



Fietsbrug en  
Natuurverbinding  
Nigtevecht

# Integraal natuur- ontwikkelingsplan stapstenen Nigtevecht

**Toelichting ontwerpkeuzes, beplantingsplan,  
beheerplan en monitoringsplan voor de  
natuurverbinding Nigtevecht (FNN)**

Ballast Nedam | ipv Delft | Bureau Waardenburg



# Integraal natuurontwikkelingsplan stapstenen Nigtevecht

## Toelichting ontwerpkeuzes, beplantingsplan, beheerplan en monitoringsplan voor de natuurverbinding Nigtevecht (FNN)

ir. M.M. Visser, drs. J.D. Buizer, drs. D. Emond, drs R. van de Haterd

Status uitgave: Definitief DO-fase, concept UO-fase

Rapportnummer:	16-072
Projectnummer:	15-843
Datum uitgave:	11 mei 2016, versie 6B
Beeld omslag:	Bureau Waardenburg bv en IPV Delft
Projectleider:	ir. M.M. Visser
Naam en adres opdrachtgever:	Ballast Nedam beton en waterbouw Ringwade 71, 3439 LM, Nieuwegein
Referentie opdrachtgever:	BNBEW-140099-0004Ca d.d. 2 februari 2016
Akkoord voor uitgave: ir. E.J.F. de Boer	ir. E.J.F. de Boer



Paraaf:

Graag citeren als: Visser, M.M., Buizer, J.D., Emond, D., van de Haterd, R. 2016. Integraal natuurontwikkelingsplan stapstenen Nigtevecht, toelichting ontwerpkeuzes, beplantingsplan, beheerplan en monitoringsplan voor de natuurverbinding Nigtevecht (FNN). Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Toelichting maaiveldontwerp, Definitief Ontwerp, Fiets- en natuurverbinding Nigtevecht, inrichting stapstenen, recreatieve toegankelijkheid en beleving, beheerplan, ontwikkelingsbeheer, monitoringsplan, beplantingsplan.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Ballast Nedam

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



**Bureau Waardenburg**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10  
info@buwa.nl www.buwa.nl





## VOORWOORD

Ter hoogte van Nigtevecht worden een fiets- en natuurverbinding als één project ontwikkeld. Als opdrachtgever fungeren meerdere partijen tezamen: provincies Utrecht en Noord-Holland, Rijkswaterstaat en de gemeentes Stichtse Vecht en De Ronde Venen. De natuurverbinding volgt uit het Meerjarenplan Ontsnippering (MJPO) van Rijkswaterstaat. De fietsverbinding is een initiatief van provincies en gemeenten. Als opdrachtnemer is Ballast Nedam geselecteerd middels een *Best Value Procurement*. Bureau Waardenburg werkt samen met IPV Delft en Ballast Nedam aan de ontwikkeling van de fiets- en natuurverbinding.

De natuurverbinding bestaat uit twee delen waar, aan beide zijden van het Amsterdam-Rijnkanaal, natuur wordt ontwikkeld. Voor deze twee delen worden de namen 'stapsteen west' en 'stapsteen oost' gebruikt, naar hun respectievelijke ligging ten opzichte van het Amsterdam-Rijnkanaal. Tezamen met faunauittreedplaatsen langs het Amsterdam-Rijnkanaal vormen de stapstenen de natuurverbinding Nigtevecht, die weer onlosmakelijk onderdeel uitmaakt van het totale project Fiets- en Natuurverbinding Nigtevecht (FNN).

Het ontwikkelen van een natuurverbinding over het Amsterdam-Rijnkanaal vergt vele met elkaar samenhangende stappen. Ook zijn er vele betrokkenen die, ieder in hun eigen rol, geïnformeerd moeten worden over planvorming, totstandkoming en instandhouding van de natuurverbinding. Om gemaakte keuzes duidelijk vast te leggen en de verschillende activiteiten voor ontwerp, uitvoering, beheer en monitoring op elkaar af te stemmen is dit gebundelde document opgesteld. Ook wordt zo voorkomen dat kaarten en andere bijlages bij meerdere documenten moeten worden geleverd.

Namens Bureau Waardenbrug hebben Dimitri Emond, Jan Dirk Buizer, Rob van de Haterd en Mascha Visser aan de totstandkoming van dit rapport gewerkt. Zij werden bijgestaan door verschillende collega's, waar het gaat om specialistische kennis.

*Deze uitgave is een voorlopige versie van het integrale document. Het kan gezien worden als groeidocument. De uiteindelijke versie komt in een ordner beschikbaar, zodat één hoofdstuk fysiek uit het geheel kan worden gehaald, om bijvoorbeeld in de uitvoerderskeet of in de kraan aanwezig te zijn.*



# Inhoud

Voorwoord .....	3
1 Inleiding .....	9
1.1 Aanleiding .....	9
1.2 Doel van het integraal natuurontwikkelingsplan .....	9
1.3 Planproces: voortbouwen op eerdere stappen .....	9
1.4 Leeswijzer .....	10
2 Ontwerp .....	13
2.1 Samenhang vegetatie met waterpeil en bodemhoogte .....	13
2.1.1 Waterhuishouding stapsteen oost .....	13
2.1.2 Waterhoudhouding stapsteen west .....	14
2.1.3 Gevolgen voor de omgeving, stapsteen west .....	16
2.2 Ontwerphoogtes van de beheertypen .....	17
2.2.1 Ontwerphoogtes ecologische stapsteen oost .....	17
2.2.2 Ontwerphoogtes ecologische stapsteen west .....	18
2.3 Streven naar gesloten grondbalans, met juiste bodemkwaliteit .....	19
2.4 Inrichting en opbouw stapstenen .....	20
2.4.1 Stapsteen oost .....	20
2.4.2 Stapsteen West .....	20
2.5 Faunavoorzieningen .....	21
2.5.1 Faunapassage onder Oostkanaaldijk .....	21
2.5.2 Faunarasters langs Oostkanaaldijk .....	21
2.5.3 Fauna uittreed plaatsen (FUP's) .....	25
2.5.4 Stobbenwal .....	25
2.6 Overige ontwerpkeuzes .....	26
2.6.1 Inrichting van de uitbuiging .....	26
2.6.2 Verbinding met de Vreelandseweg .....	26
2.6.3 Attentie maatregelen fietser i.r.t. beeldkwaliteit .....	26
2.6.4 Recreatieve toegankelijkheid en beleving .....	27
2.6.5 Anti vandalisme maatregelen en voorkomen van oneigenlijk gebruik ...	28
2.6.6 Meubilair .....	28
2.6.7 Omgaan met hemelwater van de brug en aanbruggen .....	30
2.7 Bronnen en relevante bijlagen .....	30
3 Uitvoering .....	32

3.1	Natuurtechnisch werken.....	32
3.2	Natuurtoets.....	32
3.3	Ecologisch werkprotocol .....	33
3.3	Aandachtspunten bij uitvoering en planning .....	35
3.4	Bronnen en relevante bijlagen .....	35
4	Beplantingsplan .....	36
4.1	Achtergrond van aanplant bij fiets- en natuurverbinding Nigtevecht .....	36
4.1.1	Herkomst plantmateriaal.....	36
4.2	Aan te brengen beplantingen.....	37
4.2.1	Solitaire bomen .....	37
4.2.2	Bosplantsoen en hagen.....	37
4.2.3	Zaadmengsels.....	38
4.2.4	Riet.....	39
4.3	Kap en herplant.....	39
4.4	Relevante bijlagen .....	39
5	Ontwikkelingsbeheer.....	41
5.1	Doel en kader.....	41
5.2	Ontwikkelingsbeheer stapsteen oost .....	41
5.3	Ontwikkelingsbeheer stapsteen west.....	43
5.4	Vestiging invasieve exoten.....	46
5.5	Bronnen en relevante bijlagen .....	46
6	Monitoringsplan .....	48
6.1	Doel en periode van monitoring.....	48
6.2	Aanpak en methodiek .....	48
6.3	Verslaglegging en terugkoppeling .....	52
6.4	Bronnen en relevante bijlagen .....	53
7	Vervolgbeheer / regulier beheer .....	54
Bijlage 1	Sortimentslijst.....	57
B1.1	Hoeveelheden totaal .....	57
B1.2	Bosplantsoen, solitaire bomen en haag.....	58
B1.3	Zaadmengsels.....	59
B1.4	Riet .....	60
Bijlage 2	Indicatieve waterbalans stapsteen west FNN.....	61
Bijlage 3	Hoogteligging fiets-voetpad naar Vreelandseweg.....	63
Bijlage 4	Fauna geleidende rasters langs Oostkanaaldijk .....	65

Bijlage 5 Werkzaamheid Fauna uitreedplaatsen (FUP's) .....	69
Bijlage 6 Beplantingsplan .....	72
Bijlage 7 Compensatie boswet.....	73
Bijlage 8 DO maaiveldontwerp stapstenen .....	74





# 1 INLEIDING

## 1.1 AANLEIDING

De natuurverbinding Nigtevecht vormt de verbinding tussen de ecologische verbindingzones van 't Gein en De Vecht, gelegen aan weerszijden van het Amsterdam-Rijnkanaal. In een groter verband vormt het de verbinding tussen de Oostelijke Vechtplassen en de Vinkeveense Plassen. Voor de natuurverbinding zijn in totaal zo'n 20 verschillende doelsoorten aangewezen: variërend van groot (ree) tot klein (dwergmuis), en van mobiele soorten (otter) tot immobiele soorten (zilveren maan). De vogelsoorten zijn kenmerkend voor de natte biotopen structuurrijk (riet)moeras en zoet water. Prioritaire doelsoorten zijn ree, marterachtigen en ringslang. De gebieden ten westen en oosten van het Amsterdam-Rijnkanaal worden ingericht als stapstenen voor de verschillende doelsoorten. De volgende biotopen worden ingepast in de natuurverbinding: nat schraalland en vochtig hooiland, structuurrijk (riet)moeras, zoet water / poel, (glanshaver)hooiland / ruigte en vochtig hakhout / houtsingel. Deze worden tot zo dicht mogelijk bij het kanaal doorgezet. Daarnaast worden fauna uittreedplaatsen aangelegd aan beide kanaaloeveren.

## 1.2 DOEL VAN HET INTEGRAAL NATUURONTWIKKELINGSPLAN

Om de gewenste natuurontwikkeling tot stand te brengen zijn er verschillende met elkaar samenhangende zaken nodig:

- ontwerpen van de juiste randvoorwaarden;
- het maaiveld op de juiste wijze inrichten;
- op specifieke plekken beplanting aanbrengen;
- op natuur gericht ontwikkelingsbeheer voeren;
- monitoring van de natuurwaarden;
- op natuurbehoud gericht regulier beheer voeren.

Op al deze zaken wordt in dit rapport ingegaan. Zo wordt voor alle volgende fases van aanleg en onderhoud inzicht verschaft in de samenhang van ingrepen en de wijze waarop deze leiden tot de beoogde natuurdoelen.

Let wel: natuur is een dynamisch fenomeen met een geheel eigen ontwikkeling en vele, deels nog onbekende, onderlinge relaties tussen organismen. Met de huidige staat van kennis is tot op zekere hoogte te voorspellen hoe de natuur zich zal ontwikkelen, maar als mens hebben we dit nooit helemaal in de hand. Het is daarom belangrijk om niet alleen de juiste randvoorwaarden te scheppen voor de gewenste ontwikkeling maar ook om geduld te betrachten.

## 1.3 PLANPROCES: VOORTBOUWEN OP EERDERE STAPPEN

In de Concretiseringsfase zijn het Beeldkwaliteitsplan Fiets- en natuurverbinding Nigtevecht (BKP) en het Schetsontwerp Fiets- en natuurverbinding Nigtevecht (SO)

opgesteld, die kader stellend zijn voor de verdere uitwerking. Dat geldt ook voor het ambitiedocument en het Programma van Eisen (beide opgesteld door de opdrachtgever in het kader van de uitvraag), waarvan de essentie reeds is opgenomen in het BKP en SO.

In het BKP is op pagina 38/39 een overzicht opgenomen van de verschillende natuurbeheertypen die ontwikkeld worden en voor welke doelsoorten deze van belang zijn. Deze zijn hierna overgenomen op een A3. Verder zijn in het BKP er diverse aandachtspunten ten aanzien van beeldkwaliteit opgenomen, die in het ontwerp zijn meegenomen. Dit geldt ook voor zaken die voortkwamen uit de Publiek-private buurt samenwerking (PPBS.)

De voortgaande planvorming en uitwerking heeft geresulteerd in het Voorlopig Ontwerp (VO), waar in meer detail dan in het Schetsontwerp, is ingegaan op de maaiveldinrichting van de beide stapstenen. Zo is bijvoorbeeld invulling gegeven aan een leggerwatergang met schouwstrook door stapsteen oost. De ontwerphoogtes van grondlichamen voor de fietsverbinding en aansluitingen op bestaande wegen zijn mede bepalend voor de ruimte die beschikbaar is voor de ontwikkeling van natuur. Deze afstemming heeft in het VO plaatsgevonden. Ook is in de VO-fase een start gemaakt met de keuzes voor maaiveldhoogtes in relatie tot het in te stellen waterpeil.

Het ontwikkelen van de gewenste vegetatietypen is in grote mate afhankelijk van het juiste peil en de bodemeigenschappen. Om precies te weten met welke bodemkwaliteit we te maken hebben, is aan Onderzoekscentrum B-ware gevraagd om bodemonsters te nemen in de te ontwikkelen stapstenen. B-ware is gelieerd aan Radboud Universiteit Nijmegen en doet onderzoek naar biochemische en ecologische processen die bepalend zijn voor ecologische kwaliteit. Het bodemonderzoek voor (fiets- en) natuurverbinding Nigtevecht dient er vooral voor om te bepalen tot welke diepte verhoogde concentraties fosfaten en nitraten in de bodem zitten. Te hoge concentraties van deze voedingsstoffen leiden tot een weelderige maar eenzijdige plantengroei van zeer algemene soorten en uitbundige algenontwikkeling in het water. De gestelde natuurdoelen vereisen deels een schralere (ofwel voedselarmere) bodem. Ook de fluctuaties in het waterpeil zijn van belang voor de ontwikkeling van robuuste natuur; deze dienen zoveel mogelijk een natuurlijk peil te hebben.

Het resultaat van het bodemonderzoek door B-ware komt enkele weken nadat het Definitief Ontwerp wordt opgeleverd. Het is dus mogelijk dat er in het Uitvoeringsontwerp nog wat aanscherping van bodemhoogtes en waterpeilen plaatsvindt om de uitgangssituatie voor de betreffende natuurbeheertypen te optimaliseren.

## 1.4 LEESWIJZER

De onderdelen van de natuurontwikkeling komen in chronologische volgorde aan de orde in dit rapport.

De gekozen ontwerphoogtes van het maaiveld van de verschillende beheertypen staan in hoofdstuk 2. Hierbij zijn uiteraard de DO-tekeningen van belang. Ook de keuze van waterpeilen komt aan de orde in hoofdstuk 2. Vanwege de verschillende waterpeilen zijn deze uitgesplitst naar stapsteen oost en west. Het hoofdstuk sluit af met overige gemaakte ontwerpkeuzes. Dit dient als onderbouwing en toelichting op de DO kaarten.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de juiste wijze van uitvoering bij de natuurontwikkeling, zowel het natuurtechnisch werken als het ecologisch werkprotocol komen aan bod.

Hoofdstuk 4 omvat het beplantingsplan, met een plantlijst (recapitulatielijst) en een beplantingskaart als bijlagen.

Vooraf de onderdelen van de stapstenen waar de natuur vanzelf zal opkomen, maar ook de aangeplante delen, moeten door de beheerder worden begeleid richting de wenselijke natuurbeheertypen. Het ontwikkelingsbeheer, dat in hoofdstuk 5 wordt beschreven, maakt nadrukkelijk deel uit van de natuurontwikkeling. Ook hierbij krijgen de onderdelen stapsteen oost en west apart aandacht.

Hoofdstuk 6 omvat het monitoringsplan, waarmee de natuurontwikkeling de eerste 3 jaar na realisatie wordt bijgehouden. De invulling van het monitoringplan is in overleg met de opdrachtgever opgesteld.

Wanneer de vegetatie zich ontwikkelt richting het gewenste eindbeeld kan worden overgegaan tot het vervolgbeheer of regulier beheer uit hoofdstuk 7. Dit bestaat voor een groot deel uit soortgelijke handelingen als tijdens het ontwikkelingsbeheer, maar zal op onderdelen extensiever zijn.

In onderstaande tabel zijn de hoofdstukken met de belangrijkste doelgroepen weergegeven die hier gebruik van kunnen of moeten maken.

nummer	hoofdstuk titel	belangrijkste doelgroep	relevante bijlagen	invullen in planfase
1	Inleiding	Alle betrokkenen	DO tekeningen stapsteen west, oost en profielen	DO
2	Ontwerp	Opdrachtgever, Waternet	DO tekening west en oost, profielenblad	VO / DO
3	Uitvoering	Directievoerder, uitvoerder ON	Werkprotocol	UO
4	Beplantings- plan	Groenplant afdeling ON	Beplantingskaart west en oost, plantlijst	DO
5	Ontwikkelings beheer	Beheerder tijdens ontwikkelingsfase		DO
6	Monitoring	Opdrachtgever, Opdrachtnemer, beheerder(s)		DO / UO
7	Regulier beheer	Rijkswaterstaat, Beheerder tijdens regulier beheer		UO

Per hoofdstuk is er een bronnenlijst en een lijst met van toepassing zijnde bijlagen opgenomen. Tijdens het werk is het mogelijk het betreffende hoofdstuk (bijvoorbeeld het werkprotocol) met bijbehorende bijlages uit dit integrale natuurontwikkelingsplan te halen.



## 2 ONTWERP

### 2.1 SAMENHANG VEGETATIE MET WATERPEIL EN BODEMHOOGTE

De ontwikkeling van de vegetatie hangt voor een belangrijk deel af van de hoogte van het waterpeil ten opzichte van het maaiveld. In de natuurverbinding worden zowel waterpeil als bodemhoogte aangepast om zo goed mogelijke omstandigheden te creëren voor de gewenste vegetatietypen.

Voor natuur geldt dat een grote variatie in groeiplaatsomstandigheden (bv nat - droog) leidt tot een hogere soortendiversiteit aan florasoorten, en uiteindelijk ook fauna. Een natuurlijk waterpeil ('s winters hoog, zomers laag) draagt bij aan het creëren van natuurlijke overgangen die variëren in tijd en ruimte. Dit zorgt voor een robuuster systeem met een natuurlijke vegetatieontwikkeling.

De bodemhoogte wordt in de uitvoeringsfase aangebracht en het waterpeil wordt ingesteld. Het zou voor opkomende vegetatie zeer ingrijpend zijn wanneer de bodemhoogte later nog moet worden aangepast; er wordt dan opnieuw een pionierssituatie ontwikkeld waarbij de vegetatieontwikkeling vanaf 0 moet beginnen. Dat doen we dus ook niet. Het waterpeil ten opzichte van de bodemhoogte is eenvoudiger bij te stellen en zal ook tijdens het ontwikkelbeheer verder afgestemd worden op de lokale ontwikkeling. In het ontwerp zorgen we door de juiste verhouding bodemhoogte / waterpeilen te hanteren voor de ontwikkeling van de gewenste vegetatietypen. Natuurontwikkeling is echter slechts ten dele te voorspellen; enige bijsturing kan wenselijk zijn (zie hoofdstuk 6 Monitoring). Daarom brengen we regelbare waterwerken aan, zodat de beheerder gedurende de seizoenen het waterpeil ten opzichte van de maaiveldhoogte gericht kan beïnvloeden.

#### 2.1.1 WATERHUISHOUDING STAPSTEEN OOST

Stapsteen oost is gelegen in de Hoeker- en Garstenpolder. Hier geldt een vast peil van -2,20m NAP. Stapsteen oost behoudt het polderpeil van -2,20m NAP. De grote watergang die aan de noordrand van de stapsteen ligt wordt afgekoppeld van het polderwater. Zo wordt een betere waterkwaliteit bewerkstelligd, doordat de plas door regenwater en kwelwater (met constante aanvoer) wordt gevoed. De overige sloten zijn wel aangesloten op het polderwater.

*Waternet heeft aangegeven dat in 2015 weliswaar het Watergebiedsplan is vastgesteld met daarin het peilbesluit van -2,20m NAP, maar dat het praktijkpeil schommelt rond de -2,15m NAP. Het is Waternet onbekend wanneer het vigerend peilbesluit wordt geëffectueerd. Het is een belangrijk aandachtspunt op welk peil we de natuur inrichten. Het DO is nu gericht op het vigerend peil van -2,20m NAP, maar vooralsnog staat het water ca. 5 cm hoger. Richten we het gebied 5 cm hoger in, dan zal het op termijn, wanneer het vigerend peil van -2,20m NAP wél wordt gehandhaafd,*

*droger worden. Het natuurpeil van stapsteen oost wordt daarom net als stapsteen west toch geïsoleerd en eigenstandig regelbaar gemaakt (zie verder).*

Aan de oostkant van de Oostkanaaldijk loopt momenteel een leggerwatergang. Deze watergang is op dit moment voorzien van een drie meter brede schouwstrook aan de westkant, tussen watergang en Kanaaldijk Oost. Daarnaast is de watergang bereikbaar vanaf de agrarische percelen aan de oostkant van de watergang. In de situatie dat de stapsteen is heringericht, is de watergang niet meer vanaf de oostzijde bereikbaar. Waternet eist dan een schouwstrook van 5 meter breedte langs de leggerwatergang. Daarnaast mogen er in de leggerwatergang geen obstakels staan, zoals de kolommen van de aanbruggen, en dient de doorrijhoogte voor onderhoudsvoertuigen minimaal 5 meter te zijn. In stapsteen Oost is niet voldoende ruimte om aan deze eisen te voldoen.

Er is daarom voor gekozen om de leggerwatergang door middel van twee duikers met een diameter van 800 mm door de stapsteen Oost te leiden. Daartoe wordt de leggerwatergang vanaf het noorden langs de noordrand van de stapsteen naar het oosten geleid, waar de stapsteen het smalst is. Daar wordt de watergang door een eerste duiker van ruim 20 meter onder het grondlichaam van het fietspad geleid, waarna het door een duiker van 25 meter verder wordt geleid onder de stapsteen door. De duiker heeft daar een gronddek van 30 cm, wat betekent dat de hoogte van het maaiveld ter plaatse -1,70m NAP heeft. De watergang wordt daarna aan de zuidkant van de stapsteen teruggeleid, naar de oostelijke van de twee aldaar aanwezige leggerwatergangen. De verbinding tussen de daar aanwezige oostelijke en westelijke watergang wordt van de legger verwijderd.

De opening tussen de beide duikers is ruim 3 meter. Het water in de stapsteen, aan beide zijden van de leggerwatergang, wordt van de watergang gescheiden door twee houten damwanden met een schotbalkstuw. Op deze wijze is het mogelijk om het peil in de stapsteen te reguleren onafhankelijk van het polderpeil. Bovendien wordt op deze wijze voorkomen dat mensen via de duikers het gebied betreden.

#### 2.1.2 WATERHOUDHOUDING STAPSTEEN WEST

De waterhuishouding van stapsteen west wordt volledig op natuurontwikkeling afgestemd. Het water wordt daarom losgekoppeld van de rest van de polder. Het peilbesluit van de polder gaat uit van een vast peil van -2,26 m NAP.

Een volledig natuurlijk peil, dat door het jaar heen fluctueert als gevolg van neerslag en verdamping, geeft de beste omstandigheden voor natuurontwikkeling. Vanwege de kwel die in het gebied heerst, is slechts een beperkte fluctuatie te verwachten. De seizoensgebonden fluctuatie wordt daarom iets versterkt door te werken met een zomer- en winterpeil. Het zomerpeil wordt -1,95 m NAP (een peilopzet van 20 cm ten opzichte van het vigerend peilbesluit) en het winterpeil wordt -1,75m NAP (een peilopzet van 51 cm ten opzichte van het vigerend peilbesluit). Het zomerpeil zal in droge zomers maximaal verder uitzakken tot -2,10m NAP. Om de beheerder de

gelegenheid te geven met het waterpeil te 'spelen', is een volledig regelbare stuw opgenomen nabij de Velterslaan. Dit dient ervoor om er, vooral de eerste jaren, voor te zorgen dat wel het riet goed aanslaat maar opslag van wilg, populier en els niet (zie verder hoofdstuk 5 Ontwikkelingsbeheer). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een HDPE kantelstuw, die door de beheerder handmatig bedient wordt.



*Figuur 2.1 Principe HDPE kantelstuw in houten damwand (bron: KWT Groep)*

Er is een indicatieve waterbalans opgesteld, waarbij rekening is gehouden met zowel diffuse kwel in de gehele stapsteen als met enkele wellen met een flink debiet vlakbij het Amsterdam-Rijnkanaal. Zie bijlage 2, Notitie Indicatieve waterbalans stapsteen west FNN.

Op basis van deze waterbalans is ervoor gekozen het debiet van de wellen niet in het natuurgebied te laten stromen. De wellen worden daarom opgenomen in een brede randsloot, die niet is aangesloten op de rest van het water in de stapsteen. De brede randsloot watert middels een duiker met opbouwstuw (vaste hoogte van -1,75m NAP) en overstortput, onder de kade door, af naar het zuiden. Om de mogelijkheid te hebben om snel extra water in de stapsteen te brengen, komt er een schotbalkstuw (peil -1,70m NAP, schotten 15cm) tussen de randsloot en de zuidelijke sloot binnen de stapsteen.

Deze brede randsloot ligt onder de aanbrug west en de kolommen van de aanbrug staan in het water. Het peil van de randsloot wordt gelijk aan het winterpeil van de stapsteen. Ten opzichte van het vigerende peilbesluit is er dus een peilopzet van 50 cm. De extra hoge waterkolom biedt tegendruk aan de wellen, waardoor het debiet zal

afnemen. Het westelijke talud van de brede watergang bestaat uit kleiig materiaal, zodat horizontale beweging van het water, uit de brede watergang naar de stapsteen, nauwelijks zal optreden.

Op de bodem van de randsloot wordt extra grond aangebracht, zodat de bodem van de brede watergang hoger komt te liggen dan de huidige slootbodem, waarmee nog meer extra tegendruk voor de wellen wordt gerealiseerd. Op deze wijze wordt invulling gegeven aan de 'kans wellen' die in het kader van het BVP-traject van aanbesteding is aangeboden en door Opdrachtgever is gegund.

*Waternet heeft aangegeven dat het vigerend peil weliswaar -2,26m NAP is, maar dat al vanaf de eerste dag dat dit peil is ingesteld bleek dat het te hoog was. Sindsdien is er altijd in afwijking van het vigerend peilbesluit een vast peil gehanteerd van -2,38m NAP. De peilopzet in zomer en winter bedraagt dus 12 cm meer ten opzichte van het praktijkpeil dan waar van uit is gegaan met het vigerend peil. Aangezien stapsteen west een eigen peilregime krijgt, maakt dit voor de natuurontwikkeling niet zoveel uit. Eventuele gevolgen voor de omgeving zijn echter nog niet nauwkeurig in beeld.*

*Ook blijkt er een strook langs het Amsterdam-Rijnkanaal te liggen waar Waternet geen zeggenschap heeft over het peil. De stabiliteit van de woningen wordt beschermd door een hogere waterstand dan het polderpeil. De bewoners regelen dit hoge peil zelf. Stapsteen west komt voor een deel in deze strook te liggen. Door instellen van het hogere peil voor de natuur wordt deze strook ter plaatse van de stapsteen breder. Het hoge peil bij de woningen blijft natuurlijk ongewijzigd.*

### 2.1.3 GEVOLGEN VOOR DE OMGEVING, STAPSTEEN WEST

Om de gevolgen van peilopzet in stapsteen west voor de omgeving te minimaliseren wordt een nieuwe verbindingssloot aangelegd aan de buitenzijde van stapsteen west. Deze legt de koppeling tussen alle bestaande kavelsloten die door aanleg van de stapsteen worden 'afgeknipt'. Dit waarborgt de mogelijkheid om de sloten door te spoelen; er zijn geen doodlopende watergangen. Een lage kade, opgeworpen met gebiedseigen grond, ligt tussen het hoge peil van de stapsteen en de landbouwsloten. De kweldruk vanuit de diepere, goed doorlatende bodemlagen neemt vanaf het Amsterdam-Rijnkanaal sterk af. De meeste kwel wordt dus in de natuur opgevangen. Horizontale verplaatsing door de slecht doorlatende bovengrond (klei op veen) treedt naar verwachting nauwelijks op. De verwachting is daarom dat een hogere waterstand in de stapsteen geen significante gevolgen heeft voor de kwel die optreedt in de aangrenzende agrarische percelen.

Indien er onverhoopt enige horizontale beweging van water in de bodem plaatsvindt, vanuit de stapsteen naar het westen en zuiden, vangt de nieuwe verbindingssloot dit weg.

Percelen in de omgeving kunnen, indien door agrariër gewenst, worden opgehoogd met vrijkomende grond uit de voedselrijke bouwvoor. Deze grond is niet toepasbaar voor de gewenste natuurontwikkeling en wordt afgevoerd uit de stapsteen.

Op de kade die de stapsteen van het agrarische land scheidt maken we een wandelpad. Een sloot aan weerszijden van de kade voorkomt dat de wandelaars in de stapsteen of op de agrarische percelen kunnen komen. Omdat honden deze sloot (en die aan de zijde van de stapsteen) wel zouden kunnen passeren, kan een aanlijnplicht worden ingesteld; dit heeft echter alleen zin wanneer er ook op gehandhaafd wordt. Indien uit de praktijk blijkt dat dit onvoldoende wordt nageleefd kan overwogen worden om het pad gedurende het broedseizoen (kwetsbare periode) af te sluiten.

## 2.2 ONTWERPHOOGTES VAN DE BEHEERTYPEN

De hoogte waarop het maaiveld wordt gebracht ten opzichte van het waterpeil is van grote invloed op het vegetatietype dat kan ontstaan. Op basis van gegevens van de applicatie Waternood van Synbiosys zijn de volgende ontwerphoogtes vastgesteld die het ontwikkelen van de gewenste vegetatietypen zo goed mogelijk faciliteert, met zo min mogelijk beheeringrepen.

### 2.2.1 ONTWERPHOOGTES ECOLOGISCHE STAPSTEEN OOST

Stapsteen oost krijgt geen apart regelbaar peil en heeft een vast peil van -2,20m NAP. Dit is gelijk aan de rest van de Hoeker- en Garstenpolder. Overigens zal het waterpeil door de isolatie van het water in de stapsteen wel enigszins fluctueren. Wel is de verwachting dat door de kleinere fluctuatie meer beheer (dan in stapsteen west) nodig is om de gewenste beheertypen te ontwikkelen en in stand te houden.

*Tabel 2.2: Ontwerphoogte bodem stapsteen oost per beheertype ten opzichte van NAP en ontgravingsdiepte ten opzichte van de gemiddelde huidige maaiveldhoogte van -1,60m NAP.*

Beheertype	Bodemhoogte m NAP	Gem. ontgravingsdiepte t.o.v. -1,60 NAP
Open water	-2,80 tot -2,70	1,10 tot 1,20 m
Structuurrijk moeras	-2,70 tot -2,25	0,65 tot 1,10 m
Rietmoeras/rietveld	-2,25 tot -2,00	0,40 tot 0,65 m
Nat schraalland	n.v.t.	n.v.t.
Vochtig hooiland	n.v.t.	n.v.t.
Struweel/ vochtig hakhout	-2,00 tot -1,80	0,20 tot 0,40 m
Droog hooiland/ruigte	> - 1,80	max. 0,20 m



Met deze waterpeilen en bodemhoogtes zijn de best mogelijke omstandigheden gecreëerd, gegeven de locaties van beide stapstenen, voor de ontwikkeling van de gewenste beheertypen. Zie tabellen 5.1 en 5.2 voor de beheertypen die onder deze omstandigheden tot ontwikkeling komen.

*Een aandachtspunt is dat Waternet heeft aangegeven dat het praktijkpeil schommelt rond -2,15m NAP.*

## 2.2.2 ONTWERPHOOGTES ECOLOGISCHE STAPSTEEN WEST

Er wordt uitgegaan van een peilverschil tussen winter en zomer van 30 cm (in de winter hoog, in de zomer laag). Dit heeft een aantal belangrijke voordelen voor de kwaliteit van het natuurgebied:

- De meeste planten van moerassen en vochtige hooilanden zijn aangepast aan peilverschillen met een hoog winterpeil en een laag zomerpeil, aangezien dit de natuurlijke situatie is. Ze worden dan vitaler en verjongen zich beter. Rietvelden bijvoorbeeld, blijven in dergelijke omstandigheden veel langer in stand met weinig beheer en de kwaliteit van het riet is beter. Dit is positief voor doelsoort moerasvogels.
- Door een wisselend waterpeil ontstaan er minder snel steilrandjes in natuurvriendelijke oevers op de (vaste) waterlijn.
- Door droogval van delen verdwijnt stikstof uit het systeem. Ook strooisel breekt beter af. Dit heeft een positieve invloed op de waterkwaliteit en op de verjonging van het riet.

De bodemhoogte is in tabel 2.1 weergegeven in hoogte t.o.v. waterpeil (zomer en winter apart) en hoogte t.o.v. NAP. Er is uitgegaan van huidig peil van -2,26m NAP (conform vigerend peilbesluit) en verhoging van het peil in de winter met 51 cm en dus in de zomer met 21 cm.

*Tabel 2.1: Ontwerphoogte bodem stapsteen west per beheertype ten opzichte van NAP en ten opzichte van in te stellen waterpeilen en gemiddelde ontgravingsdiepte uitgaande van een maaiveldhoogte van -1,60m NAP.*

Beheertype	Bodemhoogte t.o.v.		NAP	Gemiddelde
	Relatief			Ontgravingsdiepte
	Winterpeil	Zomerpeil		t.o.v. -1,60m NAP
	-1,76m NAP	-2,06m NAP		
Open water	< -55 cm	< -25 cm	-2,80 tot -2,30 m	0,70 tot 1,20 m
Structuurrijk moeras	-55 tot -25 cm	-25 tot 5 cm	-2,30 tot -2,00 m	0,40 tot 0,70 m
Rietmoeras/rietveld	-25 tot -15 cm	5 tot 15 cm	-2,00 tot -1,80 m	0,20 tot 0,40 m
Nat schraalland	-5 tot 5 cm	25 tot 35 cm	-1,80 tot -1,70 m	0,10 tot 0,20 m
Vochtig hooiland	5 tot 15 cm	35 tot 45 cm	-1,70 tot -1,60 m	0 tot 0,10 m
Struweel/ vochtig hakhout	-5 tot 25 cm	25 tot 55 cm	-1,80 tot -1,50 m	10 cm aanbrengen - 0,20 m ontgraven
Droog hooiland/ruigte	> 15 cm	> 45 cm	> -1,60 m	aanbrengen

*Een aandachtspunt is dat Waternet heeft aangegeven momenteel reeds een peil van -2,38m NAP aan te houden in afwijking van het peilbesluit (-2,26m NAP).*

## 2.3 STREVEN NAAR GESLOTEN GRONDBALANS, MET JUISTE BODEMKWALITEIT

Het streven naar een zoveel mogelijk gesloten grondbalans per stapsteen draagt bij aan een duurzame ontwikkeling doordat vrachtovervoer van grond wordt voorkomen. Tevens drukt het de kosten wanneer af- en aanvoer van grond beperkt is. Voor de ontwikkeling van natuur is het echter noodzakelijk om de kwaliteit van de grond zwaarder te laten wegen dan de kwantiteit.

Het maaiveld schommelt zowel ten westen als ten oosten van het Amsterdam-Rijnkanaal rond de -1,60m NAP. De ontgravingsdieptes voor de verschillende beheertypen zijn te vinden in de tabellen 2.1 en 2.2.

Om te komen tot voedselarme omstandigheden, waarbij de gewenste vegetatietypen zich beter ontwikkelen, moet de voedselrijke toplaag van de voormalige agrarische percelen worden verwijderd en afgevoerd. Er zijn agrariërs in de omgeving die hun percelen ermee willen ophogen. Het bodemonderzoek dat door B-ware wordt uitgevoerd zal uitsluitsel geven over de kwaliteit van de bodem en de dikte van de voedselrijke toplaag die uit het toekomstige natuurgebied verwijderd moeten worden.

De grond die *onder* deze voedselrijke toplaag tevoorschijn komt, wordt verwerkt in het natuurgebied. Zo kan de grond die uit de diepe plas in stapsteen west onder de voedselrijke toplaag komt (pm gegevens B-ware\*) als deklaag worden aangebracht op plekken waar hooiland wordt ontwikkeld (op kades en taluds, op het hooilandperceel in stapsteen west). Ook wordt het gebruikt als leeflaag op de grondlichamen van fietspaden en wegen. De verhoogde bodem in de brede randsloot onder aanbrug west kan indien nodig bestaan uit voedselrijke grond. Als de kwelvensters aanwezig blijven, is er zo'n grote doorstroming dat het niet tot algenbloei zal leiden. Als er voldoende (relatief) voedselarme klei beschikbaar is, heeft het gebruik daarvan echter de voorkeur.

*\* Op basis van een concept rapportage van B-ware is vastgesteld dat het DO van de stapstenen overeenkomt met de aanbevelingen vanuit oogpunt van bodemkwaliteit. De aanbevolen ontgravingsdiepte van 20 à 30 cm is reeds opgenomen. De door B-ware geïdentificeerde uitzonderingsplekken liggen ter plaatse van de te graven plassen; hier wordt dus toch al dieper ontgraven. Aanvullende vragen worden gesteld over eventuele nalevering van fosfaat uit het veen en de effectiviteit en noodzaak van afdekking daarvan op de waterbodem.*

## 2.4 INRICHTING EN OPBOUW STAPSTENEN

### 2.4.1 STAPSTEEN OOST

Stapsteen oost legt de verbinding van de Vreelandseweg naar de faunapassage onder de Oost-Kanaaldijk en biedt leefgebied voor de doelsoorten. De opbouw is in langwerpige stroken van verschillende beheertypen parallel aan elkaar, van open water via structuurrijk moeras naar rietmoeras met verspreide bosjes. Dit wordt gerealiseerd door een flauw aflopend maaiveld van de zuidrand naar het talud van het fietspad tussen de Kanaaldijk Oost en de Vreelandseweg. Voor alle doelsoorten is er dus een aantrekkelijk habitat om doorheen te bewegen richting faunapassage. De stapsteen is niet alleen een verbinding, maar ook leefgebied. De beheerder kan de minst natte delen tussen het bosplantsoen betreden om, vooral handmatig, beheerwerk te doen in stapsteen oost.

Het laatste eindje van het veenstroompje kan niet behouden blijven (zoals eerder gedacht werd), omdat hier een leggerwatergang door de stapsteen moet komen. Ook is er niet voldoende ruimte om het veenstroompje tot onder de faunapassage onder de Oostkanaaldijk door te laten lopen. Dit is vervangen door een vochtige strook, zie § 2.5.1. Faunapassage.

De fietsverbinding naar de Vreelandseweg heeft zoveel mogelijk een rechte en lage ligging, behalve daar waar het pad moet stijgen om aan te sluiten op de Vreelandseweg en op de aanbrug oost / Oostkanaaldijk. Zie ook bijlage 3, memo hoogteligging fietspad naar Vreelandseweg, waarin dit nader onderbouwd is. Door de brede waterpartij die langs dit fietspad ligt, valt het uitkragen van het fietspadtalud richting stapsteen minder op.

De ruimte binnen de uitbuiging Oostkanaaldijk is beperkt, waardoor er geen ruimte is voor een poel. De dijk krijgt vanaf 0,75m onder de kruin een helling van 1:5, die voor de doelsoorten toegankelijk is. Zo ontstaat er een gedetailleerde dijk, en blijft doorgaande dijk herkenbaar. Aan de punten van de uitbuiging komt bosplantsoen om de uitbuiging van de weg te begeleiden uit de dwingende rechtdoor-richting van kanaal en bomerij. Deze dienen ook om voor de faun het licht van koplampen af te schermen.

### 2.4.2 STAPSTEEN WEST

De opbouw van stapsteen west is: open water in het midden en relatief grote eenheden vegetatietypen daar omheen met een oplopende hoogte en afnemende natheid. Grote eenheden zijn beter beheerbaar dan kleine en kostenefficiënter.

Waar de aanbrug west op het grondlichaam ligt, heerst een cultureel uitstraling, passend bij de erven. Het grondlichaam draagt wel bij aan de natuurwaarde in de stapsteen. Solitair staande noten- en kersenbomen staan in hooiland. De geschoren haag van Spaanse aak en winterlinde geleidt de fietsers optisch door de bocht en past

ook bij dit cultureel beeld. De helling van het grondlichaam is rond 1:3 (nodig vanwege slappe bodem), maar is op sommige plekken flauwer doordat het grondlichaam rechthoekig wordt uitgevuld. Overgangen zijn geleidelijk. Zo voegen grondlichaam en aanbrug zich in het landschap. Aan de zijde van de Westkanaaldijk komt onderaan het talud een wadi met overstort, waar het water van de aanbrug zich in verzamelt (zie § 2.6.7).

## 2.5 FAUNAVOORZIENINGEN

### 2.5.1 FAUNAPASSAGE ONDER OOSTKANAALDIJK

Gekozen is voor een brugconstructie in plaats van een grote duiker voor de faunapassage (zie kaart Faunapassage Kanaaldijk oost). Dit heeft als voordelen dat de breedte van de onderdoorgang op ooghoogte ree 9m is, wat aanzienlijk breder is dan de minimaal vereiste 5m. Dit bevordert de functionaliteit van de faunapassage en daarmee het gebruik door het grootste doelsoort. De faunapassage onder de Oostkanaaldijk wordt in totaal 14m lang en 2,5m hoog. Voor ree moet een passage voldoen aan de volgende formule:  $(\text{breedte} \times \text{hoogte}) \setminus \text{lengte} > 1,5$  (richtlijn uit de Leidraad faunavoorzieningen). Invullen van de dimensie van de faunapassage onder de Oostkanaaldijk levert het volgende op:  $(9 \times 2,5) \setminus 14 = 1,6$ , zodat geconcludeerd kan worden dat deze voldoet.

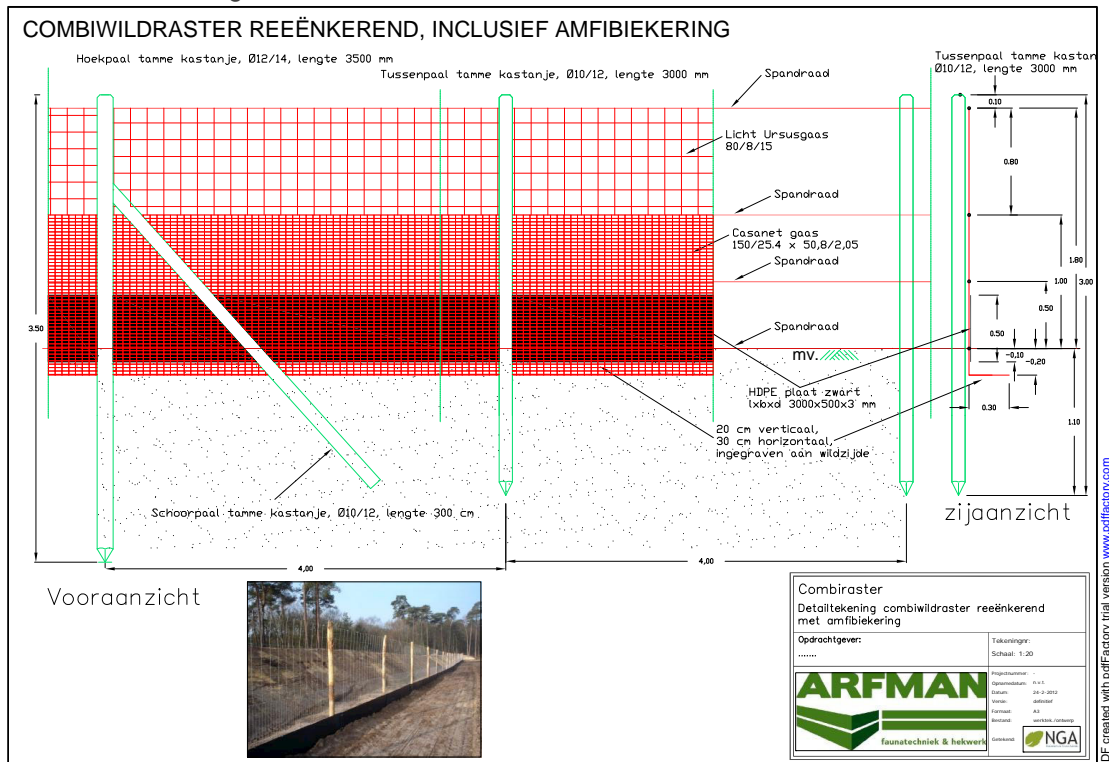
Ook is er ruimte om meer variatie aan te brengen in de inrichting onder de brug, om voor verschillende doelsoorten prettigere omstandigheden te creëren. Het aanbrengen van grof stortsteen op het talud vanaf het landhoofd biedt extra beschutting aan amfibieën en kleine zoogdieren. De doorloopmogelijkheid voor dieren onder de faunapassage is versterkt door te zorgen voor niet te steile hellingen buiten de faunapassage (de Oostkanaaldijk wordt verflauwd tot 1:5), zowel een droge als een vochtige aanlooproute en een stobbenwal.

Doordat het veenstroompje niet onder de faunapassage door getrokken wordt vervalt de noodzaak deze in de richting van het water te leggen. Constructie- en kostentechnisch is een faunapassage haaks op de Oostkanaaldijk gunstiger. Ook is deze iets naar het zuiden verschoven, zodat er geen kolom van aanbrug oost voor de ingang staat.

### 2.5.2 FAUNARASTERS LANGS OOSTKANAALDIJK

Aan weerszijden van de faunapassage in de Oostkanaaldijk zijn rasters nodig om de doelsoorten naar de faunapassage te geleiden en verkeersslachtoffers te voorkomen. De rasters voorkomen dat de dieren de weg op gaan en geleiden de dieren naar de veilige onderdoorgang. Langs de Westkanaaldijk zijn faunarasters niet nodig in verband met de lage verkeersintensiteit en de geleidende werking van de stapsteen als geheel.

Zie voor specificaties van de drie typen rasters die gecombineerd worden bijlage 4, Notitie faunageleidende rasters.

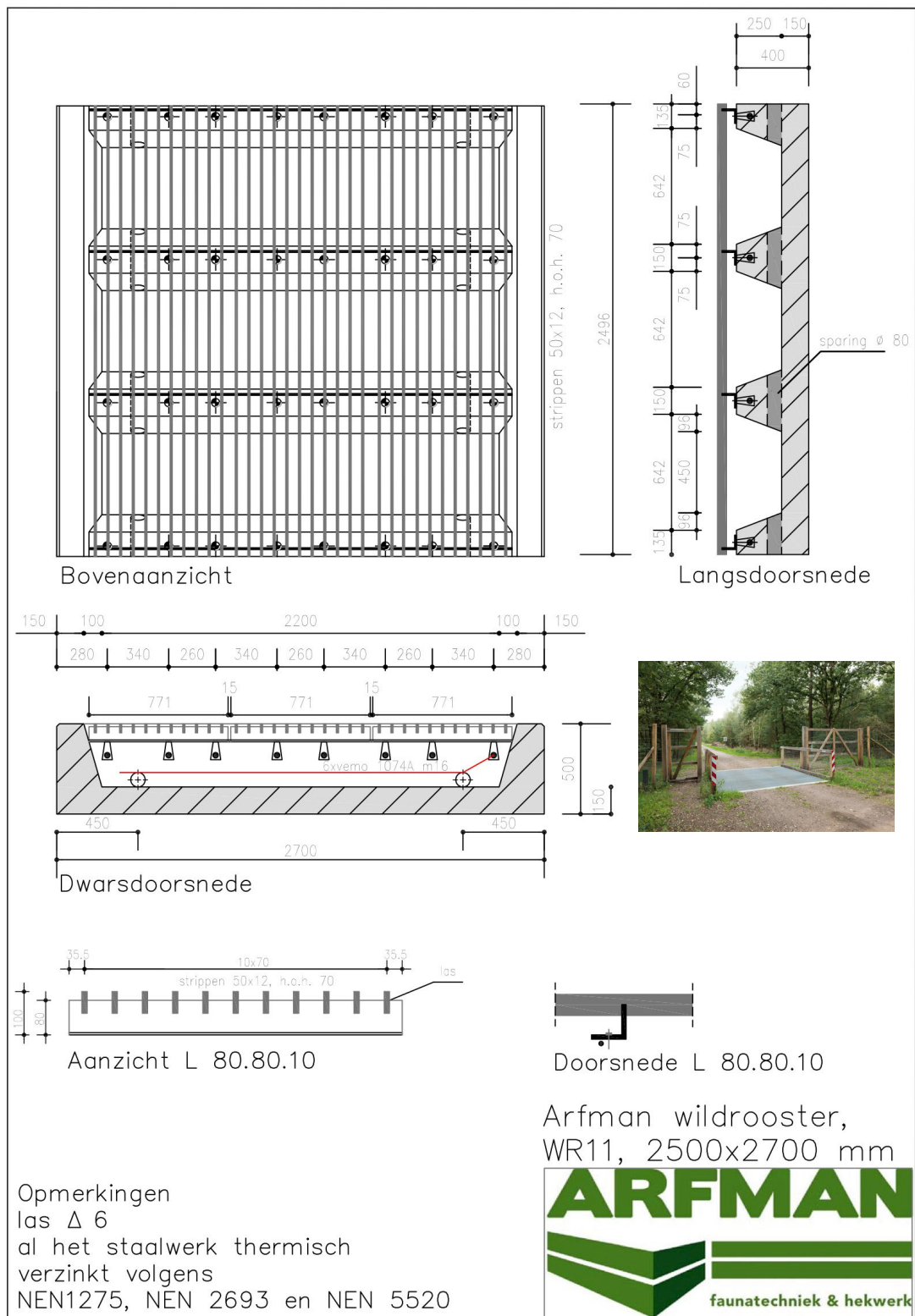


Figuur 2.2: Combiraster ree met HDPE plaat. Voor het combiraster zonder HDPE plaat wordt de plaat op deze tekening weggelaten. Bron: [www.arfman.nl](http://www.arfman.nl).

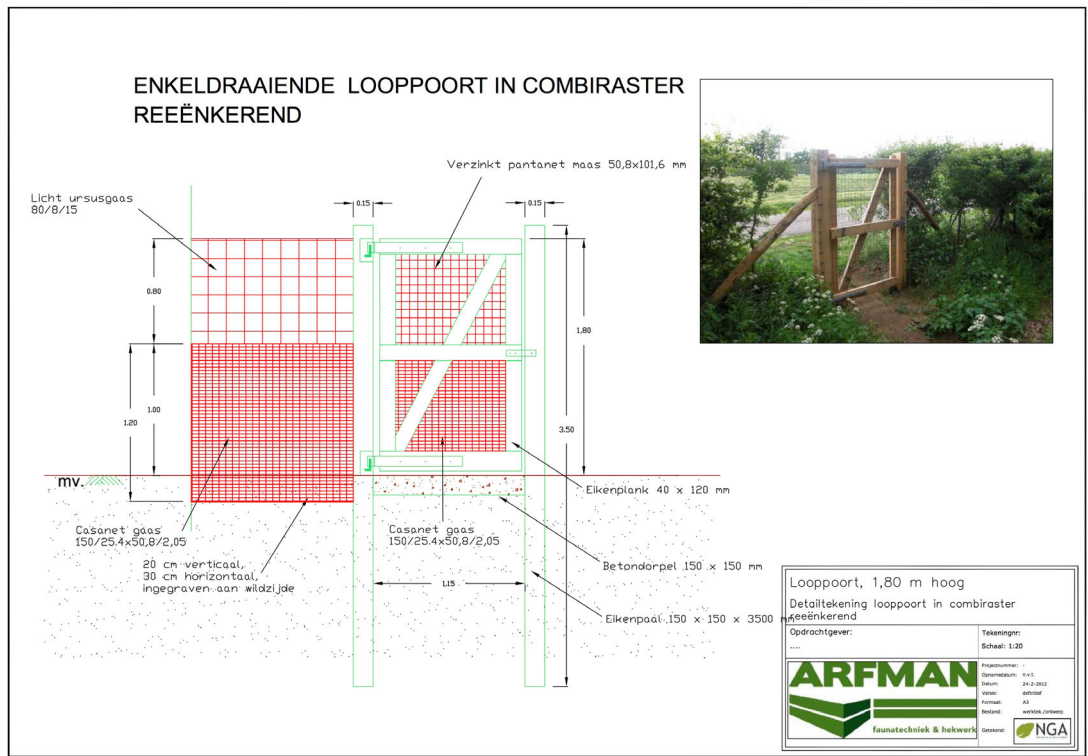
De positie van het raster langs de weg is afgestemd op de gewenste beleving van stapsteen oost vanaf (onder meer) de Oostkanaaldijk. Gekozen is voor plaatsing halverwege het talud, waardoor de bovenkant van het raster minimaal uitsteekt boven de weg en men er vanaf de Oostkanaaldijk overheen kijkt, terwijl het wel zijn functionaliteit behoudt.

Het fietspad naar de Vreelandseweg kruist het faunageleidende raster parallel aan de Oostkanaaldijk. Een onderbreking van de wildkering is niet toegestaan ('lek'). Daarom komt er in het fietspad een wildrooster. Naast het wildrooster komt een draaiport voor de voetgangers. Het voetpad loopt daarom tot voorbij de draaiport nog 7,5m door langs het fietspad.

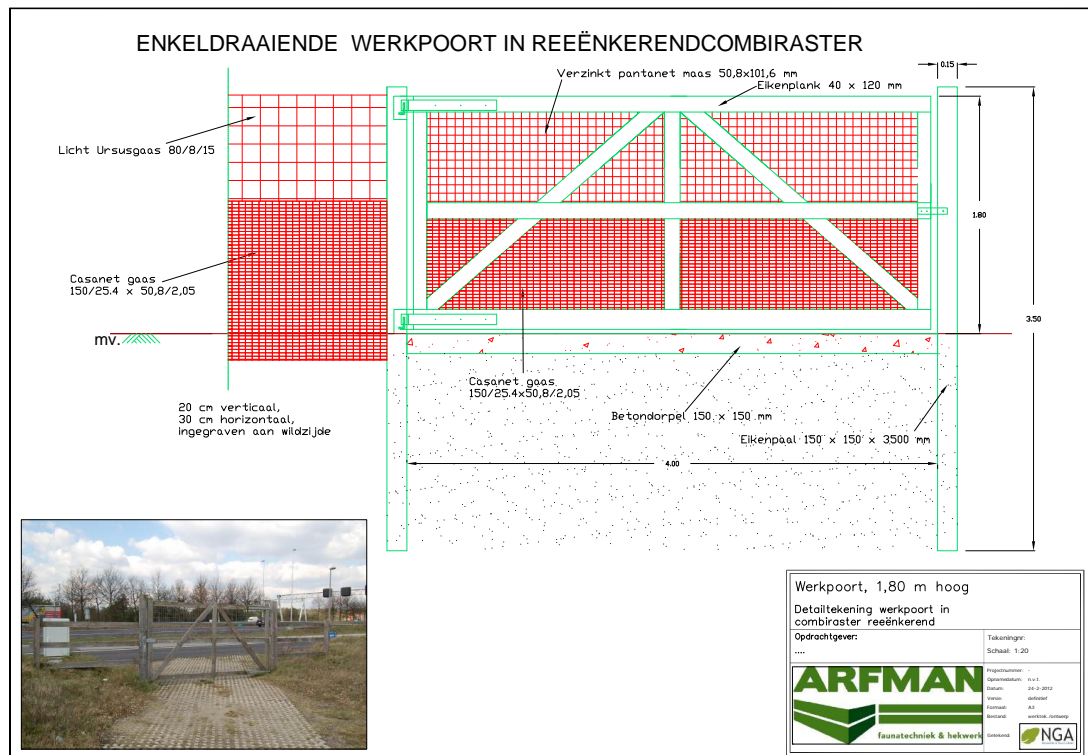
De ruimte tussen het Amsterdam-Rijnkanaal en omgelegde Oostkanaaldijk is omsloten door water, fauna geleidende rasters (en op de koppen geleiderails). Deze ruimte moet echter wel beheerd kunnen worden. In het raster komt een hek, op de plaats waar al een boom in de te behouden rij populieren mist.



Figuur 2.3: Wildrooster. Bron: [www.arfman.nl](http://www.arfman.nl).



Figuur 2.4: Looppoort. Bron: [www.arfman.nl](http://www.arfman.nl).



Figuur 2.5: Werkpoort. Bron: [www.arfman.nl](http://www.arfman.nl).



### 2.5.3 FAUNA UITTREED PLAATSEN (FUP'S)

In elke kanaalwand worden 4 FUP's recht tegenover elkaar aangebracht. Specificatie van de FUP's zijn te vinden op tekening 10120114 / 31-10-D1-1001 Definitief Ontwerp Overzicht FUP's kanaaldijk west. Achter elke FUP komt een strook riet. Dit is door de afwijkende kleur en textuur goed voor de oriëntatie van zwemmende dieren en dient tevens als dekking voor dieren.

De in totaal acht FUP's faciliteren de natuurverbinding optimaal, zoals blijkt uit de notitie werkzaamheid FUP's in bijlage 5.

### 2.5.4 STOBHENWAL

Ter geleiding van de dieren die langs de oever van de brede watergang bewegen worden, in het verlengde van de oever, door de faunapassage tot in de uitbuiging boomstobben neergelegd. Dit zijn broekstukken van bomen, de wortelkluiten met aanhangende aarde, die in een rij liggen om met name kleine zoogdieren en amfibieën dekking te bieden. Zie figuur 2.8. Ter plaatse van het schouwpad van de leggerwatergang moet de stobbenwal voor 3m onderbroken worden, maar dit is niet nadelig voor de geleidende werking als geheel. Zeker niet wanneer er met een extensief maairegime voor wordt gezorgd dat de vegetatie op het schouwpad ruig blijft.



*Figuur 2.6 Voorbeeld stobbenwal. PM foto vervangen door stobben in veenweidegebied*



## 2.6 OVERIGE ONTWERPKEUZES

### 2.6.1 INRICHTING VAN DE UITBUIGING

De uitbuiging van de Oostkanaaldijk krijgt ter plaatse van het nieuwe tracé een taludhelling van 1:2. Aan de kanaalzijde loopt het deels aan tegen het talud van de oorspronkelijke dijk. Deze dijk is aan de oostzijde bijzonder steil (ongeveer 1:1). Verder ligt binnen de uitbuiging nog een deel van de huidige randsloot. Het handhaven van deze situatie zou een rommelig beeld opleveren. Daarnaast is de steile dijk vrij moeilijk te beklimmen vanuit de faunapassage. Om het beeld rustiger en aantrekkelijker te maken, wordt de oosthelling van de dijk aangevuld tot een helling van 1:5, die tegen het talud van de nieuwe Oostkanaaldijk loopt tot 0,75 meter onder de bomenrij. Dit laatste is een maatregel om de bomen te beschermen tegen veranderende druk op de wortels. Zoveel mogelijk populieren zijn gespaard. Zo blijft de dijk ook herkenbaar als doorgaand element. De snijlijn van beide taluds loopt vanaf de faunapassage op naar zuid en noord. Het faunageleidend raster staat waar mogelijk op de vaste afstand van 2,30m van kant asfalt. Het raster staat nergens in de lengterichting van de snijlijn van taluds.

In verband met de verkeersveiligheid komen er struwelen in beide punten van de uitbuigingsruimte. Deze struwelen halen de doorgaande lijn voor de automobilist er even uit, zorgen voor optische begeleiding van de bochten. Ook worden de grote rood-witte waarschuwingsschilden op deze wijze netjes ingepast, bieden deze bosjes schuilgelegenheid voor dieren en weren zij het licht van koplampen.

### 2.6.2 VERBINDING MET DE VREELANDSEWEG

Het nieuwe fietspad door de polder is niet vormgegeven als een verlengde aanbrug omdat het pad daarvoor veel te lang is en het in te kwetsbaar landelijk gebied ligt. De dimensies van het polderpad zijn, om een goede inpassing in het landschap te verkrijgen, zo klein (laag en smal) mogelijk gehouden worden, terwijl de verkeersveiligheid gewaarborgd blijft. Deze ontwerpuitgangspunten zijn verder toegelicht in Bijlage 3 Notitie hoogteligging fiets- voetpad naar Vreelandseweg.

In de omgeving bestaan er grote zorgen over de verkeersveiligheid op de plaats waar het polderpad aankomt op de Vreelandseweg. In het ontwerp is hiermee rekening gehouden. De laatste 35 m stijgt het polderpad naar het niveau van de Vreelandseweg, waardoor de fietsers snelheid verliezen voordat ze op de Vreelandseweg aankomen. De ANWB-richtingaanwijzer krijgt een plek voor deze stijging, zodat men niet op de Vreelandseweg nog over de route hoeft na te denken.

### 2.6.3 ATTENTIE MAATREGELEN FIETSER I.R.T. BEELDKWALITEIT

Overal waar voor de verkeersveiligheid attentiemarkering (schrikhek of schildjes) nodig is, wordt een geschoren haag van minimaal 1,10 m hoog toegevoegd, of wanneer er ruimte genoeg is, een vrij uitgroeiend struweel. Dit versterkt de visuele

markering en zorgt voor een zachtere uitstraling in het poldergebied. Uitzondering is de Vreelandseweg, waar wel een schrikhek komt maar er geen plaats is voor een haag erachter.

Op de brug, de aanbruggen en het fietspad naar de Vreelandseweg komt geen belijning. Zo wordt aangesloten bij het karakter van het buitengebied, waar de meeste wegen geen opvallend witte belijning hebben. Wel komt er attentieverlichting in een rij in het wegdek waar het fietspad op een grondlichaam ligt. (zie kaart: VO-tekening BND.06.VO.TEK07.GRONDWERK).

Ter bevordering van de verkeersveiligheid wordt wel belijning toegepast als attentieverhoging bij T-kruisingen. Dit gaat niet gepaard met as-verleggingen en bloembakken e.d.

#### 2.6.4 RECREATIEVE TOEGANKELIJKHEID EN BELEVING

De brug en aanbruggen bieden tal van nieuwe uitzichten op de natuurverbinding en het omringende landschap, inclusief Fort Nigtevecht in het noorden en de open polder vooral in het west. Op de brug kan men stilstaan om over het kanaal uit te kijken. De bordessen van de trappen zijn zo ontworpen dat men van daaraf rustig en veilig kan uitkijken over de omgeving.

Stapsteen oost is niet voor recreanten toegankelijk, maar wel goed beleefbaar vanaf de aanbrug (met telkens wisselend perspectief) en vanaf drie randen. De lage positie van de faunarasters zorgt ervoor dat ook vanaf de Oostkanaaldijk stapsteen oost goed te zien is. Doordat het fiets-voetpad naar de Vreelandseweg door de polder voert wordt niet alleen de stapsteen zelf zichtbaar, maar wordt ook het polderlandschap als geheel beleefbaar. De ruimte in de uitbuiging is niet toegankelijk (behalve voor de beheerder), maar kan ook worden ervaren vanaf de Oostkanaaldijk. De populieren die in dit deel worden gehandhaafd steken overal bovenuit en zijn van verre zichtbaar.

Stapsteen west is wel recreatief toegankelijk. Op de lage kade rond de stapsteen, die de waterscheiding vormt tussen natuur en agrarische percelen, mag gewandeld worden. Er komt geen (half)verharding; men loopt over gras waarin zich een tredvegetatie zal ontwikkelen. Honden moeten aan de lijn en op deze aanlijnplicht moet ook gehandhaafd worden. De wandeling biedt de mogelijkheid om door de polder te lopen, waar het contrast tussen natuur en agrarisch land optimaal kan worden beleefd. Door de plaatsing van langwerpige bosjes in de looprichting langs de zuidrand ontstaat er een perspectief op de open polder met doorkijkjes op de natuur. De kade gaat de bocht om en het beeld wordt heel open. Af en toe staat er een bankje op een plaatselijke verbreding (zie paragraaf 2.6.6 meubilair) en door een knik in de kade verandert de kijkrichting nogmaals. Het pad is dus niet rechtdoor en gelijkvormig maar biedt een diversiteit aan uitzichten. Het komt middels een dam met duiker aan op de Velterslaan. Hiervandaan kan men het fort bezoeken, naar 't Gein lopen of via de Westkanaaldijk en de trappen over de brug in een ommetje terug naar Nigtevecht. Vanzelfsprekend is stapsteen west ook beleefbaar vanaf de aanbrug west. Waar de

aanbrug op het grondlichaam komt, wordt de aanblik iets anders als gevolg van de bomen in het gras. Tussen de bomen door blijft de stapsteen zichtbaar, inclusief enkele richtingsveranderingen die leiden tot diversiteit in kijkrichtingen. Ook op het grondlichaam zijn enkele banken voorzien.

#### 2.6.5 ANTI VANDALISME MAATREGELEN EN VOORKOMEN VAN ONEIGENLIJK GEBRUIK

Om oneigenlijk gebruik van de stapstenen tegen te gaan zijn de beheerderstoegangen ruimtelijk gescheiden van die van de passanten en recreanten. Langs stapsteen west (noord-oostzijde) wordt het toegangspad naar het land van de bewoners (ingekort) behouden. Ook de beheerder gaat over dit pad. Door de recreanten niet op het noordelijke deel van de lage kade te laten lopen behouden de bewoners hun privacy en ligt de beheerderstoegang niet in de loop. De andere beheerderstoegang van stapsteen west ligt ten noorden van het grondlichaam. Hoewel deze toegang nabij het fietspad ligt, volgt er een lange omweg naar het eigenlijke perceel, waardoor het illegaal plaatsen van vee of ander oneigenlijk gebruik onwaarschijnlijker wordt. De beheerderstoegang van stapsteen oost ligt aan de Vreelandseweg, zo ver mogelijk van het fietspad vandaan.

Overal waar mogelijk is water gelegd tussen passanten / recreanten en de natuur om betreding sterk te ontmoedigen. Dit geldt overigens ook voor de te behouden agrarische percelen. Vanaf de Oostkanaaldijk is betreding van de stapsteen zeer lastig door het aanwezige fauna geleidend raster. In de hoek waar Oostkanaaldijk en het fietspad naar de Vreelandseweg bij elkaar komen missen zowel water als raster. Hier wordt (droog) struweel aangeplant, waarin ook meidoorn zit die vanwege zijn stekels niet goed doordringbaar is.

Graffiti op de kolommen is zeer ongewenst. De meeste kolommen zijn in het water of riet geplaatst om ze slecht bereikbaar te maken. Bij de aansluiting van het fietspad op de Oostkanaaldijk staan er drie kolommen dichtbij het fietspad in het talud of de brede berm. Hier zijn water en riet niet mogelijk. Deze kolommen vergen andere maatregelen, zoals anti-graffiti-coating. Daarnaast plaatsen we struwelen met stekels op de taluds, waardoor de kolommen slecht bereikbaar worden.

#### 2.6.6 MEUBILAIR

##### *Banken*

Voor een optimale beleving van de stapstenen zijn rustpunten in de route noodzakelijk. Ook uit de PPBS is naar voren gekomen dat bankjes gewenst zijn, niet alleen in de stapstenen maar ook uitkijkend op het kanaal.

Er staan in totaal 8 banken in het ontwerp, waarvan 7 aan de westkant en 1 aan de oostkant. De voorkeur gaat uit naar banken met rugleuning, omdat dit een veilig gevoel geeft wanneer er verkeer achter de bank langsrijdt. Er is gekozen voor robuust materiaalgebruik en bewezen duurzaamheid (in Rotterdamse stadsparken): de

Rotterdambank met code RDM-bank/RL-200, leverancier Jan Kuipers Nunspeet. De banken staan in het gras (bermenmengsel).



*Figuur 2.7: Referentiebeeld toe te passen bank. Bron: [www.jankuipers-nunspeet.nl](http://www.jankuipers-nunspeet.nl)*

#### *Afvalbakken*



*Figuur 2.9: Referentiebeeld afvalbak  
(bron: [www.Falco.nl](http://www.Falco.nl))*

Afvalbakken plaatsen heeft alleen zin als de gemeenten bereid zijn deze periodiek te legen. Indien dit het geval is, stellen we voor om 3 stuks te plaatsen: 1 bij de bank aan de oostzijde, 1 bij de bank naast het rechte stuk van de fietshelling en 1 bij de bank aan de Westkanaaldijk. Type: Falco Kronos, grijs.

#### *Informatiepanelen*

Uit de omgeving is de wens naar voren gekomen om informatiepanelen te plaatsen. Dit kan, indien door opdrachtgever gewenst, worden uitgewerkt.

#### *Bewegwijzering*

Bewegwijzering wordt door de opdrachtgever verzorgd.

### 2.6.7 OMGAAN MET HEMELWATER VAN DE BRUG EN AANBRUGGEN

Omdat er op de brug wegzout kan liggen, is het niet wenselijk dat neerslagwater direct op de stapsteen of het water van de stapsteen wordt geloosd. Extra zout in de stapstenen zou kunnen leiden tot plekken met lastiger omstandigheden voor de inheemse beplanting. Zoutminnende planten zijn geen doel hier, en ook niet passend in Nigtevecht en omgeving. Daarom is besloten om het hemelwater dat valt op de aanbruggen centraal te verzamelen.

Aanbrug oost krijgt twee grote kolken, vanwaar het water via een inspectieput onder het fietspad naar de Vreelandseweg door op het polderwater wordt geloosd.

Aanbrug west bestaat uit een deel op kolommen en een deel op een grondlichaam. Onderaan het deel op kolommen, dus bovenaan het grondlichaam, komt het water van de aanbrug samen en loopt onder vrij verval door twee pijpen naar beneden. Daar wordt het opgevangen in een grote wadi, waar het zilte water infiltreert. In de bovenste 0,50m wordt bodemverbetering toegepast door zand bij te mengen, zodat de waterdoorlatendheid voldoende is. Er zit op deze wadi een overstortvoorziening, maar die treedt alleen in werking als er zeer veel neerslag valt. In die gevallen is eventueel aanwezig wegzout al zo sterk verdund dat de belasting op de natuur verwaarloosbaar is. Waar het fietspad op het grondlichaam ligt, zakt het hemelwater in de bermen op dit grondlichaam of stroomt (aan de oostzijde) af tot in de wadi.

Op deze manier wordt de natuur zo min mogelijk belast met eventueel aanwezig strooizout. Zie tekening: Paden op grondlichaam. De wadi zelf is geen natuur.

## 2.7 BRONNEN EN RELEVANTE BIJLAGEN

Watergebiedsplan Hoeker- en Garstenpolder, vastgesteld door het Algemeen bestuur van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht op 21 mei 2015.

Applicatie Waternood van Synbiosys

Watersysteemkaart 2016 Baambugge Oostzijds, 131 GAF 6430 A deelkaart Noord.  
Sector watersysteem, Waternet.

Bijlage 2

Notitie Indicatieve waterbalans stapsteen west FNN, Bureau Waardenburg, R. van de Haterd, 30 maart 2016.

Bijlage 3

Memo Hoogteligging fiets- voetpad naar de Vreelandseweg, Bureau Waardenburg, M.M. Visser, 7 januari 2016.

Bijlage 4

Notitie fauna geleidende rasters langs Oostkanaaldijk, Bureau Waardenburg, M.M. Visser en D. Emond, 25 februari 2016.

Bijlage 5

Notitie werkzaamheid FUP's, Bureau Waardenburg, D. Emond, 26 februari 2016.

Bijlage 8, drie losse kaarten A0-formaat:

Onderdeel ecologische stapsteen, DO blad 1, noord-west

Onderdeel ecologische stapsteen, DO blad 2, zuid-west

Onderdeel ecologische stapsteen, DO blad 3, oost

## 3 UITVOERING

### 3.1 NATUURTECHNISCH WERKEN

#### PM invullen in uitvoeringsfase

standaard van RWS waaraan we moeten voldoen?

brochure natuurtechnisch werken?

check werken met de Gedragscode van RWS -> projectkwaliteitsplan, moet voldoen aan:

*Het betekent dat de maatregelen uit de Gedragscode zullen moeten worden uitgewerkt in concrete maatregelen voor de projectspecifieke activiteiten en soorten in het project- gebied. Deze projectspecifieke maatregelen moeten worden aangegeven in een door de opdrachtnemer op te stellen projectkwaliteitsplan. In het projectkwaliteitsplan cq. deelplan voor dit onderdeel is in ieder geval opgenomen:*

- de aanwezige soorten in het projectgebied;*
- de functie die het gebied heeft voor deze soorten (bijv. leefgebied, vliegroute, rustplaats, etc.);*
- het belang van het gebied voor deze soorten (gerelateerd aan de gunstige staat van instandhouding van de populatie);*
- op welk schaalniveau (lokaal, regionaal, nationaal of internationaal) de te beïnvloeden populaties van de te beschermen soorten betrekking hebben;*
- de voorgenomen activiteit en de te verwachten effecten op de aanwezige soorten (gerelateerd aan de verbods- bepalingen en de functie van het gebied voor de soorten);*
- of er voor de te beschermen soorten voldoende uitwijk- mogelijkheden zijn naar geschikte en bereikbare gebieden, buiten het gebied waar de werkzaamheden plaatsvinden;*
- of de activiteit leidt tot een tijdelijk of aanhoudend negatief effect op populaties van de te beschermen soorten;*
- wat de 'schade' van de voorgenomen activiteiten is en wat de relatieve bijdrage is vergeleken met vergelijkbare activiteiten in Nederland;*
- de beschermende maatregelen om schade te voorkomen en/of te beperken; en*
- de ter zake deskundige die voor het project wordt ingeschakeld.*

*Het projectkwaliteitsplan maakt onderdeel uit van de documentatie waarmee het werken met de gedragscode aantoonbaar wordt gemaakt.*

### 3.2 NATUURTOETS

In 2014 is reeds door Bureau Waardenburg (Smit, 2014) een Nee, tenzij-toets opgesteld in het kader van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierin is ook een toetsing ten aanzien van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) opgenomen. In 2016 is op basis van het VO een natuurtoets opgesteld ten aanzien van de Flora- en

faunawet (Ffwet). In de natuurtoets zijn de volgende conclusies opgenomen die relevant zijn voor het werkprotocol:

- In de directe omgeving van stapsteen oost komt de rugstreeppad in lage dichtheden voor. Met de beoogde werkzaamheden vindt een kwaliteitsverbetering plaats van leefgebied voor deze soort en worden geen verbodsbepalingen overtreden. Wel dienen maatregelen getroffen te worden om vestiging van de rugstreeppad binnen het werkterrein van de fietsbrug te voorkomen gedurende de werkzaamheden.
- Het plangebied en omgeving vormen jachtgebied en vliegroute van verschillende soorten vleermuizen, waaronder de lichtgevoelige watervleermuis en meervleermuis. In het plan zijn maatregelen opgenomen waarmee effecten ten aanzien van verlichting worden voorkomen. Effecten op de vliegroute zijn eveneens uitgesloten. De stapstenen zijn tevens toegankelijk voor vleermuizen en bieden een gevarieerd en structuurrijk foerageergebied.
- Langs de West Kanaaldijk bevindt zich mogelijk een nest van een ransuil (waarneming 2014). De potentiële nestboom wordt niet aangetast en blijft ook tijdens en na de realisatie van de fietsbrug functioneel. Het leefgebied van de ransuil verandert; het wordt natter maar er komt ook meer structuur. De functionaliteit van het leefgebied blijft minimaal gelijk, maar wordt waarschijnlijk beter. Effecten zijn uitgesloten.
- Bomen en opgaande vegetatie binnen het plangebied worden buiten het broedseizoen verwijderd. Bij de werkzaamheden in het broedseizoen dient rekening gehouden te worden met broedvogels. Het verstoren van broedvogels is niet toegestaan.
- De sloten en bermen in het plangebied hebben betekenis voor algemene soorten amfibieën en zoogdieren. Voor deze soorten geldt een vrijstelling ten aanzien van ruimtelijke ingrepen en bestendig beheer en onderhoud.
- Als gevolg van de ingreep wordt geen afbreuk gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de aangetroffen beschermde soorten.

### 3.3 ECOLOGISCH WERKPROTOCOL

In de natuurtoets staat beschreven dat in het Ecologisch werkprotocol maatregelen opgenomen dienen te worden ten aanzien van de rugstreeppad en broedvogels. Aanvullend geldt dat ook in de bouwfase rekening gehouden dient te worden met verstoring van vleermuizen door (bouw)verlichting.

#### *Uitvoering conform de zorgplicht*

- Tijdens de grond- en graafwerkzaamheden en werkzaamheden in wateren wordt één kant op gewerkt zodat dieren de mogelijkheid wordt geboden de werkzaamheden te ontvluchten.
- Terreindelen die gehandhaafd blijven, worden zoveel mogelijk met rust gelaten.
- Herprofilering en baggerwerkzaamheden in bestaande watergangen worden in beginsel uitgevoerd in de periode van 15 juli tot 1 november, met de voorkeur voor



de maanden september en oktober. In de maanden november – december kan nog worden gebaggerd zolang de winterrust van vissen en amfibieën nog niet is ingetreden, dus zolang de watertemperatuur boven de 10 °C blijft.

#### *Rugstreeppad*

In de omgeving van het oostelijke werkterrein komt de rugstreeppad voor. Indien tijdens de werkzaamheden (regenwater)plassen ontstaan kunnen deze door de rugstreeppad gekoloniseerd worden als voortplantingswater in de periode april - augustus. Grondhopen kunnen door deze soort gebruikt worden als overwinteringslocatie (hoog en droog) in de periode oktober - maart. Om te voorkomen dat de werkzaamheden moeten worden stilgelegd door aanwezigheid van de rugstreeppad dienen aan de oostzijde de volgende maatregelen getroffen te worden:

- Voorkom plasvorming binnen het werkterrein in de periode april – augustus door deze direct dicht te schuiven. Ook met regenwater volgelopen bandensporen vormen een aantrekkelijke locatie voor de rugstreeppad.
- Indien het voorkomen van plasvorming in de praktijk onmogelijk blijkt (grondwaterstand, langdurige regenval) kan overwogen worden het werkterrein af te zetten met een amfibieënscherm. Dit is een glad scherm van circa 0,50m hoog, waarvan de onderste 0,10m is ingegraven.
- Voorkom grondhopen die in de winterperiode (oktober – maart) nog vergraven dienen te worden, of voorkom dat deze toegankelijk zijn in de periode oktober – november, wanneer de rugstreeppad in winterrust gaat.
- Overwogen kan worden om het hele werkterrein af te zetten met bovengenoemd amfibieënscherm. Houd het af te zetten terrein zo klein mogelijk en voorkomen 'gaten' ter hoogte van bijvoorbeeld de ingang.

Gedurende de werkzaamheden wordt het voorkomen van de rugstreeppad gemonitord door een ecooloog van Bureau Waardenburg.

#### *Vleermuizen*

Binnen en nabij het plangebied komen lichtgevoelige vleermuissoorten voor. Om verstoring tijdens de bouwwerkzaamheden op vleermuizen te voorkomen dienen de volgende maatregelen getroffen te worden:

- Bouwverlichting zou minimaal mogelijk toepassen en alleen dat verlichten dat ook daadwerkelijk verlicht moet worden, en dus niet de omgeving. Bijvoorbeeld met LED-verlichting.
- Geen structurele verlichting van het wateroppervlak van het Amsterdam-Rijnkanaal

#### *Broedvogels*

De opgaande beplanting is voorafgaande het broedseizoen van 2016 verwijderd. De (grond)werkzaamheden starten ongeveer aan het einde van het broedseizoen 2016 (augustus). Om vestiging van broedvogels tijdens het broedseizoen van 2017 te voorkomen dienen de volgende maatregelen getroffen te worden:

- Delen van het werkterrein waar de werkzaamheden opstarten in de periode maart – juni dienen voorafgaand (voor half maart) voorzien te worden van palen met linten. Deze dienen om vestiging van broedvogels te voorkomen. Indien werkzaamheden al zijn opgestart voor half maart, en onafgebroken doorgaan is de kans op vestiging klein; door de werkzaamheden vindt immers al de nodige verstoring plaats.
- Om vestiging van oeverzwaluwen tijdens de werkzaamheden te voorkomen, kunnen de wanden van de steile hellingen afgedekt worden (met zeil) of afgegraven worden in een hoek van 45 graden. Wanneer zich toch een broedgeval voordoet binnen het werkgebied, wordt de broedlocatie met linten afgezet. De werkzaamheden binnen deze locatie worden stilgelegd totdat de jongen het nest verlaten hebben. Het werkgebied moet in dat geval worden vrijgegeven door een ecoloog.

### 3.3 AANDACHTSPUNTEN BIJ UITVOERING EN PLANNING

#### PM: aanvullen in uitvoeringsfase

Aanwijzingen voor werkvolgorde

West: eerst de nieuwe verbindingssloot graven dan pas stapsteen afsluiten.

Aandacht voor twee fases aanleg stapsteen west i.r.t. instellen juiste peil

Als er een tijdelijk hoger waterpeil wordt ingesteld (tussen de twee fases van uitvoering door) dan niet zaaien op plekken die (tijdelijk) onder water komen.

Oogsten van wortelstokken uit te dempen sloten moet op tijd gebeuren, dan in depot (voor hoe lang kan dat, locatie en spec's van het depot), wanneer gebeurt dit, wanneer uitplanten.

Pas op met bouwverlichting ivm vleermuizen.

Boombeschermingsmaatregelen treffen voor bestaande populieren (niet alleen op de stam, maar ook daar omheen afzetten om samendrukken van de bodem te voorkomen.

### 3.4 BRONNEN EN RELEVANTE BIJLAGEN

Smit, G.F.J. 2014. Nee-tenzij toets fietsbrug Nigtevecht. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet en het Natuurnetwerk Nederland, voorheen de Ecologische Hoofdstructuur. Bureau Waardenburg rapport 14-171, Culemborg.

Emond, D., 2016. Effecten op beschermde soorten Fiets- en Natuurverbinding Nigtevecht. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg rapport 16-021, Culemborg.

PM Gedragscode RWS of IPO van toepassing?

## 4 BEPLANTINGSPLAN

Verspreid door de stapstenen wordt beplanting aangebracht, zoals bosplantsoen en hagen. Ook worden bomen geplant, waarvan een deel in het kader van de herplantplicht. Een groot deel van de vegetatie ontwikkelt zich vanzelf, andere delen worden ingezaaid. In dit beplantingsplan komt dit alles aan de orde. Na aanplant is beheer noodzakelijk om een juiste ontwikkeling van de vegetaties te begeleiden, zie hiervoor hoofdstuk 5 Ontwikkelingsbeheer.

Bij dit beplantingsplan horen beplantingstekeningen (bijlage 6 Beplantingsplan, 2 bladen A1-formaat, beplantingsplan West en Oost). Hierop is aangegeven waar de beplanting wordt aangebracht. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de aantallen en kwaliteit van het plantmateriaal en zaad dat gebruikt wordt bij de aanplant.

### 4.1 ACHTERGROND VAN AANPLANT BIJ FIETS- EN NATUURVERBINDING NIGTEVECHT

In principe ontstaat met het juiste beheer ‘vanzelf’ de bijbehorende natuurlijke vegetatie, hoewel dit aardig wat tijd kan vergen. Redenen om toch actief beplanting aan te brengen in de stapstenen zijn:

- Het vastleggen van taluds om erosie tegen te gaan;
- Het tegengaan van ongewenste opslag van bomen;
- Het waar nodig realiseren van een vegetatie die bestand is tegen frequente betreding met materieel;
- Het zo snel mogelijk realiseren van een aantrekkelijk beeld.

Om deze redenen wordt in de volgende gevallen beplanting aangebracht:

- Op alle steilere (1:4 of steiler) taluds boven de waterlijn;
- Op de bermen langs wegen en paden en op onverharde wandelpaden;
- Op de locaties waar bos of struweel tot ontwikkeling moet komen;
- Op vlakke delen boven de waterlijn<sup>1</sup>, waar bos- of struweelontwikkeling ongewenst is.

Struweel en bomen worden ook aangeplant, zodat er meteen na aanleg een aantrekkelijk beeld ontstaat met de juiste soorten. Bomen worden tevens geplant in het kader van de herplantplicht.

#### 4.1.1 HERKOMST PLANTMATERIAAL

De herkomst van al het plantmateriaal van bomen en struweel, exclusief walnoot (*Juglans regia*) dient aantoonbaar afkomstig te zijn van een gecertificeerde herkomst

---

<sup>1</sup> Voor stapsteen west, met een variabel waterpeil, geldt dit voor de delen die vanaf begin juni boven de waterlijn uitkomen.

uit de meest recente Nederlandse Rassenlijst Bomen onder de categorie SI (uitgangsmateriaal van bekende origine).

Zaden en ander plantmateriaal dient zoveel mogelijk uit de regio te worden betrokken.

## 4.2 AAN TE BRENGEN BEPLANTINGEN

### 4.2.1 SOLITAIRE BOMEN

Binnen de stapstenen wordt een klein aantal solitaire bomen aangeplant. Het betreft 7 walnoten (*Juglans regia* "Buccaneer") en 7 zoete kersen (*Prunus avium*) op het grondlichaam west, 4 zwarte elzen (*Alnus glutinosa*) in de stapsteen oost en 3 zwarte elzen in stapsteen west.

Voor de solitaire bomen worden bomen met wortelkluit, 2 x verplant, maat 10-12 toegepast. De bomen worden geplant met boompaal.

### 4.2.2 BOSPLANTSOEN EN HAGEN

In de stapstenen worden een aantal vormen van bosplantsoen toegepast, die verschillen in:

- De samenstelling afhankelijk van de standplaats (droog of vochtig)
- Bosplantsoen met boomvormers of alleen struweel.

Bij bosplantsoen met boomvormers worden de boomvormers direct op eindafstand geplant, per soort alleen of in groepen van 2 - 4 bomen, met een plantafstand van 5 - 7 m. De afstand tussen de groepen blijft daarmee groter. Voor de boomvormers wordt gebruik gemaakt van veren, maat 175-250. De globale plantlocatie is aangegeven op de beplantingskaart. De beplantingsvakken worden aangevuld met struweelvormers (maat 60-100), die worden aangeplant in verschoven rijenverband, met plantafstanden van 2 m binnen de rijen en 1,5 m tussen de rijen (0,333 stuks per m<sup>2</sup>). Ook het struweel zonder boomvormers wordt ingeplant met deze dichtheid en plantverband. Dit struweel wordt na 3 - 5 jaar in één dunning teruggebracht tot de eindafstand.

#### Boomvormers

- Zwarte els, *Alnus glutinosa* (40 %)
- Zomereik, *Quercus robur* (20 %)
- Zachte berk, *Betula pubescens* (20 %)
- Gewone es, *Fraxinus excelsior* (20 %)

#### Struweel vochtig

- Wilde lijsterbes, *Sorbus aucuparia* (15 %)
- Sporkehout, *Rhamnus frangula* (15 %)
- Gelderse roos, *Viburnum opulus* (15 %)
- Grauwe wilg, *Salix cinerea* (15 %)
- Geoorde wilg, *Salix aurita* (15 %)

- Vogelkers, *Prunus padus* (15 %)
- Hazelaar, *Corylus avellana* (10 %)

#### Struweel droog

- Eénstijlige meidoorn, *Crataegus monogyna* (30 %)
- Hazelaar, *Corylus avellana* (30 %)
- Gelderse roos, *Viburnum opulus* (30%)
- Hondсроos, *Rosa canina* (10 %)

#### Droog meidoornstruweel

- Eénstijlige meidoorn, *Crataegus monogyna* (100 %)

#### Hagen

In de bocht van het fietspad op grondlichaam west wordt een haag toegepast. De breedte is 1 m, de haag is 1,10 m hoog ten opzichte van het fietspad en de bovenkant is vlak en mee aflopend met het fietspad. De hagen worden ingeplant in drie verschoven rijen, met 20 cm tussen de rijen en 30 cm binnen de rijen.

#### Toegepaste soorten:

- Spaanse aak, *Acer campestre* (50 %)
- Winterlinde, *Tilia cordata* (50 %)

### 4.2.3 ZAADMENGSELS

Er worden in totaal 4 verschillende soorten zaadmengsels toegepast. Het betreft de volgende mengsels:

Mengsel	Toepassing
B3-mengsel voor bermen	bermen, onverharde voetpaden, onderhoudspaden
Natuurlijk 2 mengsel voor dijken, gemengd met een bloemenmengsel voor droge tot vochtige grond	taluds en weinig betreden vlakke delen boven -1,50m NAP
Natuurlijk 2 mengsel voor dijken, gemengd met een bloemenmengsel voor vochtige tot natte grond	taluds en weinig betreden vlakke delen onder -1,50m NAP
Gras-bloemenmengsel voor vochtig hooiland	het hooiland in stapsteen West

De B3- en Natuurlijk 2-grasmengsel zijn standaard in de handel aanwezige grasmengsels. De overige mengsels worden specifiek voor dit project samengesteld. Het hooiland wordt met een zeer beperkt aantal soorten ingezaaid om snel een aantrekkelijk, kleurrijk beeld te creëren. De soorten zijn inheems op deze plaats. Grote ratelaar zorgt er tevens voor dat de ontwikkeling van gras wordt getemperd, ten gunste van ontwikkelingsruimte voor andere, spontaan vestigende soorten.

#### 4.2.4 RIET

De ervaring is dat het op de juiste plekken krijgen van riet niet zo eenvoudig is. Daarom zetten we meerdere methodes tegelijk in om de kans van slagen zo groot mogelijk te maken:

- Rietwortelstokken uit de te vergraven sloten halen en op de juiste plekken poten;
- Inzaai van riet;
- En sturen met het waterpeil om kiemen van concurrenten te voorkomen en kiemen van riet te stimuleren.

De rietvakken achter de FUP's worden beplant met rietwortelstokken. Er wordt gebruik gemaakt van rietwortelstokken van 30 cm lengte, met minimaal 3 onbeschadigde luchtkamers en 2 knopen.

#### 4.3 KAP EN HERPLANT

Ten behoeve van de aanleg van de fietsbrug en de uitbuiging voor de faunapassage zijn in totaal 32 bomen gekapt, 9 aan de westzijde en 23 aan de oostzijde. Ter compensatie worden in de ecologische stapstenen in totaal 86 nieuwe bomen van de eerste grootte geplant. Dit is ruimschoots voldoende om aan de compensatieverplichting te voldoen. Het betreft:

- 21 solitaire bomen van maat 10-12 (zie paragraaf 4.1) (7 *Juglans regia*, 7 *Prunus avium* en 7 *Alnus glutinosa*), waarvan 17 aan de westzijde en 4 aan de oostzijde.
- 65 veren van de maat 175-250 (30 *Alnus glutinosa*, 15 *Betula pubescens*, 14 *Fraxinus excelsior* en 6 *Quercus robur*), waarvan 41 aan de westzijde en 8 aan de oostzijde.

*NB: Om de trap aan de westzijde goed aan te sluiten op Kanaaldijk west is het noodzakelijk gebleken om nog een extra boom te vellen. In bijlage 7 Compensatie boswet west is dit niet opgenomen. Doordat er aanzienlijk meer bomen worden geplant dan er zijn gekapt, wordt in de herplant voorzien.*

#### 4.4 RELEVANTE BIJLAGEN

Alle gegevens over kwaliteit, plantmaten en aantallen zijn opgenomen in de sortimentslijst in bijlage 1.

Bijlage 1

Sortimentslijst, behorend bij beplantingsplan FNN. Bureau Waardenburg, J.D. Buizer, 7 april 2016.

De gegevens over wat waar geplant dient te worden, zijn te vinden in twee bijgevoegde beplantingskaarten op A1-formaat.

Bijlage 6

Beplantingsplan west

Beplantingsplan oost

Informatie over de kap en herplant staat op twee bladen op A3-formaat.

Bijlage 7

Compensatie boswet west

Compensatie boswet oost

## 5 ONTWIKKELINGSBEHEER

### 5.1 DOEL EN KADER

Opdrachtnemer verzorgt het ontwikkelbeheer van de natuurstapstenen gedurende de eerste drie jaar na aanleg (T3). Het ontwikkelbeheer is nodig om de vegetatieontwikkeling richting het gewenste eindbeeld te beheren. Ten behoeve van de publiek-private buurtsamenwerking (PPBS) is per stapsteen (oost en west afzonderlijk) inzichtelijk gemaakt welke beheeringrepen nodig zijn voor de verschillende te ontwikkelen vegetatietypen. Op de volgende bladzijden is dit opgenomen (2 A3-bladen). Hoewel de twee A3-bladen zijn gebaseerd op het SO, en er dus nog enkele te maken keuzes en onzekerheden in zitten, bieden ze inzicht in de te treffen beheeringrepen en het na te streven eindbeeld. De achterliggende reden voor het opstellen van deze bladen is de wens van LTO om te onderzoeken of delen van de stapstenen zinvol onder agrarisch beheer kunnen worden geschaard.

In dit hoofdstuk is het ontwikkelingsbeheer nader uitgewerkt en afgestemd op het DO. De relatie met monitoring (H.6) is hierbij een belangrijk aandachtspunt. De structuur en soortenrijkdom van de vegetatieontwikkeling bepaalt immers in hoeverre deze zich richting het gewenste beeld ontwikkelt. Gedurende de eerste drie jaar na aanleg kan het (maai)beheer geïntensiveerd of de waterhuishouding aangescherpt worden. De beheerder moet alle interventies (en zo mogelijk het resultaat daarvan) in een logboek bijhouden.

### 5.2 ONTWIKKELINGSBEHEER STAPSTEEN OOST

Binnen stapsteen oost bevinden zich verschillende beheertypen en -objecten. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel en voorzien van areaalgegevens.

Tabel 5.1: Diverse areaalgegevens per beheertype / beheerobject in stapsteen oost

Stapsteen Oost	Maatregel	Hoeveelheid	Eenheid	Beheermaatregel	Frequentie	Periode
<b>Beheertypen</b>						
Berm en wandelpad	inzaaien	2114	m2	maaien en afvoeren	3-5x/jr	april-sept
Droog grasland en taluds	inzaaien	9631	m2	maaien en afvoeren	2x/jr	juni + sept
Rietruigte	-	5982	m2	bosopslag verwijderen	1x/jr	voorjaar
Structuurrijk moeras	-	2837	m2	bosopslag verwijderen	1x/jr	voorjaar
Plas	geen	2268	m2	geen	-	
Nat bos	aanplant	729	m2	geen	-	
Haag	aanplant	22,8	m1	scheren	1x/jr	jan-mrt
Nat struweel	aanplant	185	m2	geen	-	
Droog struweel	aanplant	406	m2	geen	-	
Alnus glutinosa, op rij	aanplant	4	st.	geen	-	
<b>Watergangen</b>						
Leggerwatergang binnen systeemgrenzen	geen	345	m	schonen	jaarlijks	sept-okt
Watergang 2-5 m breed binnen syst.gr.	geen	85	m	schonen	alleen T3	sept-okt
Watergang 2-5 m breed op syst.gr.	geen	498	m	schonen	1x/2jr	sept-okt



#### *Bermstroken*

De bermstroken langs het wandel- en fietspad en de Kanaaldijk-Oost worden ingezaaid met een B3 mengsel. Het beheer is gericht op een veilige en overzichtelijke situatie. Hiervoor wordt de bermstrook tot maximaal een meter vanaf kant asfalt 3-5 keer per jaar gemaaid en het maaisel afgevoerd.

#### *Droog grasland en taluds*

De drogere percelen worden ingezaaid met een Natuurlijk 2 mengsel, waaraan zaad van een aantal soorten bloemen wordt toegevoegd. Het beheer is gericht op het creëren van een bloemrijke vegetatie. Hiervoor worden de droge graslanden tweemaal per jaar gemaaid, en het maaisel afgevoerd. Het maaien vindt plaats in juni en september. In geval van een te ruige vegetatieontwikkeling kan een extra maaibeurt nodig zijn begin augustus. De derde maaibeurt wordt dan verplaatst naar de tweede helft september.

#### *Rietruigte, structuurrijk moeras*

Op de locaties waar rietruigte en structuurrijk moeras is gesitueerd kan maaibeheer tijdens de ontwikkelfase achterwege blijven. Wel is het belangrijk om te voorkomen dat de vegetatiesuccessie zich te snel ontwikkelt richting moerasbos. Bij oplevering van kale grond kunnen massaal wilgen- en populierenzaden kiemen en ontwikkelen op droogvallende bodem. Dit proberen wij zoveel mogelijk te voorkomen door het opzetten van het waterpeil (zie waterhuishouding), maar vestiging kan niet geheel voorkomen worden. Aanvullend hierop worden jaarlijks de jonge boomscheuten met wortel en al verwijderd (trekken). In vergelijkbare gebieden met vergelijkbare maatregelen (Waverhoek, Bethunepolder) is dit een effectieve maatregel gebleken. Deze maatregel is vooral de eerste 1-2 jaar effectief: zodra zich een meer gesloten vegetatiemat heeft ontwikkeld is de ruimte om te kiemen beperkt en is deze maatregel dus minder noodzakelijk.

#### *Plas*

Geen beheermaatregelen nodig gedurende de eerste drie jaar.

#### *Nat bos, nat struweel, droog struweel en solitaire bomen*

Geen beheermaatregelen nodig gedurende de eerste drie jaren.

#### *Watergangen*

De watergangen in stapsteen oost worden in principe jaarlijks geschoond (niet gebaggerd) in de periode september – oktober. Het schoonsel wordt afgevoerd. De (bredere) watergang zonder watervoerende functie behoeft echter geen intensief beheer en mag deels dichtgroeien (tot 50% van de oppervlakte). Hier kan worden volstaan met het opschonen van 50% van de aanwezige vegetatie in T2 of T3. Door deze gefaseerde uitvoering blijft altijd een deel van de vegetatie aanwezig. Ook dit is weer afhankelijk van de vegetatieontwikkeling.

Aangezien de watergangen 'schoon' worden opgeleverd na realisatie kunnen baggerwerkzaamheden achterwege blijven gedurende de eerste drie jaar.

#### *Faunavoorzieningen*

Binnen stapsteen oost bevindt zich een faunatunnel onder de Kanaaldijk-Oost, vier fauna uittreedplaatsen (FUP's) langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Langs de FUP's wordt rietvegetatie aangeplant die niet gemaaid hoeft te worden in het ontwikkelbeheer. De aangrenzende grazige vegetatie wordt onderhouden conform 'droog grasland en taluds'. Het faunaraster wordt jaarlijks geïnspecteerd op gebreken, na de laatste maaironde. De faunatunnel wordt eveneens geïnspecteerd op eventuele gebreken.

#### *Zwerfafval*

Het opruimen van zwerfafval is weliswaar geen onderdeel van een groenbeheerplan maar dient wel uitgevoerd te worden tijdens het ontwikkelbeheer.

#### *Waterhuishouding*

Het waterpeil wordt 0,10m opgezet in april t/m half juni om te voorkomen dat bomen kiemen op de plek waar we riet willen. Vervolgens gaat het peil weer omlaag naar normaal, maar wordt ervoor gezorgd dat er met name in juli (en in mindere mate in augustus) voldoende vochtige omstandigheden zijn op die plekken waar het riet moet ontkiemen. Als het riet eenmaal gekiemd is zal het zich naar alle kanten verspreiden.

#### *Snoeien*

Zichtbaarheid waarborgen van attentiemarkeringen door, indien nodig, snoei van struvelen aan de zijde van veiligheidsmarkeringen voor het verkeer.

### 5.3 ONTWIKKELINGSBEHEER STAPSTEEN WEST

Binnen stapsteen west bevinden zich verschillende beheertypen en -objecten. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel en voorzien van areaalgegevens.

Tabel 5.2: Diverse areaalgegevens per beheertype / beheerobject in stapsteen west

Stapsteen West	Maatregel	Hoeveelheid	Eenheid	Beheermaatregel	Frequentie	Periode
<b>Beheertypen</b>						
Berm, onverharde wegen en paden	inzaaien	1829	m2	maaïen en afvoeren	3-5x/jr	april-sept
Droog grasland en taluds	inzaaien	9111	m2	maaïen en afvoeren	2x/jr	juni + sept
Rietland	-	18207	m2	bosopslag verwijderen	1x/jr	voorjaar
Structuurrijk moeras	-	13707	m2	bosopslag verwijderen	1x/jr	voorjaar
Plas	geen	8854	m2	geen	-	
Vochtig hooiland	inzaaien	8427	m2	maaïen en afvoeren	2x/jr	juli + sept
Nat bos	aanplant	2286	m2	geen	-	
Droog bos	aanplant	226	m2	geen	-	
Haag	aanplant	41	m	scheren	1x/jr	jan-mrt
Alnus glutinosa, solitair	aanplant	4	st.	geen	-	
Juglans regia, solitair	aanplant	7	st.	geen	-	
Prunus avium, solitair	aanplant	7	st.	geen	-	
<b>Watergangen</b>						
Watergang 3-6 m breed variabel peil	geen	837	m	schonen	alleen T3	sept-okt
Watergang 6-12 m breed variabel peil	geen	276	m	schonen	alleen T3	sept-okt
Watergang 3-6 m breed vast peil	geen	448	m	schonen	jaarlijks	sept-okt
Watergang 6-12 m breed vast peil	geen	157	m	schonen	jaarlijks	sept-okt
Bestaande watergang langs buitenrand	geen	191	m	schonen	jaarlijks	sept-okt

#### *Bermstroken*

De bermstroken langs het wandel- en fietspad en de Kanaaldijk-Oost worden ingezaaid met een B3 mengsel. Het beheer is gericht op een veilige en overzichtelijke situatie. Hiervoor wordt de bermstrook tot maximaal een meter vanaf kant asfalt 3-5 keer per jaar gemaaid en het maaisel afgevoerd.

#### *Droog grasland en taluds*

De drogere percelen worden ingezaaid met het natuurdijk 2 mengsel. Het beheer is gericht op het creëren van een bloemrijke vegetatie. Hiervoor worden de droge graslanden tweemaal per jaar gemaaid, en het maaisel afgevoerd. Het maaïen vindt plaats in juni en september. In geval van een te ruige vegetatieontwikkeling kan een extra maaibeurt nodig zijn begin augustus. De derde maaibeurt wordt dan verplaatst naar de tweede helft van september.

Een deel van het te maaïen terrein ligt op een helling (1:3 en flauwer). Beheer moet op deze hellingen zodanig gebeuren dat geen insporing of andere beschadiging plaatsvindt, omdat de hellingen niet alleen een functie voor de natuur, maar ook een constructieve functie vervullen.

#### *Rietland, rietruigte en structuurrijk moeras*

Op de locaties waar rietland, rietruigte en structuurrijk moeras is gesitueerd kan maaibeheer tijdens de ontwikkelfase achterwege blijven. Wel is het belangrijk om te voorkomen dat de vegetatiesuccessie zich te snel ontwikkelt richting moerasbos. Bij oplevering als kale grond kunnen massaal wilgen- en populierenzaden kiemen en ontwikkelen op droogvallende bodem. Dit proberen wij zoveel mogelijk te voorkomen door het opzetten van het waterpeil (zie waterhuishouding), maar vestiging kan niet geheel voorkomen worden. Aanvullend hierop worden jaarlijks de jonge boomscheuten met wortel en al verwijderd (trekken). In vergelijkbare gebieden met vergelijkbare maatregelen (Waverhoek, Bethunepolder) is dit een effectieve maatregel

gebleken. Deze maatregel is vooral de eerste 1-2 jaar effectief: zodra zich een meer gesloten vegetatiemat heeft ontwikkeld is de ruimte om te kiemen beperkt en is uittrekken dus minder noodzakelijk.

#### *Plas*

Geen beheermaatregelen nodig gedurende de eerste drie jaar.

#### *Nat bos, nat struweel, droog struweel en solitaire bomen*

Geen beheermaatregelen nodig gedurende de eerste drie jaar.

#### *Haag*

In de bocht van het fietspad op grondlichaam west planten wij een haag van Spaanse aak en linde. De haag is 1 m breed en 1,10 m hoog en wordt jaarlijks geknipt.

#### *Watergangen*

De watergangen in stapsteen west met een vast peil of langs de buitenrand worden jaarlijks geschoond in de periode september – oktober. Het maaisel wordt afgevoerd. De watergangen met een flexibel waterpeil behoeven geen intensief beheer en mogen deels dichtgroeien (tot 50% van de oppervlakte). Hier kan worden volstaan met het opschonen van 50% van de aanwezige vegetatie in T2 of T3. Door deze gefaseerde uitvoering blijft altijd een deel van de vegetatie aanwezig.

Aangezien de watergangen ‘schoon’ worden opgeleverd na realisatie kunnen baggerwerkzaamheden achterwege blijven gedurende de eerste drie jaar.

#### *Faunavoorzieningen*

Binnen stapsteen west bevinden zich vier fauna uittreedplaatsen (FUP's) langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Langs de FUP's wordt rietvegetatie aangeplant die niet gemaaid hoeft te worden in het ontwikkelbeheer. De aangrenzende grazige vegetatie wordt onderhouden conform ‘droog grasland en taluds’.

#### *Zwerfafval*

Het opruimen van zwerfafval is weliswaar geen onderdeel van een groenbeheerplan maar dient wel uitgevoerd te worden tijdens het ontwikkelbeheer.

#### *Snoeien haag*

Door middel van een keer per jaar snoeien wordt gezorgd dat de haag in de bochttop het grondlichaam de juiste vorm krijgt en behoudt.

#### *Waterhuishouding*

Vanaf half november wordt het waterpeil opgezet tot winterpeil. Op 1 juli wordt het zomerpeil ingesteld.

#### *Beperking toegankelijkheid ten behoeve van natuur*

Op de kade rondom stapsteen west wordt aanlijnplicht ingesteld; hier moet op gehandhaafd worden. Indien uit de praktijk blijkt dat dit onvoldoende wordt nageleefd kan overwogen worden om het pad gedurende het broedseizoen (kwetsbare periode) af te sluiten.

### 5.4 VESTIGING INVASIEVE EXOTEN

Een belangrijk aandachtspunt voor het beheer en onderhoud tijdens de ontwikkelfase (maar ook daarna) is het tijdig signaleren van vestiging van invasieve exoten. Dit doen wij door tijdens onze jaarlijkse vegetatieopname ook de invasieve exoten te karteren (zie § 6.2 methodiek soorten). In geval van vestiging worden hetzelfde jaar maatregelen getroffen om deze te verwijderen en af te voeren. In de meeste gevallen dient hiervoor de groeiplaatse met grond en al te worden afgegraven.

### 5.5 BRONNEN EN RELEVANTE BIJLAGEN

Tussen beplantingsplan en eindbeeld, het beheer van bosplantsoen. IPC Groene ruimte, Arnhem september 2001.

Er zijn bij dit hoofdstuk geen bijlagen.



## 6 MONITORINGSPLAN

### 6.1 DOEL EN PERIODE VAN MONITORING

Monitoring van natuurwaarden vormen een belangrijk onderdeel van natuurontwikkeling. De resultaten geven ons de mogelijkheden te leren van specifieke inrichtingsmaatregelen. Daarnaast biedt het de beheerder handvaten om zijn beheer aan te passen op de ontwikkeling van deze specifieke locatie. Bovenal past monitoring binnen de Beste Value-gedachte, waarbij we onze 'prestatie' meten aan het daadwerkelijke resultaat.

In de opdracht voor een Natuurverbinding Nigtevecht verzorgt de opdrachtnemer het beheer gedurende de eerste drie jaar na realisatie (T3); het zogenaamde ontwikkelbeheer. In hoofdstuk 5 staat beschreven welke beheermaatregelen getroffen dienen te worden en de relatie met monitoring. Na deze periode wordt het reguliere beheer uitgevoerd door de beoogde eindbeheerder conform het SNL. SNL (Subsidiestelsel Natuur en Landschap) is het instrument van provincies voor het behoud en verder ontwikkelen van natuurwaarden binnen het Natuurnetwerk Nederland.

Vanuit het contract is het volgende vereist: "De ontwikkeling van de vegetatie moet jaarlijks in de zomer worden opgenomen en gerapporteerd aan de opdrachtgever. Drie maanden voor afloop van de drie jaar durende beheer- en onderhoudsperiode van de natuurverbinding zal een onafhankelijke deskundige beoordelen of de ontstane habitatkwaliteit past bij de aangegeven doelsoorten en de daarbij behorende natuurbeheertypen. Pas indien naar het oordeel van de deskundige de beoogde habitatkwaliteit zich voldoende heeft ontwikkeld, zal het meerjarig onderhoud worden aanvaard."

In dit hoofdstuk staat beschreven volgens welke methodiek we de (doel)soorten gaan monitoren en hoe we het gebruik van de faunavoorzieningen in beeld brengen. Bij de methodiek sluiten we al zoveel mogelijk aan op de 'Werkwijze Monitoring' ten behoeve van toekomstige SNL-monitoringen (IPO, 2014). Daar waar de doelsoorten geen indicator zijn vanuit SNL is de methodiek afgestemd op reguliere inventarisaties.

### 6.2 AANPAK EN METHODIEK

In onze monitoring richten we ons op de soortgroepen zoogdieren, reptielen en amfibieën, dagvlinders en libellen, moerasvogels en vegetatie. Hiervan zijn muizen, vleermuizen, reptielen en amfibieën geen indicator voor SNL. Daarnaast richten we ons op het gebruik van de faunatunnel onder de omgelegde Kanaaldijk-Oost en de werking van de Fauna uittreedplaatsen (FUP's) aan weerszijden van het Amsterdam-Rijnkanaal. Onderstaande tabel geeft overzicht van de monitoring van soorten en

objecten in de tijd. Alle waarnemingen worden met gps of tablet ter plaatse ingevoerd en vastgelegd.

In onze monitoring hebben wij twee meetjaren opgenomen, in het eerste en derde jaar na aanleg. Alleen de vegetatiekartering voeren wij, conform eis, jaarlijks uit. Een nulmeting voorafgaand aan het nemen van maatregelen is in dat geval niet zinvol, omdat de bestaande situatie vrij soortenarm is. Er zou dan een relatief zware inspanning geleverd moeten worden met weinig resultaat.

*Tabel 6.1. Overzicht van het aantal veldbezoeken en periode per soort(groep). In de rechterkolommen (T1-T3) het aantal bezoeken per meetjaar.*

		jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sept	okt	nov	dec	T1	T2	T3
Zoogdieren	Noordse woelmuis													6		6
	Waterspitsmuis													6		6
	Dwermuis													6		6
	Meervleermuis													2		2
	Watervleermuis													2		2
	Otter													4		4
	Marterachtigen													4		4
	Ree													4		4
Reptielen	Ringslang													5		5
Amfibieën	Kleine watersalamander													2		2
	Rugstreeppad													3		3
	Heikikker													2		2
	Poelkikker													2		2
Vlinders	Geelsprietdikkopje													2		2
	Zilveren maan													2		2
Libellen	Groene glazenmaker													1		1
Vogels	Roerdomp				2	2								4		4
	Grote karekiet				2	2								4		4
	Rietzanger				2	2								4		4
	Blauwborst				2	2								4		4
Vegetatie	Vegetatiekartering													1	1	1
	Soortkartering													1	1	1

#### *Methodiek muizen*

Het inventariseren van muizen gebeurt doorgaans met inloopvallen of, meer recentelijk, met eDNA voor wat betreft waterspitsmuis en noordse woelmuis. Van de drie doelsoorten is vestiging van noordse woelmuis en waterspitsmuis binnen drie jaar na realisatie vrij onwaarschijnlijk. Daarnaast is inventariseren met inloopvallen vrij arbeidsintensief. Om echter toch een indruk te krijgen van de muizensoorten in de stapstenen werken wij met zogenaamde kunstmatige verblijfplaatsen (kvb's). Dit zijn golfplaatjes of tapijttegels, waar dieren zich onder verschuilen en, in geval van muizen, zelfs tot voortplanting kunnen komen. De kvb's zijn genummerd en worden uitgelegd in raaien van 10 stuks, op min of meer gelijke afstand van elkaar. In totaal passen wij 4 tot 6 raaien toe, verdeeld over beide stapstenen. De kvb's worden verspreid over de periode april – september minimaal eenmaal per maand gecontroleerd (6 controles).

 foto van reptielenplaatje De Munt invoegen.



#### *Methodiek vleermuizen*

Ten aanzien van vleermuizen zijn we vooral geïnteresseerd in het gebruik van de stapstenen als foerageergebied. Dit doen we door twee avondbezoeken (tweede helft juni en begin september) uit te voeren, waarbij we gebruik maken van een batdetector en opnameapparatuur (ediroll). Het veldbezoek start rond zonsondergang en duurt circa 2 uur. Tijdens dit bezoek loopt een vleermuisdeskundige langzaam door of rond de stapsteen, en gaat vervolgens naar de tweede stapsteen. Tijdens de tweede bezoekrondes wordt gestart in de tweede stapsteen en geëindigd bij de eerste stapsteen. Aansluitend wordt, ter referentie voor het soortenspectrum, ook de vleermuisactiviteit boven het Amsterdam-Rijnkanaal indicatief meegenomen. Met deze methode brengen we voor beide stapstenen in beeld welke soorten hier foerageren en een indicatie van het aantal (dichtheid) in relatie tot het Amsterdam-Rijnkanaal.

#### *Methodiek marterachtigen en ree*

De aanwezigheid van marterachtigen en ree in de stapstenen brengen wij in beeld door het gebruik van de faunatunnel en de fup's te monitoren. Deze monitoring vindt plaats in de perioden wanneer de activiteit en dichtheid van deze soorten het hoogst is, ofwel het voorjaar (april-mei) en najaar (september-oktober). Gedurende beide perioden monitoren wij de faunavoorzieningen voor minimaal vier weken (totaal 8 weken). Dit doen we door in de faunatunnel een cameraval te plaatsen waarmee automatisch faunabewegingen (triggers) worden geregistreerd en opgeslagen. Ook bij de fup's plaatsen wij cameravallen. Dit levert inzicht in het gebruik van de fup en gedrag van de dieren bij het te water gaan of eruit komen. Het aantal cameravallen en de exacte locatie wordt ter plaatse bepaald.

#### *Methodiek reptielen*

Reptielen laten zich doorgaans lastig zien of komen in lage dichtheden voor. Voor het inventariseren van reptielen is 'herhaling' derhalve belangrijk. We maken hiervoor gebruik van de kvb's, die ook voor muizen worden geplaatst en gecontroleerd, en zichtwaarnemingen, door tijdens elk veldbezoek een vaste route te lopen door of rond de stapsteen. In totaal worden 5 veldbezoeken uitgevoerd, verdeeld over de periode april – september.

#### *Methodiek amfibieën*

Het inventariseren van amfibieën vindt plaats verdeeld over twee rondes, waarbij we ook andere amfibieënsoorten meenemen, naast de doelsoorten. De eerste ronde betreft een avondbezoek eind mei - begin juni, in combinatie met het vleermuisbezoek, en gericht op kooractiviteit van rugstreeppad en poelkikker. Het tweede bezoek vindt begin juni overdag plaats, en is gericht op volwassen en juvenielen dieren. Tijdens het tweede veldbezoek worden de wateren bemonsterd met een schepnet. Dieren die zich verschuilen onder de kvb's worden tijdens de reguliere bezoeken ten behoeve van muizen en ringslang eveneens meegenomen.

#### *Methodiek dagvlinders en libellen*

Dagvlinders en libellen worden op zicht gedetermineerd waarbij tijdens elk veldbezoek een vaste route wordt afgelopen door of rond de stapsteen. Hierbij wordt zo nodig een verrekijker gebruikt. Insecten worden alleen gemonitord onder bepaalde omstandigheden, te weten:

- tussen 11.00 en 18.00 uur
- Bij een temperatuur van minimaal 17°C en een bewolgingspercentage van maximaal 50%.
- Er wordt niet gemonitord bij regen en/of een windkracht van meer dan 5 Beaufort.

De SNL-methodiek gaat in principe uit van drie veldbezoeken voor dagvlinders (en sprinkhanen in ronde 3) en indien nodig een vierde bezoek speciaal voor sprinkhanen. Aangezien sprinkhanen geen doelsoorten zijn voor de stapstenen kan worden volstaan met twee bezoeken: ronde 1 tussen half mei en half juni, en ronde 2 tussen half juni en half juli.

#### *Methodiek moerasvogels*

De inventarisatie van broedvogels wordt uitgevoerd volgens de methode 'uitgebreide territoriumkartering'. De methode is gelijk aan BMP-Bijzondere soorten (BMP-B) (Hustings et al. 1989; van Dijk & Boele 2011), met als verschil dat het aantal en moment van de veldbezoeken zijn afgestemd op de moerassoorten. Aanvullend hierop worden tevens 'overige' broedvogels meegenomen. In totaal worden vier bezoeken uitgevoerd in de eerste en tweede helft van april en mei.

Per bezoekronde worden alle territorium- en nestindicerende waarnemingen digitaal op veldcomputers (tablets) ingevoerd met het programma Avimap (een product van Sovon). De bezoekrondes beginnen iedere ronde zo veel mogelijk op een andere plek in het terrein, zodat ieder deel van het gebied minimaal eenmaal bezocht is tijdens de vroege, optimale periode. De rondes beginnen een half uur tot uur voor zonsopkomst en duren tot enkele uren na zonsopgang.

De gegevens worden na afloop van elke veldronde digitaal verzonden naar het autocluster-systeem van Sovon (zie kader). Voor het gebruik van het autocluster-systeem van Sovon heeft Bureau Waardenburg een eigen account.

#### *Gebruik gegevens door derden*

De verzamelde vogelgegevens worden verzameld met Avimap en uitgewerkt met het online autoclusteringsoftware van Sovon. Sovon gebruikt deze gegevens ter ondersteuning van haar reguliere monitoringsprojecten en –taken, vogelatlassen en kennisproducten als de rode lijst. De gegevens mogen niet zonder toestemming van opdrachtgever gedeeld worden met de NDFF of derden. Daarnaast mogen de gegevens door Sovon niet voor commerciële doeleinden worden gebruikt, zoals een toetsing aan natuurwetgeving.

#### *Methodiek vegetatie*

De werkwijze voor vegetatiekarteringen volgt het Protocol Vegetatiekarteringen (Janssen et al., 2016) voor BIJ12. Voorafgaand en gedurende de kartering maken we

een lokale typologie, die de vegetatie indeelt op grond van concrete, lokale kenmerken. Deze lokale typologie houdt rekening met de profieldocumenten van habitattypen en met de indeling in associaties en rompgemeenschappen volgens de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1995/1996/1998). Het is naar onze mening niet mogelijk om dergelijke abstracte eenheden (associaties en habitattypen) te karteren zonder een concrete, lokale beschrijving te maken (een lokale typologie). De groslijst is voorzien van criteria om de verschillende typen ondubbelzinnig ten opzichte van elkaar af te bakenen. In het veld kan het nodig zijn om de exacte definities in de groslijst aan te passen om de lokale situatie beter te beschrijven (niet alle kenmerkende soorten komen altijd voor en de indicatiewaarde kan verschillen als gevolg van bijvoorbeeld bodemfactoren, genetische factoren, klimaat etc.). Dit wordt dan vermeld in de rapportage over de kartering.

Ter ondersteuning van de vegetatiekartering worden van alle onderscheiden vegetatietypen representatieve vegetatieopnamen gemaakt, waarin de vegetatie gedetailleerd en op gestandaardiseerde wijze beschreven wordt op een klein proefvlak. De vegetatieopnamen worden gemaakt met behulp van de 9-delige schaal van Braun-Blanquet. Voor lage vegetaties zijn de opnamevlakken 2x2 meter, voor ruigten 3x3 meter, voor de struwelen 5x5 meter en voor bossen 10x10 meter. We gaan uit van één opname van elk lokaal type op het laagste niveau per gebied. De vegetatiekartering wordt in één ronde uitgevoerd op een moment dat de vegetatie optimaal ontwikkeld is.

#### *Methodiek soorten*

De aanwezigheid van soorten (florakartering) wordt genoteerd met een stip per groeiplaats, in het zwaartepunt van voorkomen. Het betreft kenmerkende soorten vanuit de SNL-beheerpakketten, Rode lijstsoorten en invasieve exoten. Bij groeiplaatsen groter dan 2500 m<sup>2</sup> (50 bij 50 meter of een equivalent hiervan) wordt een stip met abundantie gegeven per 2500 m<sup>2</sup>. Kleine, zeer duidelijke geïsoleerde groeiplaatsen worden apart met een stip en abundantie gekarteerd. De aantallen of oppervlakten worden genoteerd met de Floron-schaal (A-G). De notatiewijze (aantal, pol, oppervlakte, bloeistengels) is afhankelijk van de soort. Wat dit betreft wordt gewerkt conform de Floron-handleiding.

## 6.3 VERSLAGLEGGING EN TERUGKOPPELING

#### *Verslaglegging*

Jaarlijks stellen wij een rapportage op van de monitoringsresultaten. Het rapport beschrijft op beknopte maar volledige wijze de gehanteerde methodiek, resultaten en een toelichting (interpretatie) van de resultaten. Het rapport wordt voorzien van foto- en kaartmateriaal ter illustratie en verbeelding. In het rapport worden maatregelen opgenomen ten behoeve van het ontwikkelingsbeheer. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit een extra maaibeurt of fine tunen van het waterpeil.

### *Terugkoppeling*

#### **PM: Afspraken**

aan wie wordt het verslag voorgelegd? Wordt het besproken of alleen digitaal verstuurd? Hoe wordt omgegaan met afwijkende bevindingen en evt. bijsturingsmaatregelen?

Advies o.b.v. bevindingen en Ballast Nedam past 't aan.

## **6.4 BRONNEN EN RELEVANTE BIJLAGEN**

IPO, 2014. Werkwijze monitoring en beoordeling natuurnetwerk en Natura 2000/PAS. IPO, Den Haag

Janssen et al., 2016. Toelichting Protocol Vegetatiekartering 2.2. Werkversie 21 Februari 2016

Van Dijk A.J. & A. Boele, 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

## 7 VERVOLGBEHEER / REGULIER BEHEER

### PM: invullen in Uitvoeringsfase

aansluiten bij de standaard beheertypen van RWS uit het beheerrapport kanalen van RWS, of evt. andere noodzaken / wensen specifiek melden als afwijking van dat rapport

Check dit hoofdstuk en stel evt. bij na afloop van de monitoring / voor overdracht beheer.

#### 7.1 REGULIER BEHEER STAPSTEEN OOST

#### 7.2 REGULIER BEHEER RUIMTE TUSSEN ARK EN OOSTKANAALDIJK

#### 7.3 REGULIER BEHEER STAPSTEEN WEST

#### 7.4 HOEVEELHEDEN, OPPERVLAKTES EN SNL-NORMBEDRAGEN

#### 7.5 BRONNEN EN RELEVANTE BIJLAGEN



## **Bijlagen**

# BIJLAGE 1 SORTIMENTSLIJST

## B1.1 HOEVEELHEDEN TOTAAL

Tabel B1.1 Hoeveelheden totaal

Code	Bepantingstype	opp/lengte	hoev/eenh.	hoeveelh. totaal
<b>Oost</b>				
B3	B3-grasmengsel	2100 m2	15 g/m2	32 kg
N2-d	Natuurlijk 2/mengsel-droog	8351 m2	12 g/m2	100 kg
N2-n	Natuurlijk 2/bloemen-vochtig	1441 m2	11 g/m2	16 kg
Rs	Rietstekken	200 m2	10 st./m2	2000 st.
Re	Riet enten	3870 m2	nvt	nvt
Rz	Riet zaaien	2080 m2		1 kg
B-n	Bosplantsoen nat	1431 m2	0,333 st./m2	473 st.
B-nS	Bosplantsoen, nat struweel	185 m2	0,333 st./m2	62 st.
B-dS	Bosplantsoen, droog struweel	355 m2	0,333 st./m2	118 st.
B-dM	Bosplantsoen meidoornstruweel	143 m2	0,333 st./m2	48 st.
	Solitaire bomen	nvt		4 st.
	Veren	nvt		16 st.
<b>West</b>				
B3	B3-grasmengsel	1816 m2	15 g/m2	27 kg
N2-d	Natuurlijk 2/bloemen, droog	7924 m2	12 g/m2	95 kg
N2-n	Natuurlijk 2/bloemen, vochtig	3251 m2	11 g/m2	36 kg
Rs	Rietstekken	200 m2	10 st./m2	2000 st.
Re	Riet enten/zaaien	23260 m2	nvt nvt	17 kg
Vh	Vochtig hooiland	8261 m2	2 g/m2	1404 st.
B-n	Bosplantsoen nat	4217 m2	0,333 st./m2	188 st.
B-d	Bosplantsoen droog	565 m2	0,333 st./m2	410 st.
H	Haag	41 m1	10 st./m1	18 st.
	Solitaire bomen	nvt		41 st.
	Veren	nvt		
<b>Totaal</b>				
B3	B3-grasmengsel	3916 m2	15 g/m2	59 kg
N2-d	Natuurlijk 2/mengsel-droog	16275 m2	12 g/m2	195 kg
N2-n	Natuurlijk 2/bloemen-vochtig	5869 m2	11 g/m2	65 kg
Rs	Rietstekken	400 m2	10 st./m2	4000 st.
Re	Riet enten	27130 m2	nvt	nvt
Rz	Riet zaaien	2080 m2		1 kg
Vh	Vochtig hooiland	8261 m2	2 g/m2	17 kg
B-n + nS	Bosplantsoen nat	9867 m2	0,333 st./m2	1877 st.
B-d + dS	Bosplantsoen droog	920 m2	0,333 st./m2	306 st.
B-dM	Bosplantsoen meidoornstruweel	143 m2	0,333 st./m2	48 st.
H	Haag	41 m1	10 st./m1	410 st.
	Solitaire bomen			21 st.
	Veren			65 st.



## B1.2 BOSPLANTSOEN, SOLITAIRE BOMEN EN HAAG

De herkomst van al het plantmateriaal, exclusief walnoot (*Juglans regia*) dient aantoonbaar afkomstig te zijn van een gecertificeerde herkomst uit de meest recente Nederlandse Rassenlijst Bomen onder de categorie SI.

Tabel B1.2 Kwaliteit, maat en aantallen bosplantsoen

Soort	Leeftijd	Aard	Maat	Percentage	Oost			West		Totaal
					B-n <sup>2</sup>	B-nS	B-dS	B-n	B-d	
<i>Boomvormers (veren)</i>										
Alnus glutinosa	2	1+1	175-250		7			18	5	30
Betula pubescens	2	1+1	175-250		3			10	1	14
	3	1+1a	175-250							
Fraxinus excelsior		1			4			10	1	15
Quercus robur	3	1+2	175-250		3			3	1	6
<i>Struweel nat</i>										
Sorbus aucuparia	2	1+1	60-100	15%	71	9		211		291
Rhamnus frangula	2	1+1	60-100	15%	71	9		211		291
Viburnum opulus	2	1+1	60-100	15%	71	9		211		291
Salix cinerea	2	1+1	60-100	15%	71	9		211		291
Salix aurita	2	1+1	60-100	15%	71	9		211		291
Prunus padus	2	1+1	60-100	15%	71	9		211		291
Corylus avellana	2	1+1	60-100	10%	47	6		140		194
<i>Struweel droog</i>										
Crataegus monogyna	2	1+1	60-100	30%			35		56	92
Corylus avellana	2	1+1	60-100	30%			35		56	92
Viburnum opulus	2	1+1	60-100	30%			35		56	92
Rosa canina	2	1+1	60-100	10%			12		19	31
<i>Meidoornstruweel</i>					B-dM					
Crataegus monogyna	2	1+1	60-100	100%	48					48
<i>Haag</i>					H			H		
Acer campestre	2	1+1	60-80	50%				205		205
Tilia cordata	2	1+1	60-80	50%				205		205

Tabel B1.3 Kwaliteit, maat en aantallen solitaire bomen

	Kluit	Kwaliteit	Maat	Aantal
<i>Alnus glutinosa</i>	Groeikluit	2x verplant	10-12 hoogstam	7
<i>Juglans regia</i> "Buccaneer"	Groeikluit	2x verplant	10-12 hoogstam	7
<i>Prunus avium</i>	Groeikluit	2x verplant	10-12 hoogstam	7

<sup>2</sup> Voor betekenis codes zie tabel B1.1

Tabel B1.4 Plantverband en menging

<b>Bosplantsoen (struweelvormers)</b>	
Plantverband:	Verschoven verband
Menging:	Groepsgewijs per 5 - 10 exemplaren 2 m binnen rijen, 1,5 m tussen rijen (0,333
Plantafstand:	st./m <sup>3</sup> )
Min. randafstand:	1,5 m
<b>Haag</b>	
Plantverband:	Verschoven verband
Menging:	Groepsgewijs per 5 - 10 exemplaren 30 c m binnen rijen, 20 c m tussen rijen (10
Plantafstand:	st./m)

### B1.3 ZAADMENGSELS

Zaaien tussen juli en november.

Tabel B1.5 Zaadmengsels met hoeveelheden

<b>Grasmengsels</b>	<b>Oost</b>	<b>West</b>	<b>Totaal</b>
<i>B3-mengsel</i>	32 kg	27 kg	<b>59 kg</b>
<i>Natuurlijk 2-grasmengsel</i>			
Mengen met bloemenmengsel droog	86,6 kg	69,7 kg	156,4 kg
Mengen met bloemenmengsel vochtig	9,7 kg	21,4 kg	31,1 kg
<b>Totaal</b>	<b>96,3 kg</b>	<b>91,1 kg</b>	<b>187,4 kg</b>
<b>Bloemenmengsels</b>			
<i>Bloemenmengsel droog</i>	17,3 kg	13,9 kg	<b>31,3 kg</b>
<i>Bloemenmengsel vochtig</i>	1,0 kg	2,1 kg	<b>3,1 kg</b>
<i>Hooilandmengsel</i>	0 kg	8,4 kg	<b>8,4 kg</b>
<b>Riet</b>	<b>1 kg</b>	<b>0 kg</b>	<b>1 kg</b>

Tabel B1.6 Zaadhoeveelheden per soort

<b>Bloemenmengsel droog</b>	<i>gp</i> 1000 <sup>3</sup>	<i>% age</i>	<i>Hoeveelh.</i>
Centaurea jacea	10 g	15	<b>4,9 kg</b>
Daucus carota	3,95 g	25	<b>3,3 kg</b>
Leucanthemum vulgare	2 g	25	<b>1,6 kg</b>
Rhinanthus minor	15 g	30	<b>14,8 kg</b>
Vicia cracca	40 g	5	<b>6,6 kg</b>
<b>Totaal</b>			<b>31,3 kg</b>
<b>Bloemenmengsel vochtig</b>	<i>gp</i> 1000	<i>% age</i>	<i>Totaal</i>
Caltha palustris ssp. palustris	3 g	10	<b>0,2 kg</b>
Cardamine pratensis	2 g	30	<b>0,3 kg</b>
Lythrum salicaria	1 g	10	<b>0,1 kg</b>

<sup>3</sup> De gp1000 is de hoeveelheid zaad in grammen, die nodig is om 1000 planten te verkrijgen. Hiermee (en met het percentage) wordt de hoeveelheid zaad per soort bepaald.

Rhinanthus angustifolia	15 g	30	<b>2,5 kg</b>
Silene flos-cuculi	0,5 g	20	<b>0,1 kg</b>
<i>Totaal</i>			<b>3,1 kg</b>

#### **Bloemenmengsel hooiland**

Caltha palustris ssp. palustris	3 g	10	<b>0,4 kg</b>
Cardamine pratensis	2 g	30	<b>0,8 kg</b>
Anthoxanthum odoratum	5 g	10	<b>0,7 kg</b>
Rhinanthus angustifolia	15 g	30	<b>6,3 kg</b>
Silene flos-cuculi	0,5 g	20	<b>0,1 kg</b>
<i>Totaal</i>			<b>8,4 kg</b>

#### **Rietzaad**

<i>Phragmites australis</i>	-	100	<b>1 kg</b>
<i>Totaal</i>			<b>1 kg</b>

## B1.4 RIET

### **Stekken**

#### *Kwaliteit*

Rietwortelstokken van 30 cm lengte, met minimaal 3 onbeschadigde luchtkamers en 2 knopen.

#### *Plantdichtheid*

10 wortelstokken per m<sup>2</sup>.

#### *Totaal aantal wortelstokken achter FUP's*

	<i>Oost</i>	<i>West</i>	<i>Totaal</i>
Aantal wortelstokken	2000	2000	4000

### **Overige rietontwikkeling**

Uit de te vergraven sloten wortels van riet halen en met aanhangend bodemmateriaal in depot zetten. Later verspreid plaatsen in het te ontwikkelen rietland.

Rietland wordt ingezaaid in de strook die door de tijdelijke peilopzet van 10cm nat wordt (ca. 1500 m<sup>2</sup>), alleen in stapsteen Oost.



## NOTITIE

DATUM: 30 maart 2016  
ONS KENMERK: 15-843/16.02153/RobHa  
UW KENMERK: Fiets- en natuurverbinding Nigtevecht  
AUTEUR: Rob van de Haterd  
PROJECTLEIDER: Mascha Visser  
STATUS: versie 1.1  
CONTROLE: Jan Dirk Buizer

## BIJLAGE 2 INDICATIEVE WATERBALANS STAPSTEEN WEST FNN

Voor de ontwikkeling van de gewenste vegetatie in de natuurverbinding Nigtevecht, is natuurlijke dynamiek van de waterstand gewenst. Dat wil zeggen dat de waterstand in de zomer enige decimeters uitzakt en liefst dat deze fluctuatie verschilt tussen natte en droge jaren. Om enig zicht te krijgen op de fluctuatie die te verwachten is bij het ontwerp van het westelijk deel van de natuurverbinding Nigtevecht, is een indicatieve waterbalans gemaakt.

### Methode en uitgangspunten

Voor het opstellen van de waterbalans is gebruikt gemaakt van een bestaande rekensheet (bron rekensheet: M. Ouboter, Waternet). Hierin zijn de volgende gegevens opgenomen:

- oppervlaktes van het gebied op basis van het ontwerp;
- bodemkarakteristieken van boringen uit het dinoloket en de in het gebied uitgevoerde sonderingen;
- neerslag- en verdampingsreeksen van het KNMI (Weerstation De Bilt);
- gegevens over de aanwezigheid van wellen in het gebied in een e-mail van Peer Maas van 21-10-2015 en een notitie van J. Oudhof van dec. 2015. Er zijn drie wellen met een gezamenlijk debiet van 5 m<sup>3</sup>/min, waarvan de grootste net buiten het gebied ligt. De twee wellen die binnen het gebied liggen, hebben samen een flux van ongeveer 2,5 m<sup>3</sup>/min (aanname).
- het watergebiedsplan Hoeker- en Garstenpolder, meer specifiek de hierin opgenomen gegevens over stijghoogtes, kwel en opbarstingsrisico.

De waterbalans is doorgerekend voor de periode 2005-2015. Hierin zitten zowel enkele droge zomers (2006, 2010 en 2011) als enkele natte (2005, 2009 en 2012).

De waterbalans is gebaseerd op onvolledige gegevens en aannames en kon op geen enkele manier gecalibreerd worden. De resultaten moeten dienovereenkomstig worden geïnterpreteerd: als indicatief en richtinggevend in orde van grootte.

### Inschatting diffuse kwelstroom

Naast de wellen, zal er in het hele gebied ook een diffuse kwelstroom zijn. De stijghoogte van het eerste watervoerende pakket ligt op -1,5 tot -1,7 m NAP (Watergebiedsplan Hoeker- en Garstenpolder), dat is 55 tot 75 cm boven de huidige grondwaterstand. Aangezien het peil nog enkele decimeters wordt opgezet, blijft er 30 tot 70 cm stijghoogteverschil over. De afdekkende klei-op-veenlaag is volgens de boringen in het Dinoloket 4 tot 5 meter dik en de sonderingen bevestigen dit. Grofweg bestaat de bovenste 0,5 m uit klei, daaronder ligt een 1 m dikke laag slappe (humeuze) klei, daaronder 2 meter veen en daaronder een meter siltige klei (overgang naar zandondergrond). Op basis van deze getallen is een kwelstroom berekend van 0,6 tot 1,5 mm/dag. Omdat de sloten dieper liggen, is daar de weerstandsbiedende laag dunner en treedt er meer kwel op. Vanwege de hoge weerstand van de kleilaag, is vooral van belang of de sloten tot in het veen liggen, of dat er nog een dunne kleilaag onder de slootbodem aanwezig is. De

kwel in de sloten kan variëren van 1,5 tot 5 mm/dag. De kwelkaart in het watergebiedsplan Hoeker- en Garstenpolder (figuur 2.2, p15) geeft aan dat de kwelflux 0,1-1,0 mm/dag is, met dicht bij het kanaal enkele plekken met 1-2,5 mm/dag. Dit komt dus aardig overeen met de berekeningen.

Voor de waterbalans is aangenomen dat de kwelflux 1 mm/dag is, en 2 mm/dag in de sloten, vervolgens zijn er wat gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met de kwel.

## Resultaten

Het debiet van de wellen is zeer groot ten opzichte van dit relatief kleine gebied. Op basis van  $2,5 \text{ m}^3/\text{min}$  is meer dan 90% van het oppervlaktewater in het gebied afkomstig uit de wellen (en dus maar 10% uit neerslag en gewone kwel). Door de constante aanvoer vanuit de wellen (ook in de zomer) zakt het peil niet uit.

Als het peil wordt opgezet, zal de flux uit de wellen verminderen. Echter, zelfs als de flux met 90% daalt ( $0,25 \text{ m}^3/\text{min}$ ), dan is de waterstandsfluctuaties nog nihil. Pas bij  $0,05 \text{ m}^3/\text{min}$  zakt de waterstand in droge jaren een decimeter uit. Het lijkt niet heel realistisch dat de kwel vanuit de wellen zover wordt teruggedrongen.

Als geen rekening gehouden wordt met de wellen, dan zakt de waterstand 15-25 cm uit tijdens droge jaren en 0-10 cm in natte jaren. De hoeveelheid kwel is daarin een belangrijke factor. Bij een verdubbeling van de kwelflux (2mm, 5mm in sloten) blijft er bijna geen fluctuaties over, bij een halvering van de kwelflux wordt de fluctuaties 15 cm in droge en 40cm in natte jaren.

## Conclusies en oplossingsrichtingen

- Stapsteen West ontvangt zowel diffuse kwel als kwel uit een tweetal wellen.
- De wellen hebben een dermate grote invloed op het relatief kleine gebied, dat geen enkele peiluitzakking optreedt. Zelfs als de kwelflux uit de wellen met 90% wordt teruggedrongen, treedt er nog geen peilfluctuaties op.
- Als er geen rekening gehouden wordt met de aanwezige wellen, zal de waterstand in de zomer waarschijnlijk één tot twee decimeter uitzakken.
- Om de ecologisch gewenste peilfluctuaties te bewerkstelligen, zijn verschillende oplossingsrichtingen mogelijk:
  1. De voorkeursoptie is het isoleren van de randsloot met de wellen, deze desgewenst (fors) opzetten en rechtstreeks laten afwateren op het landbouwgebied. De rest van het gebied krijgt dan in de zomer een beperkt uitzakkend peil. Dit zou nog versterkt kunnen worden door het zomerpeil iets lager te stellen dan het winterpeil.
  2. Het alternatief is één groot gebied waarbij een lager zomerpeil wordt gerealiseerd met een stuw. Dit is ecologisch een minder ideale optie omdat hierdoor geen verschillen tussen natte en droge jaren ontstaan.

De effecten van deze mogelijke opties op de kwel in het omliggende gebied en de effecten op het bufferend vermogen zijn niet beschouwd.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met Rob van de Haterd of Mascha Visser.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Naam Ballast Nedam

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



## Bureau Waardenburg bv Ecologie & landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49  
E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl) [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)

### MEMO

DATUM: 7 januari 2016  
ONS KENMERK: 15-843  
AUTEUR: Mascha Visser  
STATUS: definitief

### BIJLAGE 3 HOOGTELIKKING FIETS-VOETPAD NAAR VREELANDSEWEG

Aanleiding voor deze notitie is de vraag of het mogelijk is om de hoogteligging van de Oost Kanaaldijk door te trekken tot aan de Vreelandseweg. Het voordeel hiervan zit in het fietscomfort, omdat hiermee een extra daling van 2,3m kan worden voorkomen. In het SO is uitgegaan van een ligging 0,5 m boven maaiveld, ofwel -1,00m NAP. Ook vroegen we ons af over hoeveel meter de lage ligging mogelijk zou zijn, aangename hellingspercentages in acht nemend. Als de (bijna) maaiveldligging zeer kort is, vermindert de waarde.

#### *Zicht op openheid*

Vanaf de omliggende wegen, waar de kijker een hoog standpunt heeft, wordt de horizon niet aan het zicht onttrokken wanneer de kade door de polder even hoog ligt als de Oostkanaaldijk (aannee ter plaatse: +1,30m NAP). De natuurlijke vegetatie wordt echter wel aan het zicht onttrokken.

#### *Mogelijkheden lage ligging*

Lengte polderpad ca. 235m. van aansluiting aanbrug tot Vreelandseweg.  
Talud bij aanbrug lengte 57,5m, talud bij Vreelandseweg 41,3m. Lage ligging ruim 136 m. Zie lengtedoorsnede.  
Deze lengte is wel de moeite waard, om ervoor te zorgen dat het pad zich zo goed mogelijk voegt in het landschap.

#### *Uitstraling polderpad*

De fietsverbinding als geheel moet aansluiten bij de wegen die in het gebied voorkomen, naast de Vreelandseweg dus Kanaaldijk-west en Velterslaan, niet alleen fysiek maar ook ruimtelijk. Dit is ook een uitgangspunt in het SO. Met uitzondering van de Oostkanaaldijk zijn er kleine tot zeer kleine wegen in het gebied. De Vreelandseweg is op plekken slechts 3,20m breed.

Het polderpad legt de fysieke verbinding tussen de aanbrug-oost en de Vreelandseweg. Vanwege de functie als fiets-voetpad en de ligging haaks op de oorspronkelijke wegen in het gebied, moet het polderpad *ruimtelijk ondergeschikt* worden aan de Vreelandseweg, de Oostkanaaldijk (dat is niet moeilijk omdat die

breed is en een hoge ligging heeft) en de aanbrug-oost. Het nieuwe fietspad door de polder moet dus *niet* worden ontworpen als een verlengde aanbrug, daarvoor is het veel te lang en ligt het in te kwetsbaar gebied. De dimensies van het polderpad moeten voor een goede inpassing zo klein mogelijk gehouden worden. De uitstraling moet zeker niet verkeerskundig zijn, dus geen overgedimensioneerd stuk glad, zwart asfalt met brede witte lijnen en een strakke rechte ligging. (Zie referentiebeelden)

#### *Hoogteligging pad door de polder*

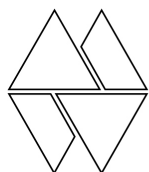
Om het pad zich goed in de polder te laten voegen moet de ligging zo laag mogelijk zijn. Een hoge ligging doet de keuze voor opgekrulde aanbrug op poten (deels) teniet. De ligging van het pad op een hoge kade geeft een vreemd beeld in het gebied. Het grondlichaam heeft geen waterkerende functie, maar is hoger en forser dan menige dijk in de omgeving. De leesbaarheid van het landschap zou ernstig geschaad worden door een hoog gelegen pad.

Een hoge ligging brengt ook een groter ruimtebeslag met zich mee, waardoor minder ruimte overblijft binnen de systeemgrenzen voor natuurontwikkeling. (Zie doorsneden). De afname van het oppervlak in te richten als natuur is 19% bij een volledig hoge ligging. Dit is onacceptabel in een gebied dat moet worden ingericht als natuur. Er is ook gekeken naar een ligging van het pad door de polder op de hoogte van de Vreelandseweg. Het ruimtebeslag van de taluds is ook dan onacceptabel groot. Hoewel de schadelijke effecten een beetje minder zijn, gelden hiervoor de zelfde argumenten en is het niet wenselijk.

#### *Conclusie*

Polderpad zo lang mogelijk lage ligging geven en zeer terughoudend ontwerpen wat betreft materiaalgebruik, dimensionering en vormgeving.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



### **Bureau Waardenburg bv**

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 51 27 10

info@buwa.nl www.buwa.nl



## NOTITIE

Fietsbrug en natuurverbinding Nigtevecht

DATUM: 25 februari 2016  
ONS KENMERK: 15-843/16.01418/MasVi  
AUTEUR: Mascha Visser / Dimitri Emond  
PROJECTLEIDER: Mascha Visser  
STATUS: versie 1.0

### BIJLAGE 4 FAUNA GELEIDENDE RASTERS LANGS OOSTKANAALDIJK

#### *Noodzaak fauna geleidende rasters*

Ter weerszijden van de faunapassage in de Oostkanaaldijk zijn rasters nodig om de doelsoorten van de stapstenen te geleiden. De rasters voorkomen dat de dieren de weg op gaan en geleiden de dieren naar de veilige onderdoorgang. Langs de Westkanaaldijk zijn faunarasters niet nodig in verband met de lage verkeersintensiteit en de geleidende werking van de stapsteen als geheel.

De benodigde lengte van de rasters vanaf de faunapassage verschilt per doelsoort. Rasters lopen bij voorkeur door tot deze aansluiten op de natuurlijke geleiding (bv struweel, greppel of houtwal). Bij het ontbreken van dergelijke landschapselementen dienen rasters te eindigen op plekken waar passeren buiten de rasters om ontmoedigd wordt of bij voorkeur niet mogelijk is. Denk daarbij aan het iets verder laten doorlopen dan de lengte van het geschikte habitat van de doelsoort, omdat juist de grens tussen habitattypen vaak als loop-/trekroute wordt gebruikt. Voor reptielen geldt een minimum van 15 meter raster vanaf de faunapassage, voor kleine zoogdieren is dit minimaal 50 meter en voor grofwild tot 500 meter. Door lokale omstandigheden kan van deze vuistregels afgeweken worden (Leidraad Faunavoorzieningen).

#### *Keuze lengte en hoogte rasters stapsteen Oost*

De rasters beginnen bij de vier hoekpunten van de faunapassage, boven aan het talud. Voor ree is op deze plek, in de smalle stapsteen, 500m lengte niet mogelijk aan de noordzijde (afstand tot bebouwing is max. 200m) en aan de zuidzijde niet nodig aangezien hier sprake is van een open polder zonder enige dekking voor het ree. Langs de Oostkanaaldijk moeten de rasters aansluiten op logische landschapselementen. Ingrepen vinden in principe alleen plaats binnen de systeemgrenzen. Vanaf de faunatunnel naar het noorden wordt een raster geplaatst tot einde systeemgrens (ca. 190m). Vanaf de faunatunnel naar het zuiden is ca. 130m beschikbaar binnen de systeemgrens. Voor doelsoort ree zou 300m naar het zuiden aanmerkelijk beter zijn (en dat is al fors minder dan de aanbevolen 500m uit de Leidraad Faunavoorzieningen). Aandachtspunt is dat een deel van het raster dan buiten de systeemgrens moet worden aangebracht.

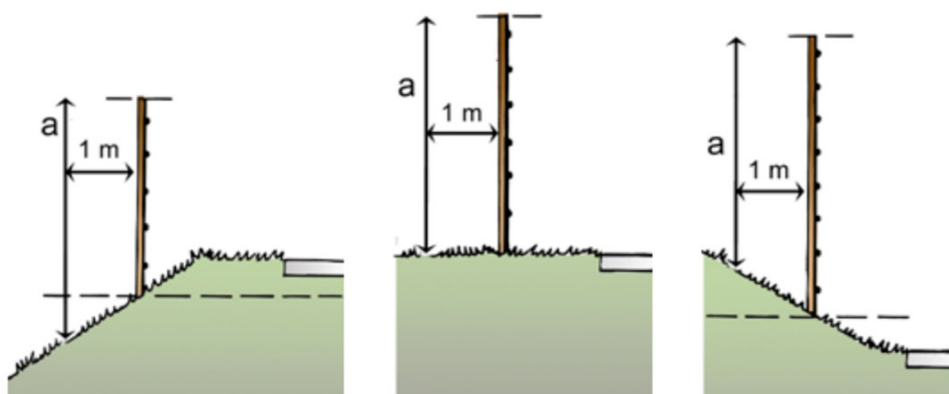
Ander aandachtspunt is de doorsnijding van het fauna geleidend raster door de aansluiting van het fietspad op de Oostkanaaldijk. Hoewel skaters in de PPBS hebben aangegeven dat roosters in de weg onwenselijk zijn, is een wildrooster hier noodzakelijk omdat er anders een 'lek' in de fauna geleiding zit. Een optie is om naast het rooster een klaphekje voor skaters aan te brengen.



Het is op deze beperkte lengte van de fauna geleidende rasters niet nodig om terugkeervoorzieningen aan te brengen. In het geval dieren per ongeluk aan de wegzijde van het raster belanden, dan kunnen zij op acceptabele afstand weer aan de natuurzijde komen, hetzij aan de kanaalzijde, hetzij aan de zijde van de stapsteen.

De verschillende doelsoorten stellen afzonderlijke eisen aan het type raster (hoogte, materiaal maaswijdte). We hebben te maken met de maatgevende soorten ree, marterachtigen en ringslang.

Houdt voor de hoogte van de rasters voor ree een hoogte van 1,8 m aan vanaf maaiveld. De hoogte van het raster kan beperkt worden door het hek in het talud te plaatsen, zodat de totale hoogte minimaal gelijk blijft. Dan geldt 1,80m hoog ten opzichte van de plek waar de dieren afspringen, op ca. 1m voor het hek (Leidraad faunapassages, zie afbeelding 1). De onderste meter van het raster is voorzien van een kleinwildraster: deze heeft een fijnere maaswijdte dan het grofwildraster en is bedoeld voor marterachtigen.



Figuur 8.126 - 8.127 Hoogte raster is afhankelijk van de plaats op het talud

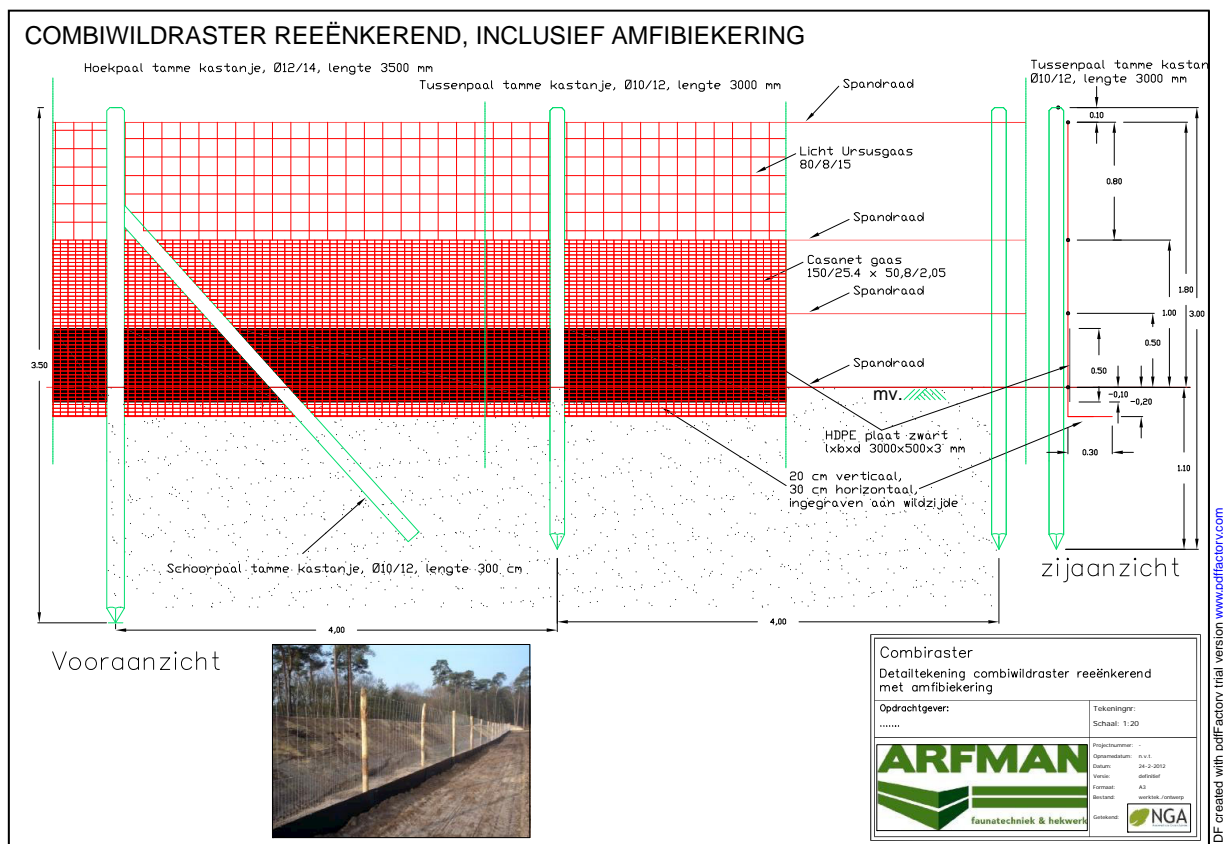
a: hoogte raster ten opzichte van afzetpunt

*Afbeelding 1 Hoogte en positie raster voor ree (uit Leidraad Faunavoorzieningen)*

Ten behoeve van geleiding van ringslang (en ook amfibieën) moet er ook onderaan het hek voor de ringslang een strook van glad materiaal aangebracht worden tot een hoogte van circa 0,4-0,5 m. Het raster met scherm wordt nog eens tot circa 20 cm ingegraven. Een reptielscherm hoeft niet over de hele lengte, maar tot net voorbij de twee buitenste watergangen van de stapsteen (de doelsoort volgt de waterlijn en 'loopt' dan tegen het raster aan, en gaat richting faunapassage).

Doelsoorten	Hoogte	Maaswijdte	Opmerkingen
Edelhert	2,2 meter	150 tot 200 mm	De afstand tussen de verticale draden bedraagt 150 mm  De draden moeten een dikte hebben van ten minste 2,5 mm (Bij hoge wilddruk treksterkte van min. 700 - 900 N/mm <sup>2</sup> )  Gaas heeft zink-alu-coating
Ree	1,8 meter	150 tot 200 mm	De draden moeten ten minste 1,90 mm dik zijn (zink-alu-coating)
Wild zwijn	1,0 - 1,5 meter	150 tot 200 mm  Onderin 75 x 150 mm i.v.m. biggen	0,2 meter ingraven (mechanisch opspannen)
Das, otter, bever, steenmarter, kleine marterachtigen	1,0 meter	25,4 mm verticaal en 50,8 mm horizontaal met krimp*	0,2 meter ingraven en 0,3 meter haaks omzetten naar wildzijde
Amfibieën, reptielen en kleine zoogdieren	0,4 tot 0,6	Dicht, glad  kunststof 'plank' (HDPE), staal, beton  (gaas is te kwetsbaar, amfibieën klimmen omhoog en jonge dieren gaan er doorheen)	0,10 meter ingraven

*Afbeelding 2: Hoogtes en maaswijdte van de rasters voor de verschillende soortgroepen. (Leidraad Faunapassages)*



Afbeelding 3: Referentie drie typen hekwerken tezamen. Bron: [www.arfman.nl](http://www.arfman.nl).

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met Dimitri Emond.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg  
ir. G.F.J. Smit

Paraaf:

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Ballast Nedam

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



**Bureau Waardenburg**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10  
[info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl) [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)



## NOTITIE

Fiets en natuurverbinding Nigtevecht

DATUM: 26 februari 2016  
ONS KENMERK: 15-843/10.01438/MasVi  
AUTEUR: Dimitri Emond  
PROJECTLEIDER: Mascha Visser  
STATUS: versie 1.0  
CONTROLE: Gerard Smit

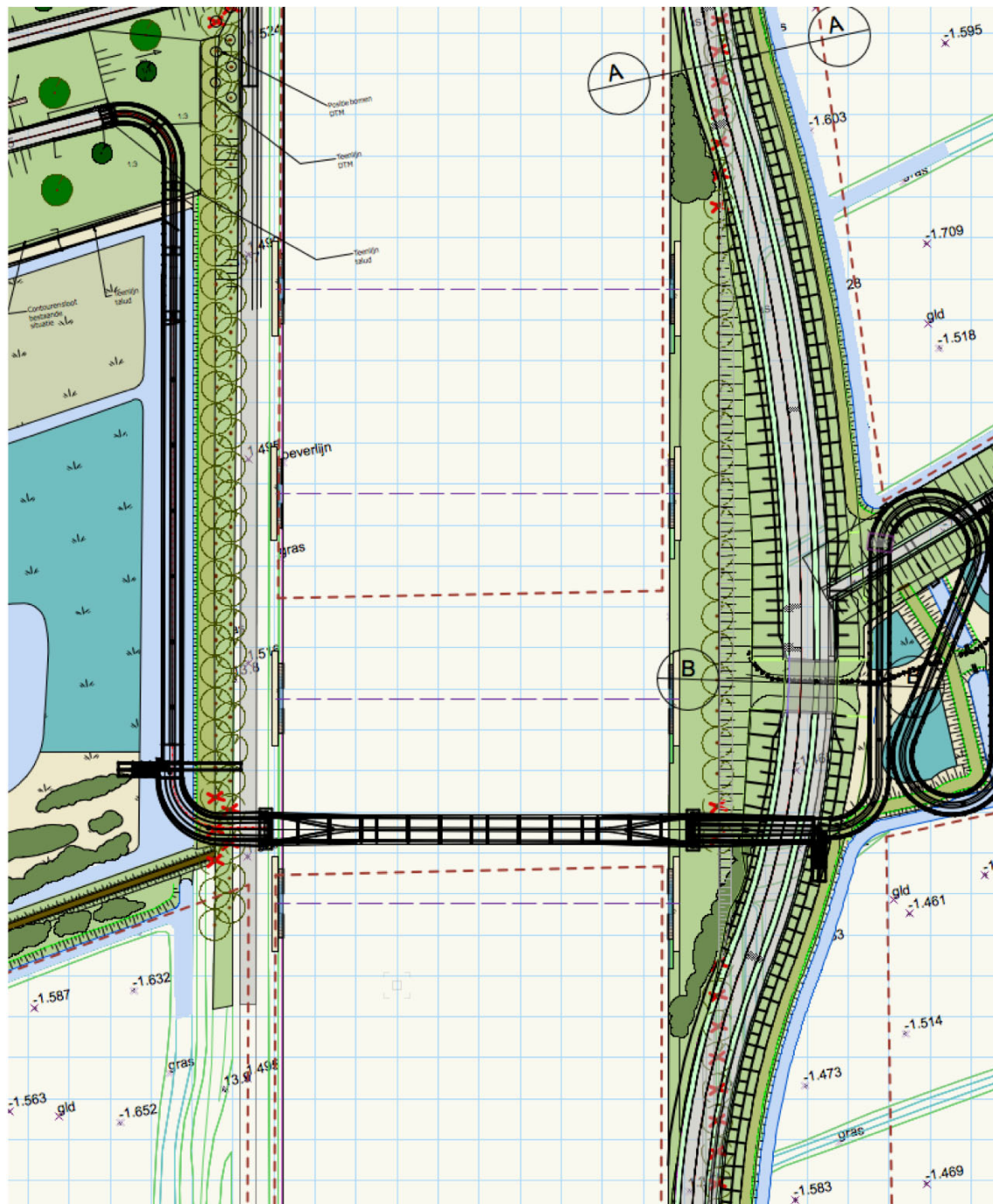
### BIJLAGE 5 WERKZAAMHEID FAUNA UITTREEDPLAATSEN (FUP'S)

De totale afstand waarbinnen FUP's aangebracht dienen te worden bedraagt 200 meter (de grens van de stapsteen langs het Amsterdam-Rijnkanaal), met een onderlinge afstand van 50 meter (hart op hart). Deze onderlinge afstand van 50 m. is voor wat betreft kleinere doelsoorten conform de Leidraad Faunavoorzieningen. Voor grotere doelsoorten (ree) kan volgens de Leidraad worden volstaan met een onderlinge afstand tot 300 m. (max). Voor de natuurverbinding Nigtevecht zijn de doelsoorten zowel klein als groot, waardoor een onderlinge afstand van 50 m. logisch lijkt. De FUP's liggen recht tegenover elkaar om de te overbruggen afstand over het Amsterdam-Rijnkanaal zo klein mogelijk te houden. Om de uitgeputte dieren na het uitklimmen rust te bieden worden de FUP's voorzien van dekking, in de vorm van opgaande vegetatie, die afwijkt van de oeverzone zonder FUP. Overigens is een FUP toch voornamelijk een noodmaatregel om (bewust of onbewust) te water geraakte dieren de gelegenheid te bieden weer uit het water te komen.

#### *Voorstel aanbrengen vier FUP's aan weerszijden*

Gezien de beperkte ruimte aan de oostzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal is deze zijde bepalend voor de situering van de FUP's. Aan de westzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal is geen faunatunnel (of ander fuikvorming element) aanwezig waardoor dieren over de hele breedte te water kunnen raken. De ingang van de FUP is 5 m. breed, de totale breedte is 17 m. FUP's worden aangebracht op de locatie waar de FUP zoveel mogelijk in het verlengde ligt van de faunatunnel onder de Oostkanaaldijk en daar waar het achterland in de uitbuigingsruimte achter de FUP zo breed mogelijk is. Het heeft weinig zin om een FUP aan te brengen wanneer daarachter direct de weg ligt, waarlangs een faunaraster staat. Op bijgevoegde tekening (figuur 1) is een FUP in het verlengde van de faunatunnel aangebracht (de kortste route voor een dier om af te leggen). Vervolgens zijn ten noorden en zuiden vanaf deze FUP, op een hart op hart afstand van 50 m, de volgende FUP's gesitueerd. De FUP's dienen recht

tegen over elkaar aangebracht te worden, waardoor ook aan de westzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal 4 FUP's komen.



Figuur 1: Locatie en verdeling Fauna uitreed plaatsen (screenshot uit VO stapsteen oost).

#### Vergelijking met vijf FUP's ter weerszijden

Het volledig opvullen van de uitbuigingsruimte met FUP's zou resulteren in een situering van 5 FUP's, waarvan de twee buitenste aan de rand van de beschikbare

ruimte komen. Hier is het achterland het smalst, hetgeen ongewenst is en niet leidt tot een beter functionerende natuurverbinding. Daarnaast ontbreekt dan een FUP in het verlengde van de faunatunnel. Met 5 FUP's wordt het aantal verdrinkingsgevallen bovendien niet verder gereduceerd dan bij 4 FUP's.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met Dimitri Emond.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg  
drs. G.F.J. Smit



Paraaf:

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Ballast Nedam

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



**Bureau Waardenburg**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

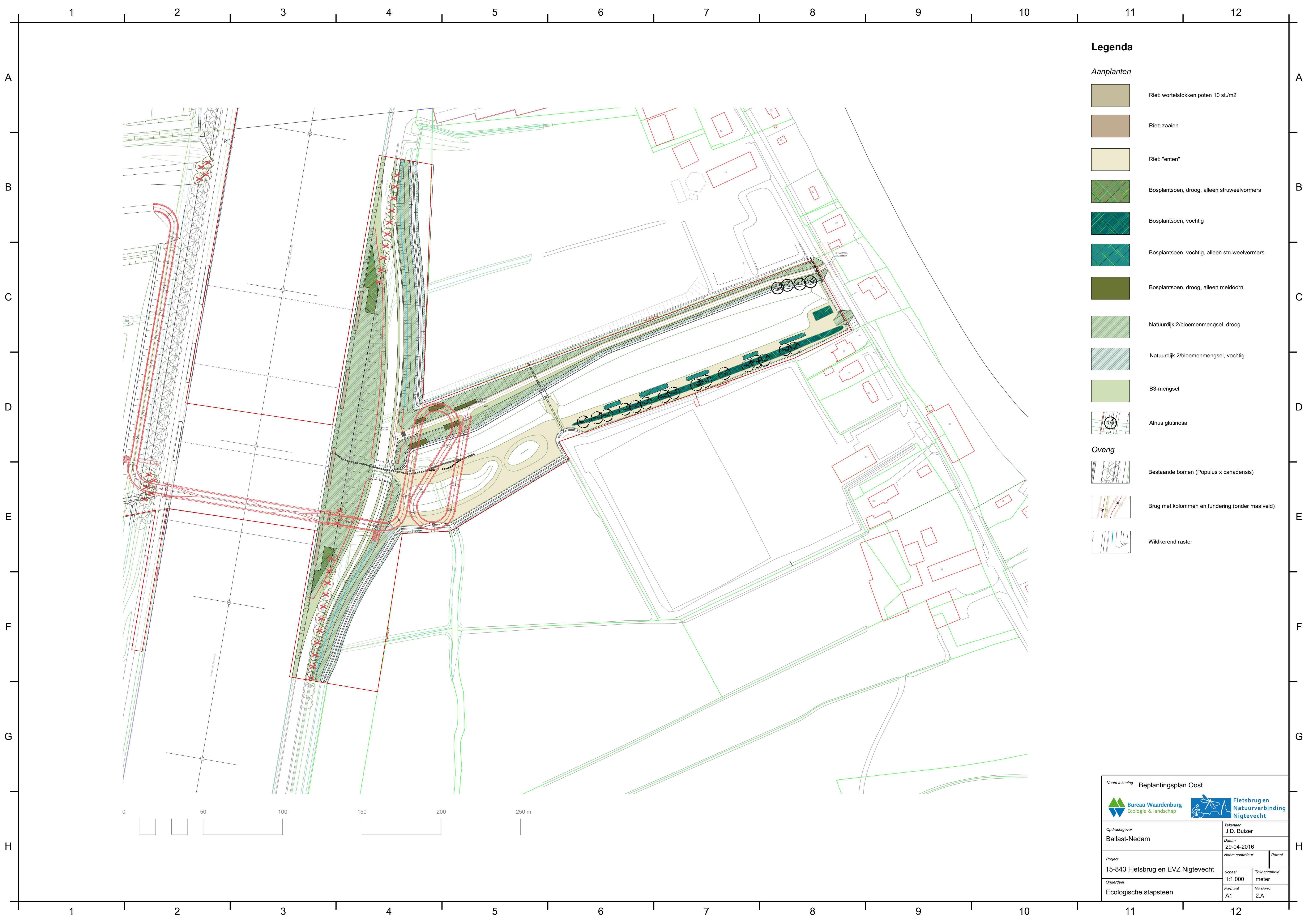
Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10  
info@buwa.nl www.buwa.nl

## BIJLAGE 6 BEPLANTINGSPLAN

Beplantingsplan west

Beplantingsplan oost







Legenda

Aanplanten

- Riet: wortelstokken poten 10 st./m2
- Riet: zaaien
- Riet: "enten"
- Bosplantsoen, droog, alleen struweelvormers
- Bosplantsoen, vochtig
- Bosplantsoen, vochtig, alleen struweelvormers
- Bosplantsoen, droog, alleen meidoorn
- Natuurlijk 2/bloemenmengsel, droog
- Natuurlijk 2/bloemenmengsel, vochtig
- B3-mengsel
- Alnus glutinosa

Overig

- Bestaande bomen (Populus x canadensis)
- Brug met kolommen en fundering (onder maaiveld)
- Wildkerend raster

Naam tekening Beplantingsplan Oost			
 Bureau Waardenburg Ecologie & landschap		 Fietsbrug en Natuurverbinding Nigtevecht	
Opdrachtgever Ballast-Nedam		Tekenaar J.D. Buizer	
		Datum 29-04-2016	
Project 15-843 Fietsbrug en EVZ Nigtevecht		Naam controleur	Paraf
Onderdeel Ecologische stapsteen		Schaal 1:1.000	Tekeneenheid meter
		Formaat A1	Versienr. 2.A



Legenda

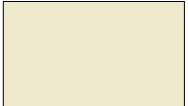
Aanplanten



B3-mengsel



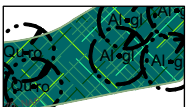
Riet: wortelstokken poten 10 st./m2



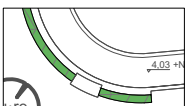
Riet: "enten"



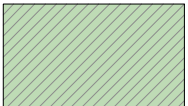
Bosplantsoen, droog, met veren maat 175-250, 2xv  
Al gl: Alnus glutinosa Fr ex: Fraxinus excelsior  
Be pu: Betula pubescens Qu ro: Quercus robur



Bosplantsoen, vochtig, met veren maat 175-250, 2xv  
Al gl: Alnus glutinosa Fr ex: Fraxinus excelsior  
Be pu: Betula pubescens Qu ro: Quercus robur



Geschoren haag, 1,10 m hoog



Natuurdijk 2/bloemenmengsel, droog



Natuurdijk 2/bloemenmengsel, vochtig

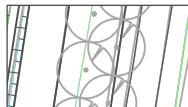


Vochtig-hooilandmengsel

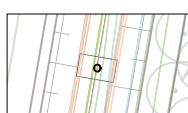


Boom met boompaal, maat 10-12, 2xv, wortelkluit  
Ju re: Juglans regia  
Pr av: Prunus avium

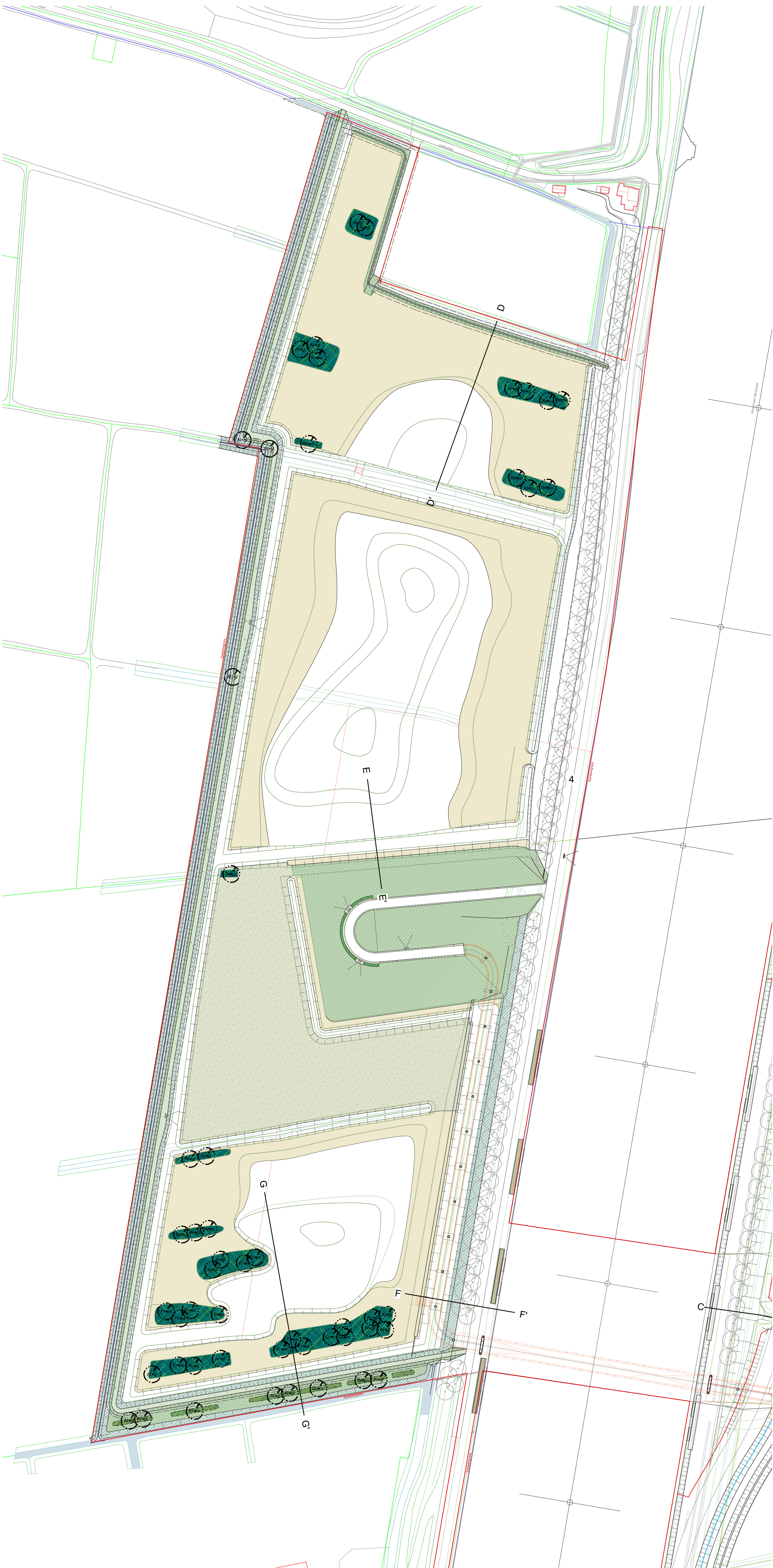
Overig




Bestaande bomen (Populus x canadensis)



Aanbrug met kolom en fundering (onder maaiveld)



Naam tekening Beplantingsplan West			
			
	Opdrachtgever Ballast-Nedam		
Project 15-843 Fietsbrug en EVZ Nigtevecht	Tekenaar J.D. Buizer		
	Datum 29-04-2016		
Onderdeel Ecologische stapsteen	Naam controleur		Paraaf
	Schaal 1:1.000	Tekeneenheid meter	
	Formaat A1	Versienr. 2.A	



## BIJLAGE 7 COMPENSATIE BOSWET

Compensatie boswet west

Compensatie boswet oost

1

2

3

**Legenda**

Bestaande bomen (Populus x canadensis):  
te handhaven



Bestaande bomen (Populus x canadensis):  
te verwijderen (23 stuks)



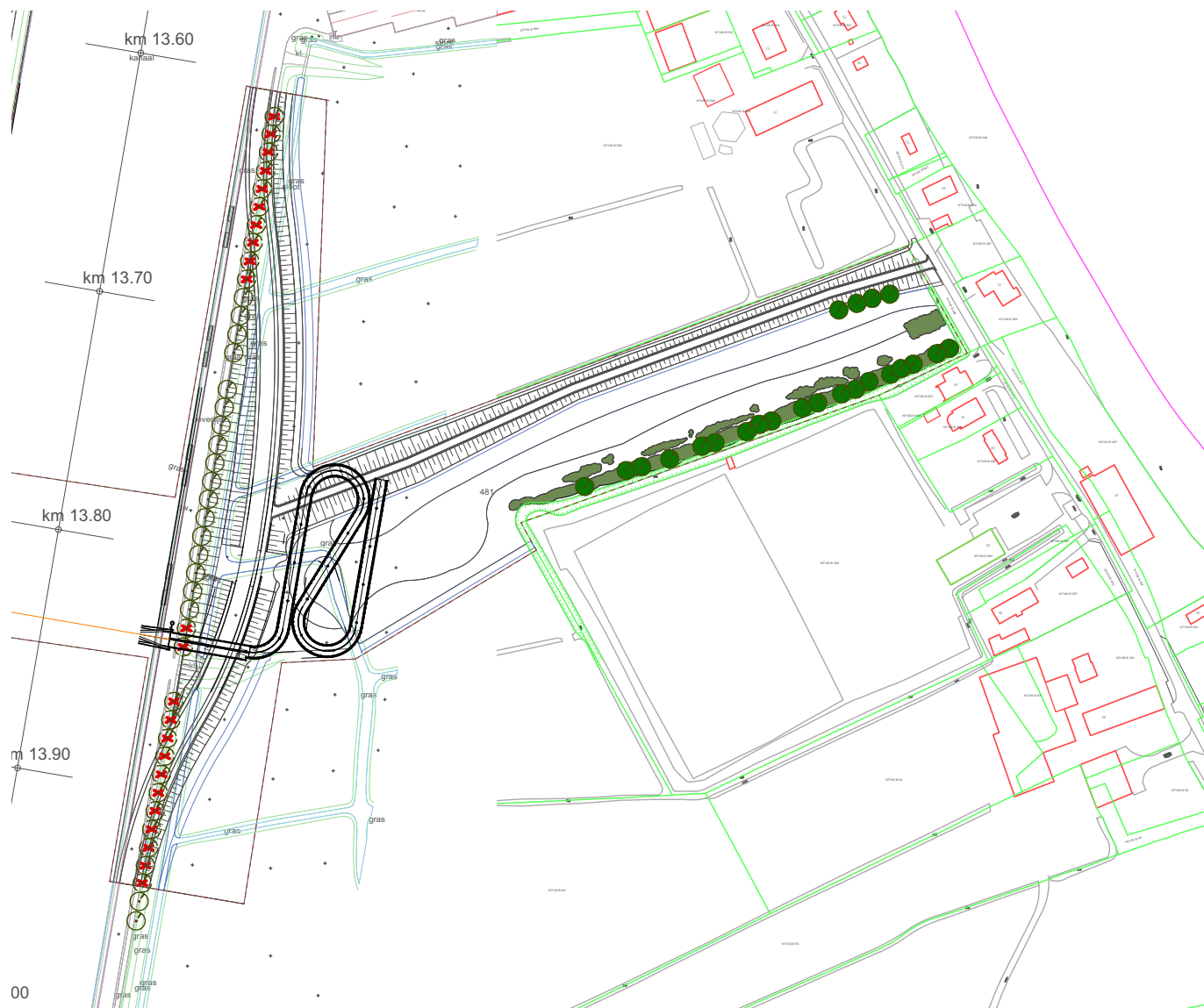
Aan te planten bomen solitair 4x: *Alnus glutinosa*



Aan te planten bomen in struweel 19 stuks:  
*Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Quercus robur*  
en *Fraxinus excelsior*  
Totaal oppervlak (bomen + struweel): ca. 15 are



Systeemgrens



Naam tekening **Compensatie Boswet, oost**



**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & landschap

Opdrachtgever

**Ballast-Nedam**

Tekenaar

J.D. Buizer

Project

**15-843 Fietsbrug en EVZ Nigtevecht**

Datum

**18-02-2016**

Onderdeel

**Ecologische stapsteen**

Schaal  
**1:2.000**

Formaat  
**A3**

Versienr.  
**1.B**

0 50 100 150 200 250 m








1

2

3



### Legenda

-  Bestaande bomen (Populus x canadensis): te handhaven
-  Bestaande bomen (Populus x canadensis): te verwijderen (9 stuks)
-  Bomen: 9 stuks aan te planten Prunus avium, Juglans regia
-  Struweel (totaal oppervlak ca. 60 are)
-  Systeemgrens

A

A

B

B

Naam tekening **Compensatie Boswet: west**



Opdrachtgever

**Ballast-Nedam**

Tekenaar

**J.D. Buizer**

Datum

**18-02-2016**

Project

**15-843 Fietsbrug en EVZ Nigtevecht**

Schaal

**1:2.000**

Onderdeel

**Ecologische stapsteen**

Formaat

**A3**

Versienr.

**1.B**

0 50 100 150 200 250 m

1

2

3

## BIJLAGE 8 DO MAAIVELDONTWERP STAPSTENEN

Drie losse kaarten A0-formaat:

Onderdeel ecologische stapsteen, DO blad 1, noord-west

Onderdeel ecologische stapsteen, DO blad 2, zuid-west

Onderdeel ecologische stapsteen, DO blad 3, oost