

Advies over de evolutie van het geulenpatroon bij de inrichting van het Groot Broek te Waasmunster/Temse

Adviesnummer:	<u>INBO.A.3672</u>
Auteurs:	Gunther Van Ryckegem & Erika Van den Bergh
Contact:	Gunther Van Ryckegem (gunther.vanryckegem@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail van 21 maart 2018
Geadresseerden:	NV De Vlaamse Waterweg Dienst Bovenschelde T.a.v. Elien Du Rang Guldensporenpark 105 9820 Merelbeke Elien.DuRang@vlaamsewaterweg.be
Cc:	NV De Vlaamse Waterweg Hans Quaeyhaegens Hans.Quaeyhaegens@vlaamsewaterweg.be

Dr. Maurice Hoffmann Administrateur-generaal wnd.
--

Aanleiding

In het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de inrichting van het te ontpolderen Groot Broek te Waasmunster/Temse dient er een 'archeologienota' opgemaakt te worden. De archeoloog moet een inschatting maken van het risico op beschadiging van eventueel aanwezige archeologische elementen. Om dat te kunnen doen zou hij moeten een beeld hebben van hoe het krekken/geulenpatroon zal evolueren door de getijdenwerking, waarbij vooral de maximale diepte van belang is.

In het Groot Broek te Waasmunster/Temse werd een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd. Hieruit bleek dat er archeologische waarden in het gebied aanwezig zijn (steentijd). De NV De Vlaamse Waterweg (kortweg DVW) wil nagaan of de toekomstige geulvorming die waarden zal aantasten. DVW zou in situ-behoud zoveel mogelijk nastreven. Daarom is een bijkomende vraag of er eventuele aanpassingen nodig zijn aan het inrichtingsplan om het archeologisch erfgoed insitu te kunnen bewaren.

Vragen

1. Wat is de verwachte maximale diepte van het ontwikkelend/evoluerend krekken/geulenpatroon in het Groot Broek te Waasmunster/Temse?
2. Zal de toekomstige geulvorming het archeologisch niveau raken? Zo ja, kunnen er maatregelen worden getroffen opdat dit wordt voorkomen?

Toelichting

Om het risico op erosie door de getijdenwerking in te schatten kan teruggegrepen worden naar praktijkervaring uit andere ontpolderingen en is het nodig om kennis te hebben over de hoogteligging t.o.v. het getij en over de natuurtypen die voorkomen of zich kunnen ontwikkelen op de respectievelijke hoogtes in meters TAW.

De monitoringsresultaten in estuariene herstelprojecten langsheen de Schelde (Heusden, Paddebeek, Ketenisse, Lillo, Paardenschor) (Van Braeckel *et al.* (2016); Mertens *et al.* (2015); Speybroeck *et al.* (2011); Van den Neucker *et al.* (2007); Maris *et al.* (2016)) vormen de basis van de praktijkkennis van het INBO.

De getijkarakteristieken voor het Groot Broek te Waasmunster/Temse zijn samengevat in tabel 1 in bijlage.

De natuurtypen voor het Groot Broek zijn beschreven in Van Ryckegem *et al.* (2006) (zie tabel 2 in bijlage).

Op basis van deze gegevens wordt een inschatting gemaakt van het erosierisico in de verschillende hoogtezones t.o.v. het getij (cf. Van Ryckegem *et al.*, 2017).

Algemeen verschillen erosie/sedimentatieprocessen tussen de laaggelegen en de hoger gelegen zones met een gradiënt tussen beide zones (Vandenbruwaene *et al.*, 2012).

In de laaggelegen gebieden (lager dan 0,5 m onder gemiddeld hoog water (GHW)) zal initieel snel sedimentatie optreden. In deze nieuwe ongecompacteerde, zachte sedimentlaag kan zich een dendritisch kreekstelsel uitschuren in evenwicht met het getijvolume. De harde ondergrond (moedermateriaal) van het oorspronkelijke maaiveld wordt meestal enkel uitgeschuurd in de hoofdkreek naar de bres waar lokaal hogere stroomsnelheden te verwachten zijn. In de tot nu toe uitgevoerde natuurontwikkelingsprojecten (Van Braeckel *et al.* (2016); Mertens *et al.* (2015); Speybroeck *et al.* (2011); Van den Neucker *et al.* (2007))

met overwegend laag liggende uitgangssituaties in het getijvenster, is er vooral sedimentatie waar te nemen met kreekvorming in de nieuw afgezette, zachtere sedimenten. Kreekvorming door erosie in de huidige bodem is er eerder beperkt tot de hoofdkreek (eerste orde).

In de hoger gelegen gebieden (niet lager dan 0,25 m onder GHW) treden vooral in de reeds aanwezige waterlopen erosie- en sedimentatieprocessen op. Indien het watervolume (of piekdebiet) dat doorheen de waterlopen gaat, vergroot na ontpoldering, zal er oevererosie en meandering optreden. Indien het af te voeren watervolume kleiner wordt dan voorheen, dan zal er eerder sedimentatie optreden in de aanwezige waterlopen. Dit laatste werd vastgesteld in de drainagegrachten achterin (hoger gelegen in) het Sieperdaschor (Hulst, Zeeland, NI.) en in de Paezemerlannen (Dongeradeel, Friesland, NI.) (Van Oevelen *et al.*, (2000)). In het Groot Broek zal een deel van het stroomgebied van de aanwezige waterlopen afgesneden worden door de ringdijk. De kans op erosie in de aanwezige (hoger gelegen) waterlopen wordt hierdoor kleiner. Op de hoger gelegen vlakke gebieden wordt sedimentatie verwacht omdat de aanwezige vegetatie weerstand biedt aan de stroming waardoor de erosieve kracht van het water afneemt en sediment achterblijft. Gezien het eerder geringe volume overspoelingswater is de kans op erosie van de huidige, veelal verdichte, bodem in hoger gelegen vlakke gebieden ook eerder klein en minder dan de ploegdiepte.

De verwachte natuurtypes en hoogteligging kunnen afgeleid worden uit figuur 1.

- De okergele zones zijn gelegen boven springtij (boven 5,98 m TAW – zeer hoog gebied) en zullen twee keer of minder per maand overstroomd met beperkte hoeveelheden water. In het Groot Broek komen deze zones enkel tegen de ringdijk voor. Op deze hogere delen zal zich snel schorvegetatie vestigen. In deze zone verwachten we geen erosie en zeer beperkte sedimentatie.
- De groene zones zijn boven gemiddeld hoog water gelegen (5,58 – 5,98 m TAW) (hoge gebieden) en zullen onmiddellijk na ontpoldering evolueren tot hoog schor (met riet en ruigte en later vooral wilgen). Hier is zowel beperkte sedimentatie als (zeer) beperkte erosie – oppervlakkig (minder dan de diepte van de ploegvoor in de oorspronkelijke bodem) en in bestaande drainagegrachten - mogelijk. De zone is in het Groot Broek smal en tegen de ringdijk aan gelegen.
- De bruine zones zijn gelegen van 5,17 m tot aan de gemiddeld hoog waterlijn (5,58 m TAW). Dit is een zone die geschikt is voor de ontwikkeling van riet. De vegetatie zal zich hier kort na ontpoldering vestigen. De aanwezige vochttolerante planten (riet, lisdodde,...) zullen hier uitbreiden en sedimenten vasthouden en geleidelijk aan ophogen door sedimentatie. Hier is zowel beperkte sedimentatie en beperkte erosie – oppervlakkig (minder dan de diepte van de ploegvoor in de oorspronkelijke bodem) en in bestaande drainagegrachten - te verwachten.
- De lichtbruine zone is de grens tussen schor en slik (5,02 – 5,17 m TAW) (laag gelegen gebied). Deze zone is geschikt voor de ontwikkeling van pioniersvegetatie. Waar deze zones grenzen aan een groot afstroomgebied van hogere zones is de kans iets groter op erosie. Het aandeel hoge zones is in het Groot Broek echter zeer beperkt waardoor ook de kans op erosie in deze zones laag wordt ingeschat..
- De transparant bleke zones (ongeveer gelegen op 4,5 m TAW, het grootste deel van het Groot Broek) zullen initieel slikzones zijn met vooral sedimentatie en met erosie in de bestaande drainagegrachten en kreekvorming in de nieuwe sedimenten. Op het huidige maaiveld wordt zeer beperkt erosie verwacht. Hier zal zich eerst een sedimentpakket afzetten (onder invloed van een meer gelijkmatige stroming (sheet flow)). In deze sedimentatiezones zullen zich geleidelijk – aantakkend op bestaande drainagegrachten en de bres – kleine geultjes vormen en zal de stroming meer

geconcentreerd gaan verlopen waarbij krekken zich gaan insnijden in het (nieuwe) sedimentpakket. Nabij de gegraven bresopeningen (figuur 1) wordt in de aantakende geulen erosie verwacht door hogere stroomsnelheden en dit tot een diepte tot maximaal 0 m TAW (als diepste gegraven punt). De diepte van de erosie in de aantakende geulen zal afnemen met de afstand tot de bresopeningen in het gebied zelf met initieel een beperkte erosie van de bestaande drainagegrachten en vooral meanderende kreekvorming in nieuw afgezette sedimenten. Verder is het voorspellen van de maximale diepte van de geulen afhankelijk van het aantal geulen dat zich gaat ontwikkelen in de richting van de bres. Na verloop van jaren zal het gebied sedimenteren en zal het kreekvolume afnemen. De archeologische laag wordt met nieuwe overstromingssedimenten bedekt. Er bestaan momenteel van het Groot Broek geen morfologische modellen die de maximale geuldiepte kunnen voorspellen.

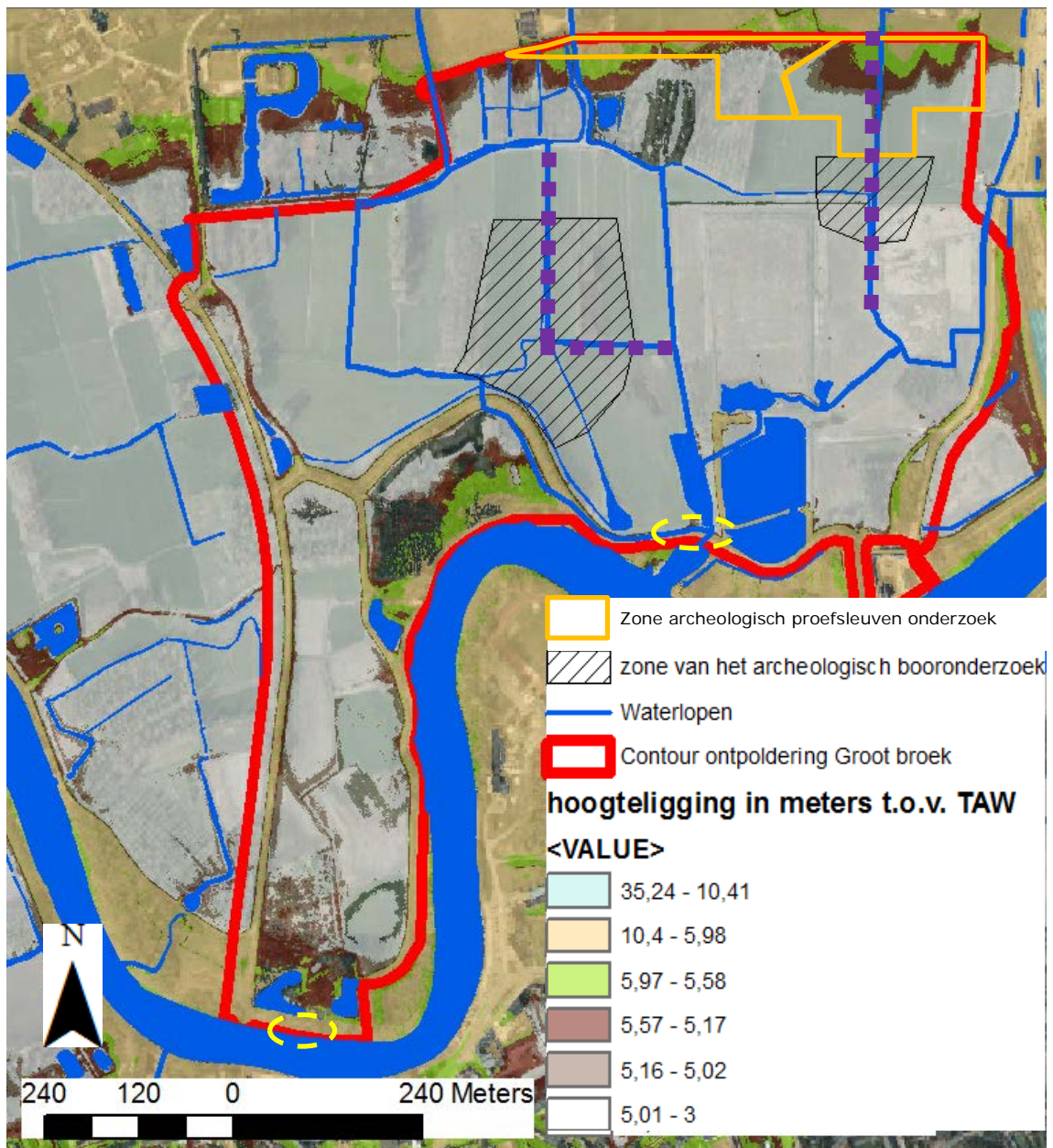
Voorafgaand aan de inrichting van het ontpolderingsgebied adviseerde het Agentschap Onroerend Erfgoed om een archeologische prospectie uit te voeren in de meest potentiële zones. Die prospectie bestaat enerzijds uit een verkennend archeologisch booronderzoek en anderzijds uit een proefsleuvenonderzoek (Jacobs *et al.*, 2018a, figuur 1). De proefsleuvenzone in het noorden van Groot Broek wordt beschouwd als meest gevoelige en potentiële zone voor archeologie (Jacobs *et al.*, 2018b). Voor het bepalen van de zuidgrens van deze zone, gelegen in toekomstig estuarien gebied, hebben Jacobs *et al.* (2018a) zich gebaseerd op de bodemkaart, waaruit afgeleid zou zijn dat de archeologische potentiële bodemlaag onder die grens met minstens één meter overstromingssediment is afgedekt. De proefsleuvenzone is daarentegen met minder dan één meter overstromingssediment afgedekt (maar in de ploegzone (circa 50 cm diep) verstoord), de boorzones zijn afgedekt met minimaal één meter volgens de bodemkaart.

Die proefsleuvenzone in het noorden van het gebied is deels gelegen in de lage toekomstige slikgebieden en deels op de overgang naar de hoger gelegen tot de zeer hoge gebieden in het tijvenster. Op basis van de natuurtypes, hoogteligging, de beschutte ligging aan de rand van de ontpoldering en de afstand tot de toekomstige bressen is de kans op erosie van het maaiveld hier klein. Verwacht wordt dat die erosie minder zal zijn dan de ploegdiepte. Ook in de drainagegrachten zal weinig of geen erosie optreden door uitschuring. Om de eventuele erosie door meandering te vermijden in de archeologisch interessante lagen kunnen de bestaande drainagegrachten in de overgangszones tussen het zeer hoog en het laag gebied gedempt worden.

De archeologische westelijke en oostelijke boorzones zijn beide gelegen in de slikzones (bleke zones, figuur 1). In de westelijke boorzone bevindt het archeologisch niveau zich tussen 1,5 en 3,5 m onder het maaiveld (Jacobs *et al.*, 2018a). Hier bestaan de afdekkende sedimenten in hoofdzaak uit zware klei en organische sedimenten (veen en venige klei). Deze bodemtypes zijn beperkt erosiegevoelig. In de oostelijke boorzone bevindt het archeologisch niveau zich ondieper, namelijk tussen 0,7 en 1,8 m onder het maaiveld (Jacobs *et al.*, 2018a). De afdekkende sedimenten bezitten sterk variabele texturen, maar zijn algemeen zandiger. Deze bodemtypes zijn erosiegevoeliger.

Voor beide zones is het risico op erosie het hoogst in en nabij de huidige waterlopen. Door de nabijheid van de bres bij de westelijke zone is hier iets meer erosie te verwachten in de aanwezige drainagegrachten. Om initiële erosie te vermijden en het archeologisch erfgoed te conserveren wordt geadviseerd de drainagegrachten te dempen in deze zones alvorens het Groot Broek te ontpolderen. Het dempen van de drainagegrachten in de oostelijke boorzone was reeds een inrichtingsvoorstel (Van Ryckegem *et al.*, 2006). Omwille van de archeologische potentie in de westelijke zone wordt hier voorgesteld om ook in deze zone de drainagegrachten te dempen. Belangrijk is wel het behouden van de huidige langsgracht (die de zuidelijke grens vormt van de westelijke boorzone) richting de nieuwe bres om een goede drainage van het westelijk deel van het Groot Broek te realiseren (Van Ryckegem *et al.*, 2006).

Samenvattend schatten we dat de kans op het voorkomen van erosie op het maaiveld in de zones van archeologisch belang beperkt is tot de (zone van de) bestaande waterlopen. Om erosie te vermijden wordt voorgesteld de bestaande drainagegrachten in de zones met archeologisch erfgoed in de bodem te dempen.



Figuur 1: Digitaal hoogtemodel uit 2013 (DTM 2013) van Groot Broek (waar het gemiddeld hoogwaterniveau ligt op 5,58m TAW) met weergave van de hoogteklassen, waterlopen, toekomstige breslocaties (geel gestippeld omcirkeld), archeologische zoneperimeters. Paars gestreepte waterlopen: voorstel tot opvullen voor ontpoldering om erosie te beperken.

Conclusies

1. Door de hogere stroomsnelheden nabij de bresopeningen wordt in de aantakende geulen erosie verwacht tot maximaal 0 m TAW. Deze diepte is het bodempeil van de gegraven overdiepte. De diepte van de erosie in de aantakende geulen zal afnemen met de afstand tot de bresopeningen in het gebied zelf, met initieel een beperkte erosie van de bestaande drainagegrachten en vooral meanderende kreekvorming in nieuw afgezette sedimenten.
2. De kans op het voorkomen van erosie op het maaiveld in de zones van archeologisch belang, is beperkt tot de huidige waterlopen. Om daar erosie te vermijden wordt voorgesteld de bestaande drainagegrachten te dempen.

Referenties

- Jacops J., Rozek J., Cruz F., Laloo P. & Sergant P. (2018a). Assessment verkennend archeologisch booronderzoek. Temse 'Groot Broek' (2017/193). Ghent Archaeological Team bvba.
- Jacops J., Rozek J., Cruz F., Laloo P. & Sergant P. (2018b). Assessment landschappelijk booronderzoek. Temse 'Groot Broek' (2017/193). Ghent Archaeological Team bvba.
- Maris T., Baeten S., Van Den Neucker T. & Meire P. (2016). Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2016, deelrapport Intergetijdengebieden. ECOBE 016-R207 Universiteit Antwerpen, Antwerpen.
- Mertens W., Van Beek H., Vandevoorde B., Van Braeckel A., Speybroeck J., Van Lierop F., Van Ginohove W. & Van den Bergh E. (2015). Geomorphology and biotic colonization of a recently restored tidal wetland in the Schelde estuary (Belgium). Dunes & Estuaries 2015. Brugge, België: Agentschap Natuur & Bos.
- Speybroeck J., Van Ryckegem G., Vandevoorde B. & Van den Bergh E. (2011). Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. 2de rapportage van de projectmonitoring periode 2006-2009. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2011.21. 160 p.
- Van Braeckel A., Mertens W. & Van den Bergh E. (2016). Lessons learned in managed realignment design along the Scheldt Estuary (Belgium). Book of Abstracts. ECSA Local Meeting - Estuarine Restoration. 5 July 2016 to 9 July 2016, University of Antwerp.
- Van den Neucker T., Verbessem I., Vandevoorde B., Van Braeckel A., Stevens M., Spanoghe G., Gyselings R., Soors J., De Regge N., De Belder W. & Van den Bergh E. (2007). Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het Schelde-estuarium. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2007 (54). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van Oevelen D., Van den Bergh E., Ysebaert Y. & Meire P. (2000). Literatuurstudie naar Ontpolderingen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. IN.R.2000.7, Brussel.
- Van Ryckegem G., Mertens W., Piesschaert F. & Van den Bergh E. (2006). Ecosysteemvisie voor de vallei van de tijgebonden Durme. Rapport INBO.R.2006.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van Ryckegem G., Van Braeckel A. & Van den Bergh E. (2017) Advies over het erosierisico na ontpoldering in het Klein Broek (Temse). Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.A.3607.

Vandenbruwaene W., Meire P. & Temmerman S. (2012). Formation and evolution of a tidal channel network within a constructed tidal marsh. *Geomorphology (Amst.)* 151-152: 114-125.

Vanlierde E., Ferket B., Michielsen S., Vereycken K., Van Hoestenbergh T., Levy Y., Plancke Y., Deschamps M., Verwaest T. & Mostaert F. (2014). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2013: Factual data rapportage van monitoring hydrodynamiek en fysische parameters zoals gemeten door WL in het Zeescheldebekken in 2013. Versie 4.0. WL Rapporten, 12_070. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

Bijlagen:

Tabel 1: Overzicht van de tijkenmerkende getijwaarden te Tielrode in 2013 (Vanlierde et al., 2014).

2013			Tielrode
afstand tot Vlissingen (km)			103.1
middeltij		GHW	5.58
		GLW	0.07
		GTV	5.52
		duur van stijging	5:14
		duur van daling	7:11
	tijdsverschil op Antwerpen	HW	0:52
		LW	1:10
springtij		GHW	5.98
		GLW	-0.07
		GTV	6.05
		duur van stijging	4:57
		duur van daling	7:22
	tijdsverschil op Antwerpen	HW	0:59
		LW	1:10
doodtij		GHW	5.00
		GLW	0.27
		GTV	4.73
		duur van stijging	5:38
		duur van daling	7:00
	tijdsverschil op Antwerpen	HW	0:47
		LW	1:07
uiterste waarden		HHW	7.31
		LHW	3.86
	99e percentiel	HW	6.45
		HLW	1.52
	1e percentiel	LLW	-0.87
		LW	-0.47

GHW = Gemiddeld Hoog Water

GLW = Gemiddeld Laag Water

GTV = Gemiddeld tijverschil

HHW = Hoogste Hoog Water

LHW = Laagste Hoog Water

HLW = Hoogste Laag Water

LLW = Laagste Laag Water

Tabel 2. Verwachte natuurtypen naargelang overstromingsfrequentie en hoogteligging ten opzichte van gemiddeld hoog water (GHW) in Groot Broek en natuurtypereeks volgens gevoerde beheer (Van Ryckegem et al., 2006).

Natuurtypereeks	overstromings- frequentie	hoogteligging	maaibeheer	grasbeheer	kort cyclisch beheer	lang cyclisch beheer	autonome ontwikkeling
			jaarlijks	intensieve seizoensbegrazing	2 - 10 jaarlijks	10-15 jaarlijks	nulbeheer
			grasland	grasland	ruigte	struweel	bos
NTRz0	>0.8	GLW - (GHW-0.4m)			slik- en zandplaten		
NTRz1	0.6-0.8	(GHW-0.4m) - (GHW-0.1m)	?	?	pioniervegetatie	pioniervegetatie	pioniervegetatie wilgenvloedstruweel (smalbladig)
NTRz2	0.4-0.6	(GHW-0.1m) - (GHW + 0.15m)	?	?	rietvegetatie	rietvegetatie	wilgenvloedstruweel (breedbladig)
NTRz3	0.2-0.4	(GHW + 0.15m) - (GHW + 0.4m)	?	?	verruigd riet	ruigtekruiden	hardhoutoobos - Alno- Padion
NTRz4	<0.2	> (GHW + 0.4m)	?	?	ruigtekruiden	wilgenstruweel	