realisatie van 2,5 km nevengeul en 14 ha uiterwaardverlaging. Het gebied is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. De Provincie Gelderland heeft in het Natuurbeheerplan het ambitieniveau voor het gebied omschreven als 'Grootschalige dynamische natuur'. De uiterwaard maakt tot slot onderdeel uit van het Natura-2000 gebied 'Uiterwaarden Waal', waarvoor

uiteenlopende doelen gelden: slikkige rivieroever, stroomdalgraslanden, vochtige alluviale bossen, zeeprick, rivierprick, elft, zalm, grote modderkruiper en kamsalamander. De verwachting is dat nevengeulen bijdragen aan het Natuurnetwerk Nederland en het realiseren van de Natura 2000 doelen, door toename van het leefgebied slikkige rivieroever. (Bron: Rijkswaterstaat, Pilot Cyclisch Uiterwaarden Beheer Ewijkse plaat. Plan van Aanpak Monitoring Fase 1 -2014-2018)

#### *Pilot Cyclisch Beheer*

De uitgevoerde ingrepen bij de Ewijkse Plaat vormen tevens een pilot om de principes van 'cyclisch beheer van uiterwaarden' te testen. Cyclisch beheer beoogt door periodieke ingrepen de successie in uiterwaarden terug te zetten en daarmee ruimte te maken/houden voor zowel waterafvoer als voor vegetatieontwikkeling en morfologische processen. Deze vorm van beheer is bedoeld om in natuurgebieden te blijven voldoen aan de veiligheidsnormen en tegelijkertijd een gevarieerde ontwikkeling van natuur mogelijk te maken. Beheermaatregelen zijn bijvoorbeeld het graven van geulen, het doorbreken van oeverwallen, het verwijderen van bos en natuurlijke begrazing.

#### *De uitgevoerde ingrepen*

Om het waterveiligheids- en natuurdoel te realiseren zijn in 2011 en 2014 drie geulen gegraven op de Ewijkse Plaat. Door het graven van de geulen over de plaat (op plekken waar de rivier dat nu ook al doet met hoogwater) krijgt het water weer meer ruimte en ontstaat ook meer landschaps-ecologische variatie. Bepaalde delen zijn verjongd tot dynamische geulen en zandplaten, op andere stukken mag het bestaande bos ouder worden. Doel is dat ook oeverwalvorming gereactiveerd wordt en dat lokaal erosie van hoge delen op gang komt. Verwacht wordt dat de geulen ongeveer evenveel waterstandsvaling veroorzaken als het afgraven van de hele Plaat. (Bron: [www.drift.nl](http://www.drift.nl))

Het begrazingsbeheer in de uiterwaard wordt met runderen en paarden uitgevoerd.

#### *Monitoring natuurreultaat*

Om in beeld te krijgen of de methode van Cyclisch Beheer van Uiterwaarden zowel ten behoeve van veiligheid als van natuurontwikkeling kan worden ingezet, wordt de pilot gemonitord op de aspecten erosie/sedimentatie, vegetatie en vis. De monitoring draagt ook bij aan de kennisopbouw voor uitvoeringsmethoden voor Stroomlijnonderhoud en KRW-opgaven.

In de op de natuurdoelen gerichte vegetatiemonitoring wordt gekeken naar de samenstelling van de topklaag van de bodem, naar terreinhoogte, naar vegetatiestructuren en naar aanwezige plantensoorten, habitats en ecotopen. Er wordt in de monitoring een onderscheid gemaakt naar begraasde en niet-begraasde gebieden, door het uitzetten van exclusies (kleine afgebakende gebieden die niet toegankelijk zijn voor grazers). De monitoring geeft inzicht in de successie in de vegetatie.



Kamsalamander. (foto: Saxifraga – Kees Marijnissen)

## Resultaten biodiversiteit

Ontwikkeling van natuur heeft tijd nodig. De eerste vegetatiemonitoring uit 2016 heeft feitelijk het karakter van het opnemen van een nulsituatie. Het is op basis daarvan moeilijk om al uitspraken te doen over de lange termijn effecten. Desondanks wordt in de monitoringrapportage gesteld dat begrazing lijkt te zorgen voor een vertraging van de successie van pioniervegetaties naar grasland en van grasland naar ruigte. Of de begrazing de successie slechts vertraagt (uitstelt), of dat deze waargenomen situatie een dynamisch evenwicht is (afstel), is op grond van de gegevens nog niet te zeggen. (Bron: Opname nulsituatie vegetatie en bodemhoogte Ewijkse Plaat. Pilot Cyclisch Uiterwaarden Beheer Ewijkse Plaat, R.J.W van de Haterd, W.M. Liefveld en D.S. Spruijt, 2016)

De Gelderlander van 4 juni 2018 toont de volgende kop: *Dwarsgeulen blijken succes op Ewijkse Plaat: 'bijzondere planten door kalkrijk zand'*. Het artikel beschrijft een rondgang door de uiterwaard met de Wageningse bioloog Erik Slootweg. "De Ewijkse Plaat is echt een topgebied geworden. Er zijn maar weinig uiterwaarden langs de Nederlandse rivieren die de afgelopen tijd zo dynamisch zijn geworden", volgens Slootweg.

Begroeiing Ewijkse Plaat.  
(foto: Rijkswaterstaat – Sergé Bogaerts)



Begrazing in uiterwaarden. (foto: Saxifraga – Hans Boll)

## Resultaten naast biodiversiteit

Belangrijke vraag is wat de effecten van de ingreep zijn op de waterveiligheid en daarmee samenhangend noodzakelijk onderhoud. Er zijn nog niet voldoende monitoringsgegevens beschikbaar om hierover al uitspraken te doen.



## Partners

Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer, ARK Natuurontwikkeling, Radboud Universiteit Nijmegen, Bureau DRIFT, Bureau Waardenburg.

## Bezoeken?

De Ewijkse Plaat is vrij toegankelijk, particuliere eigendommen uitgezonderd.

## Informatiebronnen

De Radboud Universiteit Nijmegen heeft, in nauwe samenwerking met Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en Ark Natuurontwikkeling, het handboek 'Cyclisch beheer in uiterwaarden – Natuur en veiligheid in de praktijk' opgesteld. Het handboek is te downloaden via:

<http://www.cyclischbeheer.nl>

# Revitalisering Eikenstructuur A50



Eiken in de middenberm en zijbermen. (foto: RWS BUNK – Bas de Leeuw)



## Dunning en verjonging van bestaande eikenstructuren en toevoeging van (nectarhoudende) lindebomen zorgt langs de A50 voor meer biodiversiteit. De investering werd mogelijk door niet alleen te kijken naar actuele kosten, maar ook naar de toekomstige opbrengst van het hout als bouw materiaal en naar de besparing op incidentbestrijding.

Langs de A50 ter hoogte van Schaarsbergen/Terlet was over een afstand van twee kilometer een groot deel van de eiken door grondverzet verzwakt of doodgegaan. Vallende takken en omgewaaide bomen konden de verkeersveiligheid in gevaar brengen. Door niet alleen te kijken naar de actuele beheerkosten, maar ook naar de opbrengst van biomassa in de toekomst, werd onderhoud haalbaar dat niet alleen gericht is op het waarborgen van de veiligheid, maar ook op het optimaliseren van biodiversiteit en het benutten van natuurlijk kapitaal.

Om de eikenpopulatie weer gezond te krijgen, werd gedund. Bestaande bomen zijn vrijgezet en krijgen zo de kans om tot volle wasdom te komen. Daar waar grote gaten vallen, zijn nieuwe bomen geplant. Deels gaat het weer om eiken (in de middenberm), deels ook om lindenbomen (in de buitenberm). De linde is een belangrijke bron van nectar en daarmee van voedsel voor uiteenlopende insecten. Met het oog op de aanvliegroutes van insecten zijn de lindenbomen niet in de middenberm, maar alleen in de buitenberm geplaatst.

Er is met de uitvoerende aannemer voor twee jaar onderhoud afgesproken. Jonge bomen krijgen water en er vindt begeleidingsnoei plaats.

### Resultaten biodiversiteit

- Verjonging en kwaliteitsverbetering eikenbestand.
- Toename biodiversiteit door toevoeging lindebomen.
- Verbeteren voedselsituatie insecten.

### Sleutelfactoren voor biodiversiteitswinst

Door op een andere manier naar de kosten en opbrengsten van beheer te kijken, wordt het beheersysteem verbeterd. In de oorspronkelijke situatie groeiden de eiken in concurrentie. Door de bomen vrij te zetten, kunnen de eiken zich sterk ontwikkelen. Zo wordt rondhout van een goede kwaliteit geproduceerd. De waarde van de toekomstige houtoogst wordt hiermee aanzienlijk vergroot. Verzwakte bomen leiden jaarlijks tot aanzienlijke kosten voor incidentbestrijding. Door proactief beheer wordt het risicoprofiel verlaagd en worden kosten vermeden. De directe investering in het beheer wordt terugverdiend door besparing op toekomstige uitgaven aan incidentbestrijding.



Zomerlinde. (foto: Saxifraga – Jan van der Straaten)

### Resultaten naast biodiversiteit

- Het uitgevoerde beheer heeft positieve effecten op de veiligheid.
- De herplant wordt positief gewaardeerd door weggebruikers en de omgeving.

### Partners

Rijkswaterstaat, Business Unit Natuurlijk Kapitaal (Gedelegeerd opdrachtgever), Rijkswaterstaat Oost Nederland (Beheerder en opdrachtgever BUNK), Voor Doorn Geldermalsen BV (Uitvoerder), Ecolion BV (Ecologisch Advies).

### Bezoeken?

De locatie is te bezichtigen vanaf de provinciale weg langs de A50.

### Informatiebronnen

- <https://bun-k.nl/project/a50/>



Uitlopende bladeren van een zomereik. (foto: Saxifraga – Rudmer Zwerver)

# Colofon

Datum: maart 2019

Inventarisatie, research en teksten: Bureau ZET

Projectbegeleiding Rijkswaterstaat: Erik Verhallen, Marieke de Lange, Claudia Rodrigues, Victor Loehr, Sergé Bogaerts, Adam Hofland, Maikel Aragon van den Broeke

Vormgeving: Coers & Roest | grafische producties BV

Met dank aan diverse medewerkers van Rijkswaterstaat en uitvoerende marktpartijen voor het aandragen van informatie over de voorbeeldprojecten.

Contactpersoon: Erik Verhallen, Rijkswaterstaat – WV

## Foto voorpagina:

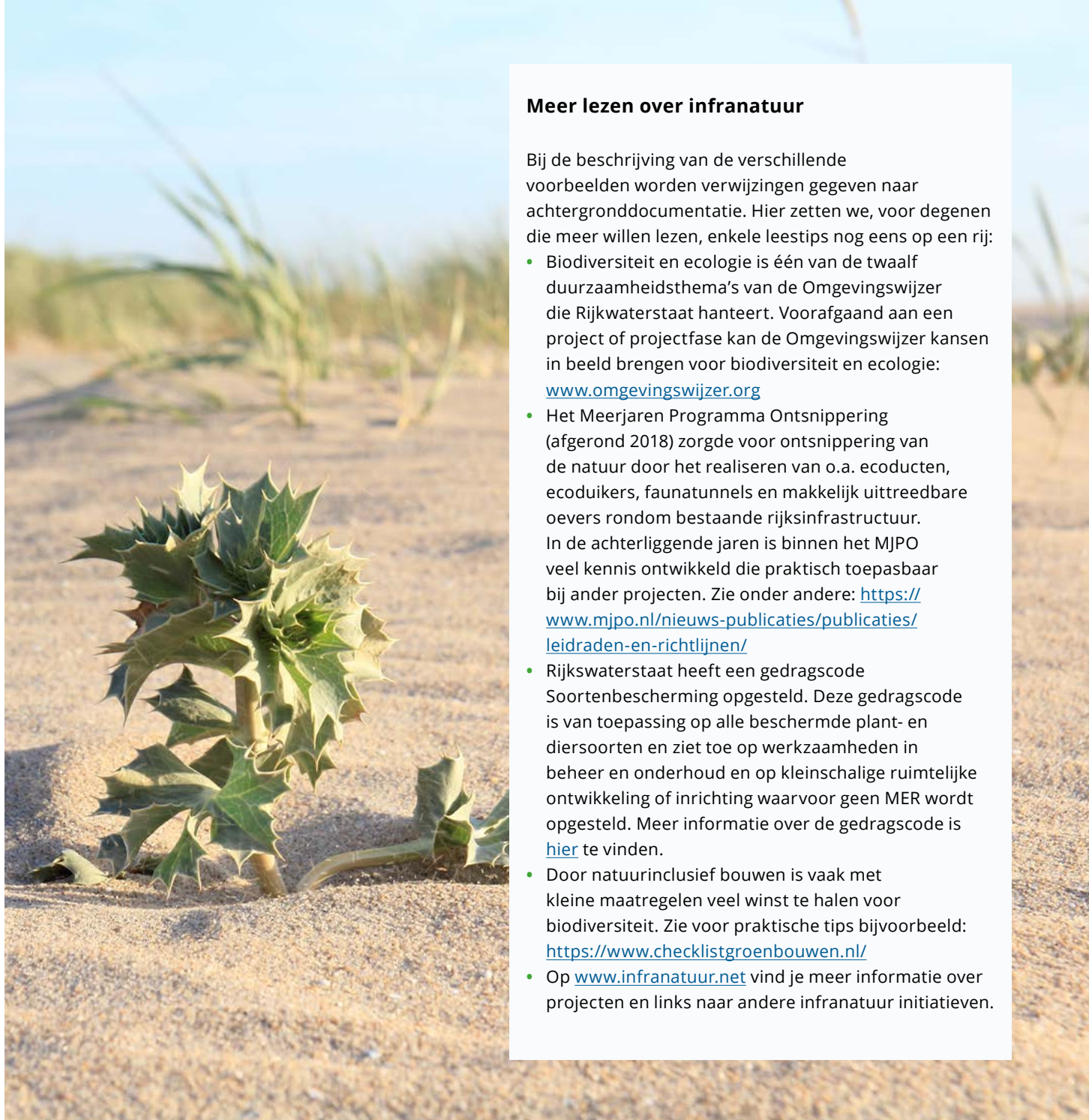
Natuurbrug over de A2 bij Holendrecht Oudenrijn.  
(<https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Joop van Houdt)



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Blauwe Zeedistel bij de Zandmotor.  
(foto: Flickr – Leo Linnartz)



## Meer lezen over infranatuur

Bij de beschrijving van de verschillende voorbeelden worden verwijzingen gegeven naar achtergronddocumentatie. Hier zetten we, voor degenen die meer willen lezen, enkele leestips nog eens op een rij:

- Biodiversiteit en ecologie is één van de twaalf duurzaamheidsthema's van de Omgevingswijzer die Rijkswaterstaat hanteert. Voorafgaand aan een project of projectfase kan de Omgevingswijzer kansen in beeld brengen voor biodiversiteit en ecologie: [www.omgevingswijzer.org](http://www.omgevingswijzer.org)
- Het Meerjaren Programma Ontsnippering (afgerond 2018) zorgde voor ontsnippering van de natuur door het realiseren van o.a. ecoducten, ecoduiders, faunatunnels en makkelijk uitreedbare oevers rondom bestaande rijksinfrastructuur. In de achterliggende jaren is binnen het MJPO veel kennis ontwikkeld die praktisch toepasbaar bij ander projecten. Zie onder andere: <https://www.mjpo.nl/nieuws-publicaties/publicaties/leidraden-en-richtlijnen/>
- Rijkswaterstaat heeft een gedragscode Soortenbescherming opgesteld. Deze gedragscode is van toepassing op alle beschermde plant- en diersoorten en ziet toe op werkzaamheden in beheer en onderhoud en op kleinschalige ruimtelijke ontwikkeling of inrichting waarvoor geen MER wordt opgesteld. Meer informatie over de gedragscode is [hier](#) te vinden.
- Door natuurinclusief bouwen is vaak met kleine maatregelen veel winst te halen voor biodiversiteit. Zie voor praktische tips bijvoorbeeld: <https://www.checklistgroenbouwen.nl/>
- Op [www.infranatuur.net](http://www.infranatuur.net) vind je meer informatie over projecten en links naar andere infranatuur initiatieven.