



Verbindingszone Tsjonger - Easterskar

Toelichting bij het ontwerp

Verbindingszone Tsjonger - Easterskar

Toelichting bij het ontwerp

projectnummer 0400016.00
concept revisie00
18 maart 2015

Auteur(s)

P.G. Vos

Opdrachtgever

It Fryske Gea
Postbus 3
9244 ZN Beetsterzwaag

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
	Concept	C. Kramer	A. Bakker

Projectgroep bestaande uit:

B. Veenstra - It Fryske Gea
P. de Wit - It Fryske Gea
A. Zijlstra - It Fryske Gea
J. Fraza - Gemeente de Friesemeren
K. Follings - Dienst Landelijk Gebied
S. & C. Röling - Grondeigenaren
P. G. Vos - Antea Group
C. Kramer - Antea Group
R. Verhagen - Antea Group
S. Dijkstra - Antea Group

Tekstbijdragen:

S. Dijkstra

Datum van uitgave:

18 maart 2015

Contactgegevens:

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. info.nl@anteagroup.nl

Copyright ©

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

Inhoud

Blz.

1	Streefbeeld	1
2	Inrichting en ontwerp	1
2.1	Randvoorwaarden vanuit de doelsoorten	1
2.2	Water	2
2.2.1	Beschrijving van het watersysteem	2
2.2.2	Waterkwaliteit	3
2.3	Reliëf en bodem	4
2.4	Natuurdoeltypen	4
2.5	Beheer en onderhoud	5
3	Maatregelen	6
	Bijlage I Concept natuurdoeltypenkaart	8
	Bijlage II Concept maatregelenkaart	10
	Bijlage III Memo berekeningen waterhuishouding verbindingszone	12
	Bijlage IV Berekeningen Wetterskip Fryslân	16

1 Streefbeeld

De verbindingszone bestaat uit een mozaïek van kleine wateren ("petgaten"), kruidenrijke rietlanden, natte graslanden, vochtige ruigtes en hoger gelegen kruidenrijke graslanden. Vanaf de Tsjonger is er een doorgaande waterloop die water naar het Easterskar voert. Vele soorten planten en dieren gebruiken de verbindingszone om te migreren tussen het Easterskar en natuurgebieden die aan de Tsjonger liggen, zoals de Brandemeer en verder naar de Rottige Meenthe. Doelsoorten voor de verbindingszone zijn grote vuurvlinder, zilveren maan (en moerasviooltje, waardplant zilveren maan). Soorten die profiteren van de verbinding zijn o.a. ringslang, otter, bever, waterspitsmuis, blauwborst, rietzanger, snor, baardman, zwarte stern, roerdomp, bruine kiekendief, waterral, bittervoorn, kleine modderkruiper en poelkikker.

2 Inrichting en ontwerp

Het primaire doel is de aanvoer van kwalitatief schoon water naar het Easterskar. De inrichting voor de doelsoorten leidt tot een versterking van de natuur in het Easterskar en een goede uitgangssituatie voor de verbinding met andere gebieden. Dit ontwerp is een uitwerking van het *Inrichtingsplan Ecologische Verbindingszone "Easterskar - Tjonger"* (De Hoop, 2010).

2.1 Randvoorwaarden vanuit de doelsoorten

Tabel 1. Randvoorwaarden grote vuurvlinder, zilveren maan, otter en ringslang (Handboek Robuuste Verbindingen, Alterra 2001).

Beschrijving corridor	Grote vuurvlinder	Zilveren maan	Otter	Ringslang
Minimale breedte corridor (m)	30	25	50	25
Stapsteen (ha)	5,5 (gebied)	1 (gebied)	nvt	30
Sleutelgebied (ha)	56 (habitat)	5 (habitat)	nvt	300
Afstand tussen sleutelgebieden (km)	5	2	50	11
Afstand tussen stapstenen (m)	1250	500	nvt	.
Maximale onderbreking (m)	50	50	50	25
Breedte open water (m)	nvt	nvt	5	nvt

Aan de noordzijde wordt een stapsteen voor de grote vuurvlinder en zilveren maan ontwikkeld. In het middendeel komt een stapsteen voor de zilveren maan. De stapsteen aan de zuidzijde van het gebied heeft volgens het Handboek Robuuste Verbindingen onvoldoende omvang (4 ha i.p.v. 5,5 ha).

De nota *Ecologische Verbindingszones in Fryslân* vertaalt de verbinding voor grote vuurvlinder en zilveren maan in een minimale oppervlakte van 2,5 ha natuur per km, waarbij de gemiddelde breedte van corridor en stapstenen 20 à 30 meter bedraagt. De minimale breedte van de verbindingszone bedraagt in dit plan 60 meter en de oppervlakte per km bedraagt ca 10 ha. Uitgaande van deze nota kunnen de doelstellingen voor grote vuurvlinder en zilveren maan worden behaald.

Om een volledige ecologische verbinding met de Brandemeer te realiseren, kunnen maatregelen langs de Tjonger nodig zijn, zoals het realiseren van extra stapstenen en aangepast beheer. Dit valt buiten de scope van dit plan.

2.2 Water

2.2.1 Beschrijving van het watersysteem

Vanuit de Tjonger stroomt het water onder vrijerval naar het Easterskar door de verbindingszone. Op de conceptmaatregelenkaart staat een overzicht van de verbindingszone. Hierop is ook de ligging van de doorgaande waterloop en de kunstwerken aangegeven. De berekeningen waarbij de minimale afmeting van de doorgaande waterloop en de kunstwerken zijn bepaald, staan in Bijlage III.

Er zijn drie locaties waar het watersysteem van de verbindingszone het omringende watersysteem gaat kruisen. Dit betreft de hoofdwatgang langs de kade van de Tjonger, de Nieuwe Maadschutting en het peilgebied Gaastzicht. Daarnaast wordt een openbare weg gekruist, de Schoterweg.

Om wateraanvoer mogelijk te maken komt bij de Tjonger een inlaatvoorziening. Deze inlaat wordt gecombineerd met een vissluis (zie bijlage Antea Group Vissluis). Parallel aan de kade van de Tjonger ligt een hoofdwatgang van het waterschap. De inlaat bij de Tjonger kruist deze hoofdwatgang. In de verbindingszone is het streefpeil hoger dan in de hoofdwatgang. In verband hiermee gaat in de toekomst het water van de hoofdwatgang onder de inlaat van de verbindingszone door. De afmeting van de hoofdwatgang en de afmeting van de duiker/onderleider zijn door het Wetterskip bepaald en als Bijlage IV toegevoegd.

Ter plaatse van de Schoterweg komt een duiker onder de weg en een afzonderlijke faunapassage. Er wordt een inlaat gerealiseerd om water vanuit de verbindingszone in te laten in een klein gebied rond Rotstergaast (Gaastzicht).

Ten noorden van de Schoterweg zijn nog 3 dammen met duikers voorzien. Deze dammen zijn nodig voor onderhoud en beheer. Daarnaast kunnen de dammen voor het wandelpad worden gebruikt.

In eerste instantie was het idee om bij Nieuwe Maadschutting de huidige onderleider te gebruiken en een vispassage te plaatsen. Uit overleg met het Wetterskip kwam naar voren dat het wenselijker is dat de Nieuwe Maadschutting onder de verbindingszone doorgaat. De verbindingszone gaat daarom in open verbinding over de Nieuwe Maadschutting. Hiervoor komt er een dam in de Nieuwe Maadschutting, met hierin een duiker/onderleider. De afmeting van deze duiker/onderleider is door het Wetterskip bepaald (Bijlage IV). De doorgaande waterloop van de verbindingszone gaat over de dam. Deze voorgaande oplossing heeft een aantal voordelen:

- Er is geen kunstwerk in de verbindingszone nodig waardoor de kruising met de Nieuwe Maadschutting vispasseerbaar is.
- Doordat er een dam wordt gemaakt is de Nieuwe Maadschutting makkelijker te passeren door fauna.
- De dam in de Nieuwe Maadschutting kan als onderhoudspad worden gebruikt.

Er is een vast waterpeil dat gebaseerd is op het peil van -0.90 m NAP in het opvangbekken van het Easterskar. In de zomer kan het peil tot 20 cm lager komen te staan als gevolg van

peilschommelingen in het Easterskar. Een eventueel toekomstige peilverhoging in de verbindingszone met 10 cm kan worden opgevangen. Het is dan wel nodig om maatregelen bij het Easterskar te treffen, omdat peilverhoging daar niet gewenst is.

2.2.2 Waterkwaliteit

Het Tsjongerwater is vooral in de winterperiode van minder goede kwaliteit, waarbij hogere waarden aan stikstof en fosfaat optreden. In 2011 waren de waarden voor stikstof in juni t/m augustus onder de MTR-norm, fosfaat was gedurende 7 maanden onder de MTR-norm. Er wordt in de winter automatisch minder water ingelaten omdat er in het Easterskar als gevolg van het neerslagoverschot weinig waterbehoefte is. Wel is er een continue lokstroom door de vissluis.

Bij het verhogen van de waterstand kan fosfaat uit de bodem vrijkomen. Met een overschot aan stikstof in het water kan dit leiden tot eutrofiering. Op de plaatsen waar het water komt, wordt de toplaag tot 30 cm afgegraven en in de watergangen en petgaten verdwijnt de hele toplaag. Verwacht wordt daarom dat eutrofiering slechts optreedt op de grens van water en land, op plaatsen waar de toplaag niet of nauwelijks is afgegraven. Door het planten van rietbegroeiingen in deze zones wordt geanticipeerd op eventuele negatieve ontwikkelingen.

De verbindingszone draagt bij aan een betere waterkwaliteit doordat deze waterloop eenzijdig wordt voorzien van een brede rietoever (aan de zijde van het onderhoudspad is de breedte van de rietoever beperkt).

Voor de te ontwikkelen biotopen voor de grote vuurvlieder en de zilveren maan is het essentieel om de invloed van het ingelaten water te beperken tot de doorgaande waterloop. Om een eigen waterkwaliteit te ontwikkelen worden doodlopende zijtakken en geïsoleerde petgaten gegraven (0,8-1 m diep). Hierin neemt op termijn de regenwaterinvloed toe. In de huidige situatie is er mogelijk wat kwel in de sloten, maar als gevolg van de verhoging van de waterstand speelt kwel geen rol van betekenis. In de doodlopende zijtakken varieert de bodem van de waterhoogte, zodat ze meebewegen met de doorgaande waterloop maar dat sterke menging wordt tegengegaan.

Het bestaande helofytenfilter is niet opgenomen in de doorgaande waterloop, (maar is er wel mee verbonden). Het gaat hier in strikte zin niet om een helofytenfilter, maar om een vorm van slootzuivering. Slootzuivering is een alternatief voor aanleggen van een helofytenfilter (De Hoop, 2010). Het zuiveren vindt plaats in natuurvriendelijke oevers die deel uitmaken van de watergang. Het betreft sloten of natte bufferstroken met (soms aangeplante) helofyten. De werking van een dergelijk slootzuiveringssysteem hangt af van de verblijftijd van het water in het systeem. De aquatische vegetatie wordt jaarlijks geoogst en verwijderd.

De kortste weg die het water door het bestaande helofytenfilter aflegt bedraagt 800 m. De afgelegde weg langs de doorgaande waterloop bedraagt tenminste 2 km. In tegenstelling tot het bestaande helofytenfilter kan de water- en oevervegetatie langs de doorgaande waterloop (gefaseerd) worden gemaaid en afgevoerd. Bij een gelijkblijvende waterbehoefte van het Easterskar neemt de verblijftijd van het water toe, wat gunstig is voor de zuiverende werking.

2.3 Reliëf en bodem

Het ontwerp sluit zoveel mogelijk aan bij het aanwezige reliëf: er wordt gegraven waar het nu al laag is, terwijl hogere delen in stand blijven of eventueel worden verhoogd. Hierdoor wordt het aanwezige reliëf versterkt. Ten behoeve van de doorgaande waterloop is het nodig om de zandkoppen bij de Schoterweg te doorgraven. Hier wordt gebruik gemaakt van de bestaande doorgraving (sloot), zodat verdere aantasting van het reliëf tot een minimum wordt beperkt. De waterloop wordt ten zuiden van de Schoterweg naar het zuiden verplaatst, waarbij de bestaande sloot wordt gedempt, zodat de zandkop hier wordt hersteld. Ook in het noordelijk deel worden sloten gedempt, waarbij het reliëf wordt hersteld.

Het gebied is nu in agrarisch gebruik, waardoor de bodem er voedselrijk is. Door ontgraving worden plaatselijk minder voedselrijke omstandigheden gecreëerd. Ten noorden van de Schoterweg wordt plaatselijk tot 30 cm afgegraven om voedingsstoffen af te voeren en voldoende diepte te creëren voor moerasontwikkeling.

In het zuidelijk deel worden petgaten gegraven, waarbij de veenlaag verwijderd en de zandbodem blootgelegd wordt. Om te voorkomen dat het gebied hier onder water loopt, zal de vrijkomende grond gebruikt worden om het maaiveld te verhogen.

De doorgaande waterloop is tenminste 0,80 m diep en, exclusief natuurvriendelijke oevers, minimaal 2,6 meter breed. Doodlopende zijtakken en petgaten zijn minimaal 0,8 meter diep en, indien dieper, tot op het zand. Op een aantal plekken zijn kades/maaienveldverhoging nodig, daarbij wordt uitgegaan van een hoogte van -0,40 m NAP.

De waterloop aan de noordzijde van de Nieuwe Maadschutting wordt verdiept. In het midden zal het profiel 3-20 cm worden verdiept (bodembreedte 20 cm). Er moet rekening gehouden worden met een baggerlaag tot 15 cm dik. Over ongeveer 100 m zal het profiel gemiddeld 60 cm moeten worden verbreed, op het grootste deel is de breedte voldoende.

2.4 Natuurdoeltypen

De natuurdoeltypen worden aangegeven op de kaart in Bijlage I.

Open water (donkerblauw)

De doorgaande waterloop en de verbreding daarvan ten noorden van de Schoterweg vormen open water. Wanneer verlanding optreedt, is er beheer mogelijk vanaf een onderhoudspad op de oever. Dit natuurdoeltype is met name belangrijk als overwinteringsbiotoop voor vissen en daarnaast als jaarrond biotoop voor vissen, visetende vogels en otter.

Ondiep en verlandend water (lichtblauw)

Dit betreft de overgangen van de overgangen van de doorgaande waterloop naar land en alle andere wateren in het plangebied. Dit natuurdoeltype is belangrijk als kraamkamer voor vissen en leefgebied voor vogels (o.a. zwarte stern), otter, waterspitsmuis, amfibieën, ringslang en libellen. Waar de verlanding voortgaat, ontstaan op de lange duur rietlanden die in maaibeheer genomen kunnen worden. Deze rietlanden vormen een geschikt voortplantingsbiotoop voor de grote vuurvlieder. Wanneer dan ook het moerasviooltje voorkomt, ontstaat tevens voortplantingsbiotoop voor de zilveren maan.

Kruidenrijk rietland (lichtgroen)

Kruidenrijk rietland wordt ontwikkeld en in stand gehouden door jaarlijks het riet in de winter (na half oktober) te maaien en af te voeren. Voor de grote vuurvlinder en de zilveren maan is kruidenrijk rietland belangrijk vanwege de aanwezigheid van nectarplanten. Verder is dit natuurdoeltype belangrijk voor vogels, libellen, amfibieën, ringslang en waterspitsmuis.

Nat grasland (lichtgroen)

Nat grasland kan het beste worden ontwikkeld door het maaien van rietvegetatie in de zomer. Daarnaast kan nat grasland direct ontwikkeld worden op plaatsen waar de vegetatie verwijderd is. Het nadeel van directe ontwikkeling is dat pitrus en liesgras sterk kunnen optreden. Wanneer het grasland ontwikkeld wordt via rietland, wordt de bodem belucht en worden pitrus en liesgras onderdrukt. Voor de grote vuurvlinder en de zilveren maan is nat grasland belangrijk vanwege de aanwezigheid van nectarplanten. Verder is dit natuurdoeltype belangrijk voor vogels, libellen, amfibieën, ringslang en waterspitsmuis.

Kruiden- en faunairijk grasland (donkergroen)

Kruiden- en faunairijk grasland is van belang voor vlinders en andere insecten, vogels en kleine zoogdieren. Voor grote vuurvlinder en zilveren maan wordt hierdoor het aanbod van nectar vergroot. Het wordt ontwikkeld op de gronden van de familie Röling en op de hogere zandkoppen in het gebied. De braam is een nectarplant voor de zilveren maan. De ontwikkeling van braamstruwelen is goed mogelijk op de hogere zandkoppen en draagt ook bij aan dekking voor de fauna.

Natte ruigte (paars)

Alle hiervoor beschreven natuurdoeltypen ontwikkelen zich na verlanding en bij nietsdoen tot ruigte. Voor de ontwikkeling ervan is met name van belang dat de soorten van natte ruigte, die als nectarplanten belangrijk zijn voor de grote vuurvlinder in voldoende mate aanwezig zijn. Een permanente ruigte wordt ontwikkeld op de flanken en aan de voet van de kades. Van hieruit kunnen de kenmerkende soorten zich over het gebied verspreiden. Om voldoende natte ruigte voor de grote vuurvlinder te ontwikkelen wordt geadviseerd om de oeverzone langs de Tsjonger als natte ruigte te beheren. In de ruigtes is ook plaats voor struweel van grauwe wilg en opslag van zwarte els. Hierdoor ontstaat meer beschutting voor de zilveren maan.

Kort grasland (niet apart aangegeven)

Op de bovenkant van de kades, de onderhoudspaden en het graspad wordt de vegetatie kort gemaaid met het oog op begaanbaarheid en een stevige zode voor berijding.

2.5 Beheer en onderhoud

Het gebied is duurzaam beheerbaar. Met het oog op het benodigde maaibeheer en onderhoud kan men alles wat niet water is, berijden en met lichte maaimachines bereiken. Voor het onderhoud van de doorgaande waterloop wordt een onderhoudspad aangelegd. In verband met de drooglegging ligt de kruin van de kades en onderhoudspaden op 0 m NAP.

3 Maatregelen

In verband met de waterkwaliteit in de Tsjonger heeft het de voorkeur om het water pas vanaf juni in de verbindingzone in te laten. Ook met betrekking tot de rietontwikkeling is het gunstig als zuurstof goed in bodem doordringt in de fase van aanplant (mei/juni).

In tabel 2 staat een overzicht met de benodigde maatregelen. De maatregelen staan aangegeven op de concept maatregelenkaart (Bijlage II).

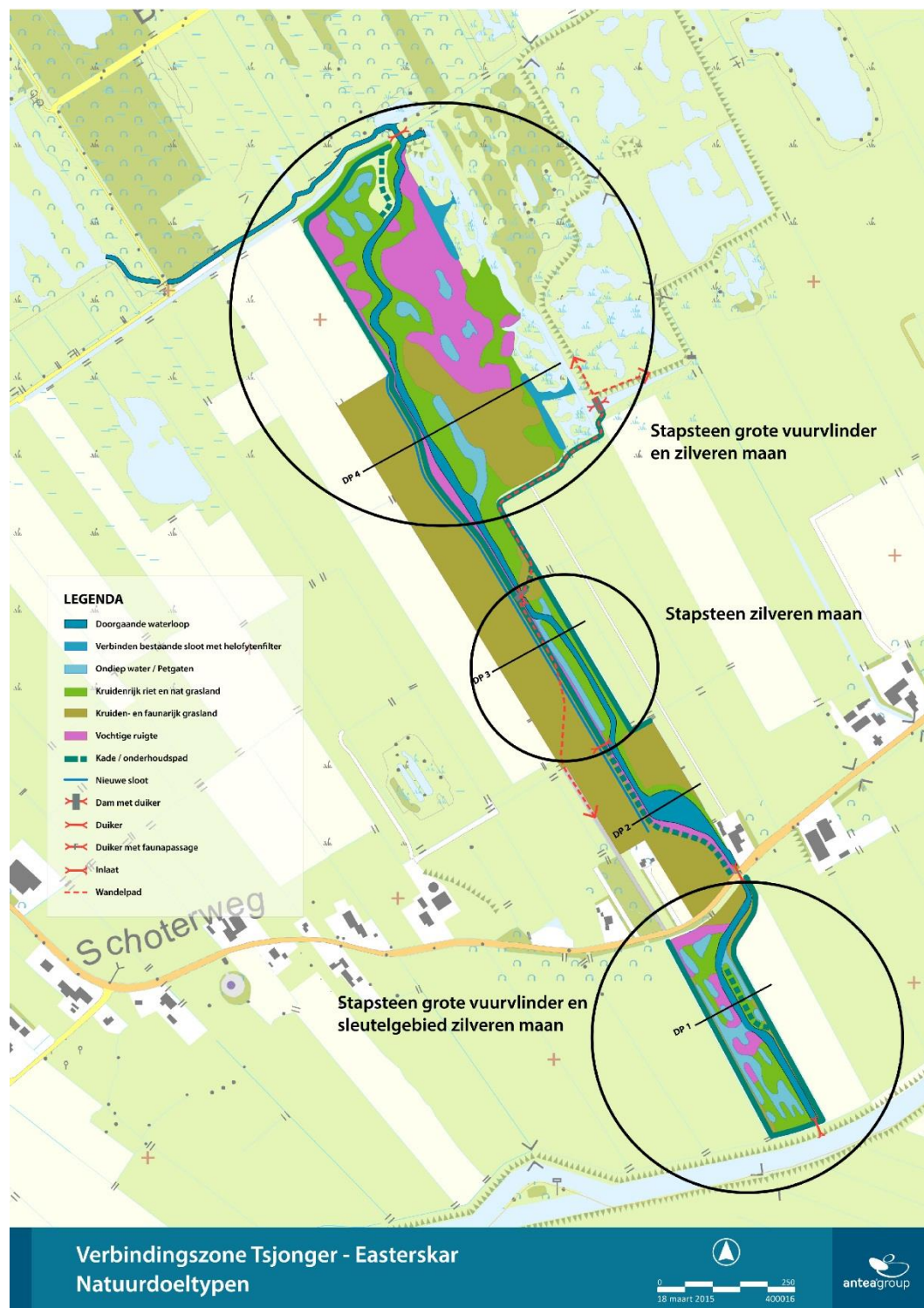
Tabel 2. Maatregelen

Grondwerk	- Graven doorgaande waterloop en vijver incl. geleidelijke oevers - Graven petgaten en doodlopende waterdelen - Graven overige laagtes en geleidelijke oever langs Nieuwe Maadschutting - Deels dempen bestaande sloten en verbinden slootresten met waterloop/helofytenfilter - Aanbrengen kades en onderhoudspaden (maatwerk: bomen sparen aan noordoostzijde door kade naar binnen te leggen) - Verhogen maaiveld zuidelijk deel (met lichte ontwateringsgreppeltjes) - Versterken hoogtes in het gebied - Eventueel verhogen maaiveld van laagtes in land Rölting/Koot
Kunstwerken	
Waterinlaat Tsjonger	Vissluis (info in bijlage) *zonnepaneel nodig voor stroomvoorziening. Afmeting minimaal 0,50 m
Duiker en faunapassage Schoterweg	Minimale diameter buis 0,80 m (omdat het een duiker onder een openbare weg is, bij voorkeur 1 maat groter, dus diameter 0,90 m) Vierkante faunabuis 0,50*0,50 m 150 (nz) + 250 m (zz) otter geleidend raster + boogvormige geleidingswand minimale hoogte 50 cm, met keerelementen
Waterinl. Gaastzicht	Minimale diameter buis 0,25 m, met de b.o.b. op NAP -1,40 m.
Dam voet/ onderhoudspad	Duiker minimale diameter buis 0,80 m
Dam onderhoudspad	Duiker minimale diameter buis 0,80 m
Dam in aanvoersloot rietfilter voetpad	Duiker minimale diameter 0,70 m met ¼ lucht ivm visfauna.
Oversteek Nieuwe Maadschutting	Minimaal benodigde diameter duiker/onderleider: 0,60 m, b.o.b. instroom: NAP -1,95 m.
Duiker Scharweg	Minimale diameter buis 0,80 m
Ontwikkeling natuurdoeltypen	
Soorten inbrengen	Inbrengen krabbenscheer (Easterskar), waterdrieblad (Tsjongerdal), pluimzegge, waterzuring en riet (plangebied); aanplant riet, met name op opgebrachte grond in zuidelijk deel; uitrijden maaisel bloemrijk nat grasland (kale jonker, echte koekoeksbloem, watermunt, moerasrolklaver, ...); uitrijden maaisel natte ruigtes (grote kattenstaart, echte valeriaan, koninginnekruid, ...); uitzaaien soorten kruiden- en faunarijk grasland. Aanplant braam, grauwe wilg
Aanleg voetpad	Eventueel aangeven met paaltjes

I Bijlage

Concept natuurdoeltypenkaart

Bijlage I Concept natuurdoeltypenkaart



II Bijlage

Concept maatregelenkaart

Bijlage II Concept maatregelenkaart



III **Bijlage**

Memo berekeningen waterhuishouding verbindingzone

Bijlage III Memo berekeningen waterhuishouding verbindingsszone

memonummer
datum 12 februari 2015
aan
van
kopie
project
projectnr. 0400016.00
betreft

In deze memo staan de uitgangspunten en resultaten van de berekeningen voor de waterhuishouding van de verbindingsszone Tsjonger – Easterskar. Het betreft de afmetingen van de benodigde duikers, de minimale afmeting van de inlaat bij de Tsjonger en de minimale afmeting van de doorgaande waterloop in de verbindingsszone (dus exclusief de natuurvriendelijke oevers en rietzone). Bij de kunstwerken is rekening gehouden met de wens van het Wetterskip om in de toekomst het Nannewiid te voeden via de verbindingsszone. Als uitgangspunt bij de berekeningen zijn de huidige capaciteiten van de aanvoergemalen/opmalingen gehanteerd. In de huidige situatie zorgen de beide gemalen (Easterskar en It Riedfjild) ook voor de wateraanvoer in droge perioden. Het bestaande watersysteem van het Easterskar en de aanvoerroute naar het Nannewiid zal dan ook voldoende capaciteit hebben om deze aanvoer zonder problemen te kunnen verwerken.

Kengetallen

- Oppervlakte Easterskar is 178 ha.
- Capaciteit huidig aanvoergemaal is 0,083 m³/s.
- Capaciteit aanvoergemaal “It Riedfjild” 0,117 m³/s (tbv Nannewiid).
- Afstand tussen Tsjonger en de Nieuwe Maatschutting circa 2 km.
- Peil Easterskar (en begin verbindingsszone) NAP -0,90 m.
- Peil verbindingsszone nabij de Tsjonger NAP -0,80 m (ivm benodigd verhang in de waterlijn)
- Waterdiepte in de verbindingsszone 0,8 m
- Verhang in de verbindingsszone bij wateraanvoer 0,05 m/km (0,1 m voor circa 2 km).

Gewenste afmeting waterloop op basis van de huidige gemaalcapaciteit Easterskar (0,083 m³/s)**Invoer berekeningen:**

- $Q = 0,083 \text{ m}^3/\text{s}$
- $J = 22,5$ (zomersituatie)
- Waterdiepte 0,80 m
- Bodembreedte 0,2 m
- Talud 1:1,5

Antwoorden:

- Verhang: 0,049 m/km
- Stroomsnelheid 0,07 m/s
- Natte oppervlak 1,12 m²
- Brekende kM 20,9

Op basis van de huidige gemaalcapaciteit (0,083 m³/s) is minimaal een sloot met een bodembreedte van 0,2 m, een waterdiepte van 0,8 m en een talud van 1:1,5 gewenst (excl. natuurvriendelijke oevers en rietzone).

Gewenste afmetingen duikers op basis van de huidige gemaalcapaciteit Easterskar (0,083 m³/s) en de capaciteit van gemaal "It Riedfjild" (0,117 m³/s).**Invoer berekeningen:**

- $Q = 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$
- Diameter 0,8 m
- 10% lucht
- Lengte 14 m
- kM waarde 80

Antwoorden:

- Verval over de duiker 0,016 m
- Snelheid in de duiker 0,42 m/s
- Nat oppervlak 0,476 m²

De minimale afmeting van de duikers in het Easterkar is dus rond 0,8 m.

Gewenste afmetingen inlaat op basis van de huidige gemaalcapaciteit Easterskar (0,083 m³/s) en de capaciteit van gemaal "It Riedfjild" (0,117 m³/s).**Invoer berekeningen:**

- Verval 0,3 m (NAP -0,52 m – NAP -0,80 m)
- Diameter 0,45 m
- Lengte 30 m
- K waarde 1 mm

Antwoorden:

- Debiet 0,217 m³/s
- Snelheid in de duiker 1,42 m/s
- Nat oppervlak 0,159 m²

Rekening houdend met toekomstige ontwikkelingen (mogelijke voeding Nanneviid) zou de inlaat rond 0,45 m moeten zijn (voor alleen het Easterskar zou een rond 0,3 m voldoende zijn). Dit houdt in dat de praktische maat 0,5 m is. Een aandachtspunt is mogelijk wel de hoge stroomsnelheid, hiervoor zullen beschermende voorzieningen gerealiseerd moeten worden.

Bij de inlaat langs de Tsjonger dient ook een vispassage gerealiseerd te worden. Deze vispassage levert ook een continue aanvoer. Hierdoor zou de inlaat dus iets kleiner gedimensioneerd kunnen worden. Dit is echter wel afhankelijk van het type vispassage. Een De Wit-vispassage heeft bijvoorbeeld minimaal 42 l/s (0,042 m³/s) nodig. De vissluis die Antea Group zelf heeft ontwikkeld werkt al vanaf 5 l/s (0,005 m³/s). De definitieve afmeting van de inlaat is dus mede afhankelijk van de keuze van het type vispassage.

Het Wetterskip wil een geautomatiseerde inlaat. Mechanische automatisering is alleen toelaatbaar als de kades langs de verbingszone voldoende hoog zijn.

Aanbevolen wordt om de inlaat niet te klein te dimensioneren in verband met mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Doordat de inlaat geautomatiseerd wordt is het inlaat debiet namelijk goed te reguleren.

Mogelijkheden voor een hoger peil in de verbingszone

Er is nu gerekend met een peil van NAP -0,9 m in het Easterskar die oploopt tot NAP -0,8 m bij de Tsjonger. Door het Wetterskip is de wens geuit om een hoger peil te realiseren. Dit geeft wat meer mogelijkheden voor de toekomst. Het Fryske Gea heeft een aantal randvoorwaarden gegeven in relatie tot een mogelijk hoger peil:

- de "kade" moet wel bewerkbaar zijn
- er niet een bak water ontstaat zonder variatie met plas-dras en riet,
- er mag niet grond van elders moet worden aangevoerd omdat ter plaatse onvoldoende grond gewonnen kan worden in verband met een hogere kade/peilscheiding.

Ook is het peil in het Easterskar een aandachtspunt. Dit moet niet hoger worden. Wat dat betreft ziet It Fryske Gea liever geen hoger peil. Bij een peilverhoging moet er een peilregulerend kunstwerk worden geplaatst tussen het Easterskar en de verbingszone. Het kunstwerk moet echter wel vispasseerbaar zijn!

IV Bijlage

Berekeningen Wetterskip Fryslân

Bijlage IV Berekeningen Wetterskip Fryslân

Diverse zaken i.v.m. aanleg verbindingszone Easterskar.

Minimale afmetingen zuidelijke hoofdwatgang (streefpeil NAP -1,40 m):

Traject A - B (eerdere aanduiding):

Bodembreedte: 0,70 m, Bodemhoogte: van NAP -2,00 m naar NAP -2,05 m, taluds: 1 : 1,5.

Traject B – tot duiker verbindingszone:

Bodembreedte: 1,50 m, Bodemhoogte: NAP -2,30 m, taluds: 1 : 1,5.

Traject van duiker verbindingszone tot E:

Bodembreedte: 2,00 m, Bodemhoogte: van NAP -2,35 m naar NAP -2,40 m, taluds: 1 : 1,5.

Duiker/onderleider kruising zuidelijke hoofdwatgang en begin verbindingszone:

A-minimaal: 1,10 m². Afmetingen rechthoekige duiker: 1250 x 1000 (b x h), b.o.b.: NAP -2,30 m.

Inlaatvoorziening aan begin verbindingszone:

Minimaal benodigde diameter inlaat: 700 mm, b.o.b. instroom: NAP -1,50 m.

Minimale afmetingen hoofdwatgang verbindingszone (streefpeil NAP -0,90 m):

Bodembreedte: 3,00 m, Bodemhoogte: van NAP -1,85 m naar NAP -1,90 m, taluds: 1 : 2.

Duiker in Nieuwe Maadschutting bij kruising met verbindingszone (streefpeil NAP -1,40 m):

Minimaal benodigde diameter duiker/onderleider: 600 mm, b.o.b. instroom: NAP -1,95 m.

Minimale afmetingen hoofdwatgang t.b.v. afwatering gebied De Frije Fries:

(betreft HWG vanaf onderleider gebied De Frije Fries tot punt B in zuidelijke HWG).

Bodembreedte: 1,10 m, Bodemhoogte: NAP -2,20 m, taluds: 1 : 1,5.

De in dit traject aanwezige duikers zouden minimaal een diameter moeten hebben van 800 mm, met de b.o.b. op NAP -2,15 m. De onderleider aan het begin van deze HWG kan toe met een diameter van 700 mm, met de b.o.b. op NAP -2,05 m.

Nieuwe inlaatvoorziening gebiedje Gaastzicht vanuit verbindingszone:

Deze inlaat moet minimaal een diameter hebben van 250 mm, met de b.o.b. op NAP -1,40 m.

(Inlaat vanuit de boezem kan worden verwijderd en de oude aanvoer-HWG (ongeveer 900 m) kan schouwwater worden).

Meindert Smit
Medewerker watersysteembeheer
Cluster Gegevensbeheer

