

ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND B.V.
KUST & RIVIEREN

Notitie

Aan : Kees Luijt (DLG), Jelle Sipkema (DLG)
Van : Wiebe de Jong
Datum : 24 juli 2009
Kopie : Roel van der Laar, Gert Jan Meulepas,
Marcel van de Waart en archief
Onze referentie : 9S9885.B4/N0002/901807/JEBR/Nijm

**Betreft : Hydraulische beoordeling beheer scenario's
Munnikenland**

Inleiding

Op 25 juni 2009 zijn, tijdens een sessie met verschillende specialisten, voor het project Munnikenland een aantal beheer en onderhoud scenario's opgesteld. De scenario's geven een mogelijk vegetatiebeeld in 2025 op basis van een minimaal of maximaal beheer. De verschillende scenario's hebben direct invloed op de behaalde rivierkundige waterstandsvaling bij MHW. De vegetatie in het projectgebied bepaalt in hoge mate de stromingsweerstand en daarmee de hoeveelheid water die door het gebied zal stromen bij MHW. Het doel van deze notitie is inzicht te geven in het hydraulische effect van deze beheer scenario's.

Scenario's

De volgende scenario's zijn beschouwd:

- **Nul scenario:** Dit is de situatie direct na oplevering van het project (periode 2015). Hierin is aangenomen dat de vegetatie in het gebied nog zeer minimaal is. De uiterwaarden in de Brakelse Benedenwaarden zullen bestaan uit slikken, pioniersvegetatie en natuurlijk grasland. In het kommengebied is nog geen rietachtige vegetatie aanwezig, maar enkel plassen, slikkige oevers en natuurlijk grasland;
- **Modale scenario:** Het streefbeeld 2025 wordt gehaald. Dit scenario is gelijk aan het VKA;
- **Minimum scenario:** Dit is de situatie waarbij de vegetatie minder sterk groeit als in het streefbeeld. Het ecologische streefbeeld wordt dus niet gehaald. In het kommengebied ontstaat geen rietachtige vegetatie, maar een gebied met open water en slikkige oevers. In de zone langs de oeverwal ontstaan biezen, in plaats van zachthout ooibos. In de Brakelse Benedenwaard ontstaat geen rietvegetatie langs de geulen, maar natte vegetatie. Ook ontstaat er nauwelijks zachthoutooibos, maar ontstaat er voornamelijk natuurlijk grasland.
- **Maximum scenario:** In deze situatie groeit de vegetatie veel sterker dan in het streefbeeld. Het gehele kommengebied ontwikkelt zich tot rietachtige vegetatie, zonder open water, met zachthoutooibos in de zone langs de oeverwal. In de Brakelse Benedenwaard ontstaat een groter oppervlak aan zachthoutooibos. De waterdiepte in de geulen neemt met 50 cm af door sedimentatie in de geulen.
- **Kommen scenario:** In deze situatie wordt het streefbeeld in de Brakelse Benedenwaarden gehaald, maar groeit de vegetatie in het kommenlandschap wel veel sterker. In het kommenlandschap geldt het maximum scenario, in de Brakelse Benedenwaard het modale scenario.

De vegetatiekaarten (figuur 2 t/m 6) van de verschillende scenario's zijn achterin deze notitie bijgevoegd. Onderstaande tabel toont beknopt de wijzigingen in de vegetatietypen t.o.v. het VKA.



Tabel 1: Wijzigingen vegetatietypen t.o.v. VKA

scenario	Waqua referentie	Wijzigingen t.o.v. VKA
Nul scenario	WI_mun_beh1	<u>BB+ Kommen</u> : 95%/50% natuurlijk grasland + 5%/50% zachthout oobos → 100% natuurlijk grasland; Natte ruigte → pioniersvegetatie; Biezen → slikkige oever;
Minimum scenario	WI_mun_s01	<u>Kommen</u> : 50% natuurlijk grasland + 50% zachthout oobos → biezen; Biezen → slikkige oever; <u>BB</u> : Biezen → natte ruigte; 95% natuurlijk grasland + 5% zachthout oobos → 100% natuurlijk grasland; 50% natuurlijk grasland + 50% zachthout oobos → 95% natuurlijk grasland + 5% zachthout oobos;
Maximum scenario	WI_mun_s02	<u>Kommen</u> : Plas+slikkige oever -> Biezen; 50% natuurlijk grasland + 50% zachthout oobos → 100% zachthout oobos; <u>BB</u> : 50% natuurlijk grasland + 50% zachthout oobos → gebied uitgebreid; Natte ruigte op eiland → 50% natuurlijk grasland + 50% zachthout oobos; Bodem plassen opgehoogd met 50 cm;
Kommen scenario	WI_mun_s04	<u>Kommen</u> : Plas+slikkige oever -> Biezen; 50% natuurlijk grasland + 50% zachthout oobos → 100% zachthout oobos;

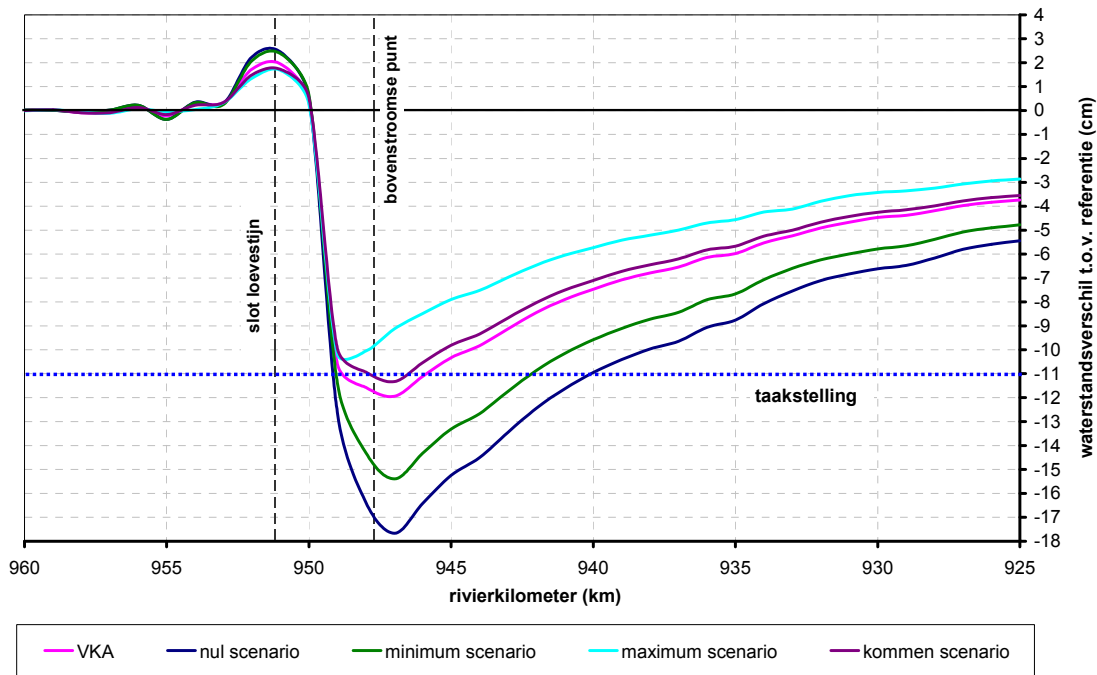
Rivierkundige effecten

De rivierkundige effecten van de scenario's zijn bepaald door middel van het rivierkundig rekenmodel WAQUA (versie Simona 2006_01). Dit model is met behulp van de GIS-applicatie Baseline 3.31 gemaakt. De wijzigingen in vegetatietypen zijn als maatregel opgenomen in het model van het VKA. De vegetatietypen zijn ingedeeld op basis van de gedefinieerde typen in het handboek 'stromingsweerstand vegetatie in uiterwaarden'.

De waterstandseffecten op de as van de rivier van de diverse scenario's zijn weergegeven in figuur 1 en tabel 2. Het waterstandseffect op de as van de rivier is getoond in figuur 4. De maximale waterstandsverlaging van het VKA is 12,2 cm op de as van de rivier op kmr 947,3. De benedenstroomse opstuwingspiek is 3,2 cm op kmr 951,5.

Tabel 2: waterstandseffecten verschillende scenario's

Scenario	Maximale verlaging in de as [cm]	Maximale opstuwung in de as [cm]
Nul scenario	-18,0 (kmr 947,3)	+4,0 (kmr 951,5)
VKA	-12,2 (kmr 947,3)	+3,2 (kmr 951,5)
Minimum scenario	-15,7 (kmr 947,3)	+4,1 (kmr 951,5)
Maximum scenario	-10,1 (kmr 948,3)	+2,8 (kmr 951,5)
Kommen scenario	-11,6 (kmr 947,3)	+3,0 (kmr 951,5)

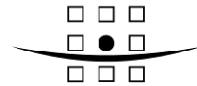


Figuur 1: Effect op de waterstand (cm) t.g.v. de diverse scenario's bij 16.000 m³/s te Lobith

Direct na uitvoering (het nul scenario) zal de bereikte waterstands daling veel groter zijn, -18,0 cm op kmr 947,3. De benedenstroomse opstuwingspiek is groter, +4,1 cm op kmr 951,5. Doordat er in dit scenario weinig stromingsweerstand is, de vegetatie is erg kort, levert dit scenario een veel grotere waterstands daling bij MHW. Naarmate de slikkige oevers begroeien en er rietvegetatie en zachthoutoibos gaan ontstaan, zal de waterstands daling afnemen tot de situatie bij het VKA.

Bij het minimum scenario is de maximale waterstands daling -15,7cm op kmr 947,3. De maximale opstuwingspiek is 4,1 cm op kmr 951,5. Dit is een verschil van 3,5 cm waterstands daling ten opzichte van het VKA. Met name het bijna geheel ontbreken van zachthoutoibos in de Brakelse Benedenwaard en de zone langs de oeverwal zijn hiervoor verantwoordelijk. Er stroomt bij MHW ca. 3.750 m³/s door het kommengebied in dit scenario, dit is ca. 150 m³/s meer dan in het VKA.

Bij het maximum scenario is de maximale waterstands daling -10,2 cm op kmr 949,0. Deze maximale waterstands daling ligt buiten het door de PDR gestelde gebied waar de maximale waterstands daling moet plaatsvinden (kmr 947,3 – 948,3). De maximale waterstands daling binnen dit gebied is 10,1 op kmr 948,3. De maximale waterstands daling ligt hiermee een kilometer verder bovenstrooms dan in het VKA. De maximale opstuwingspiek is 2,8cm op kmr 951,5. Dit is een reductie de waterstands daling van 2,0 cm ten opzichte van het VKA. In dit scenario wordt de taakstelling niet meer gehaald. Met name het grotere areaal zachthoutoibos in de Brakelse Benedenwaard en langs de oeverzone van het kommengebied zijn hiervoor verantwoordelijk. Ook de sedimentatie van de geulen, waardoor het doorstromend oppervlak reduceert, draagt hiertoe bij. Er stroomt ca 3.500 m³/s door het kommengebied in dit scenario, dit is 100 m³/s minder dan in het VKA.



ROYAL HASKONING

Bij het kommen scenario is de maximale waterstandsdeling -11,6 cm op kmr 947,3. De maximale opstuwingspiek is 3,0 cm op kmr 951,5. Dit is een reductie van 0,6 cm waterstandsdeling ten opzichte van het VKA. Uit deze beschouwing is af te leiden dat de vegetatie in het kommengebied minder invloed heeft op de bereikte waterstandsdeling dan de vegetatie in de Brakelse Benedenwaard. Vergeleken met het VKA scheelt het slechts 0,6 cm, terwijl het maximum scenario 2 cm scheelt met het VKA. Oftewel, 1,4 cm van deze 2 cm is het effect van de vegetatie en sedimentatie in de Brakelse Benedenwaard.

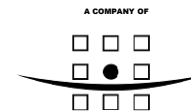
Conclusies

Uit de rivierkundige effecten van de verschillende scenario's is af te leiden dat:

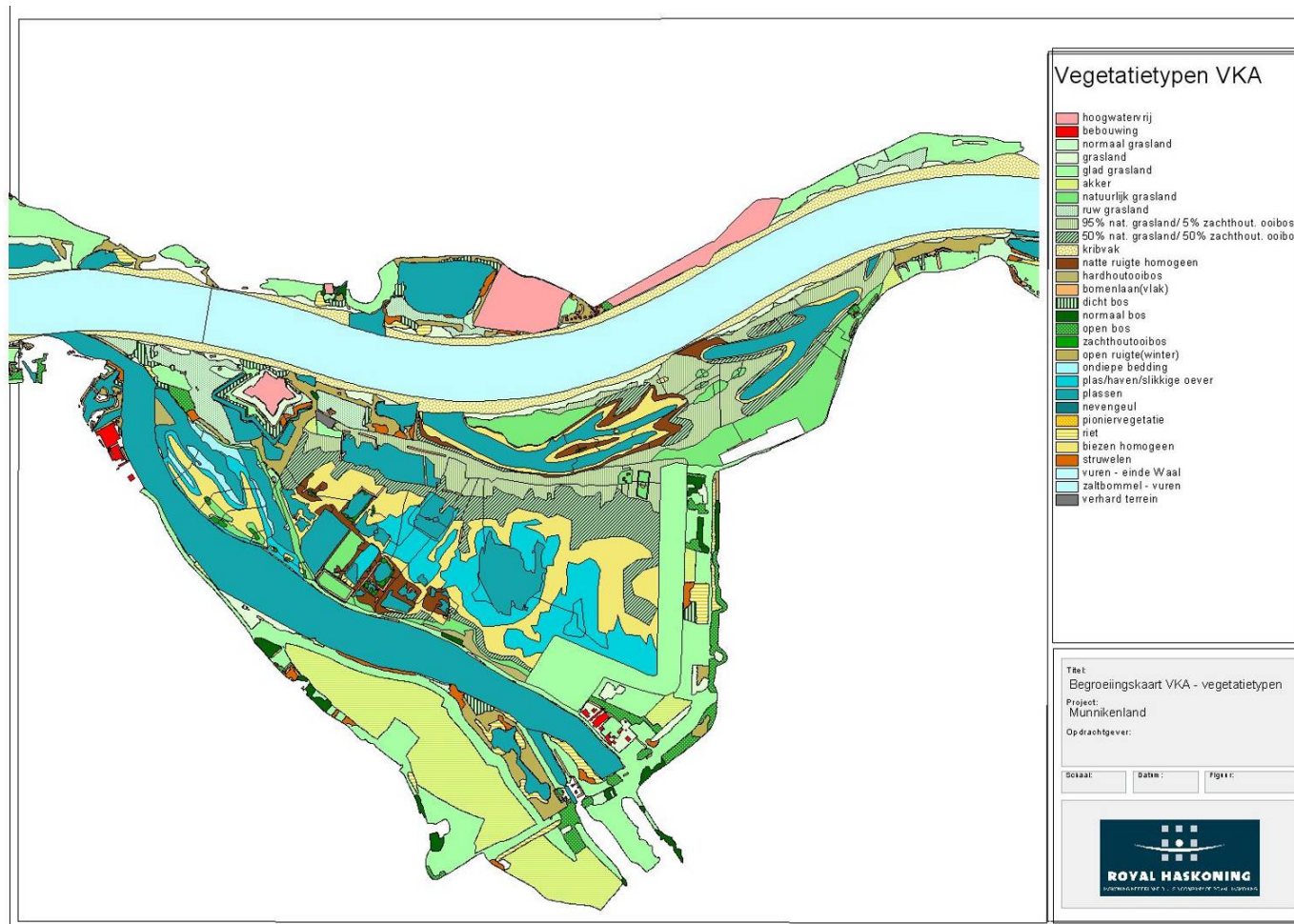
- direct na uitvoering een waterstandsdeling van 18 cm wordt verwacht bij MHW;
- het minimale scenario een waterstandsdeling toont van 15,7 cm. Het bijna geheel ontbreken van zachthoutoibos heeft een groot effect op het hydraulisch effect;
- het maximale scenario geeft een waterstandsdeling van 10,1 cm op kmr 948,3. De maximale waterstandsdeling ligt hiermee een kilometer verder bovenstrooms dan in het VKA. Extreme sedimentatie van geulen en flinke groei van zachthoutoibos zorgt voor een significante reductie;
- het kommen scenario levert een waterstandsdeling van 11,6 cm. Mocht het kommengebied vol groeien met rietvegetatie, dan wordt nog steeds de werktaakstelling (11 cm) behaald;
- met name het beheer van de Brakelse Benedenwaard heeft een groot effect op de daadwerkelijk bewerkstelligde waterstandsdeling. Als hier veel zachthoutoibos groeit of de geulen dichtslibben leidt dit tot een ongewenste toename van de stromingsweerstand. Een grotere begroeiingdichtheid van het kommengebied t.o.v. het streefbeeld heeft daarentegen hydraulisch minder effect.

Nijmegen, 24 juli 2009

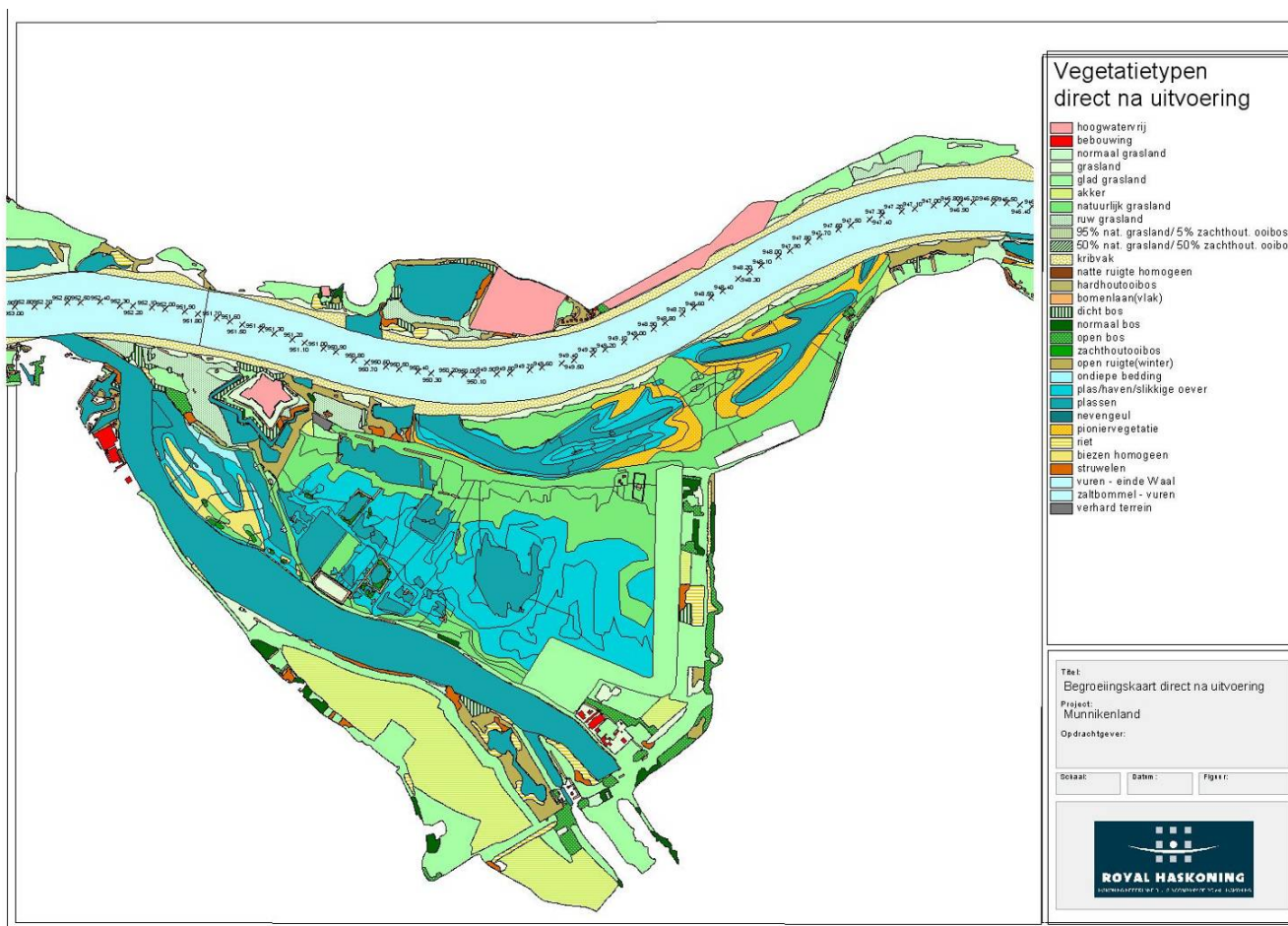
Ir. W. de Jong



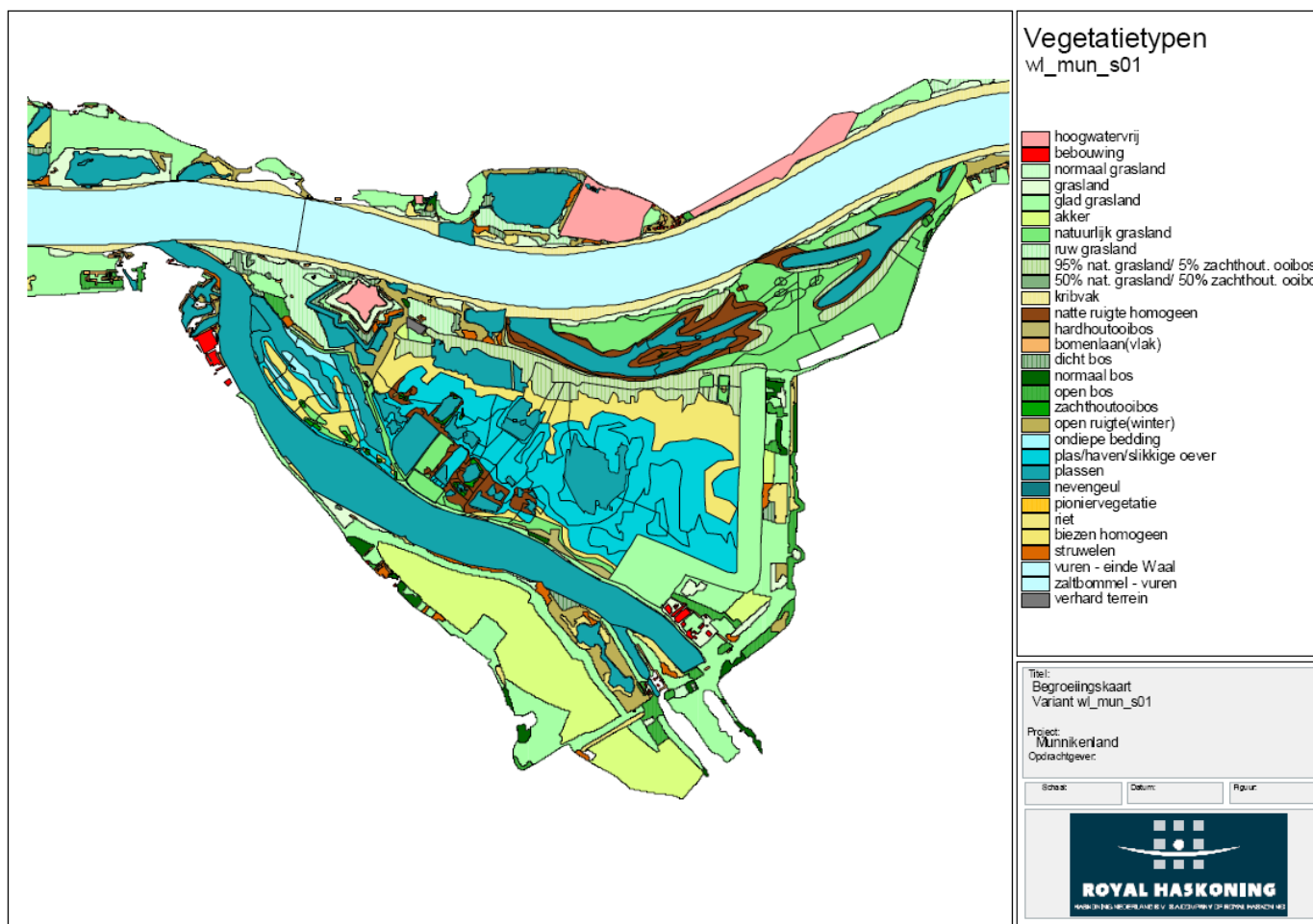
ROYAL HASKONING



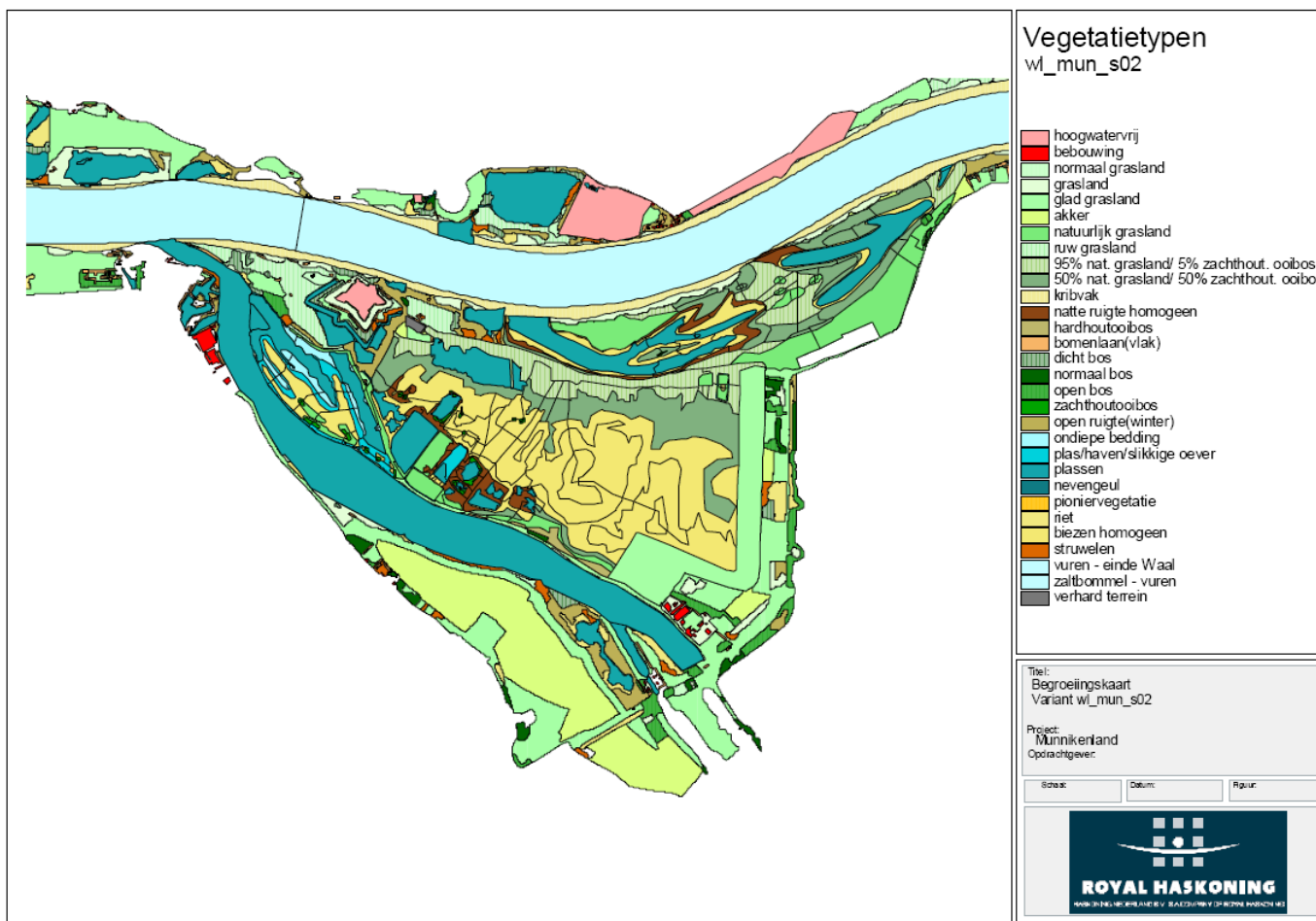
Figuur 2: Vegetatietypen VKA, streefbeeld 2025



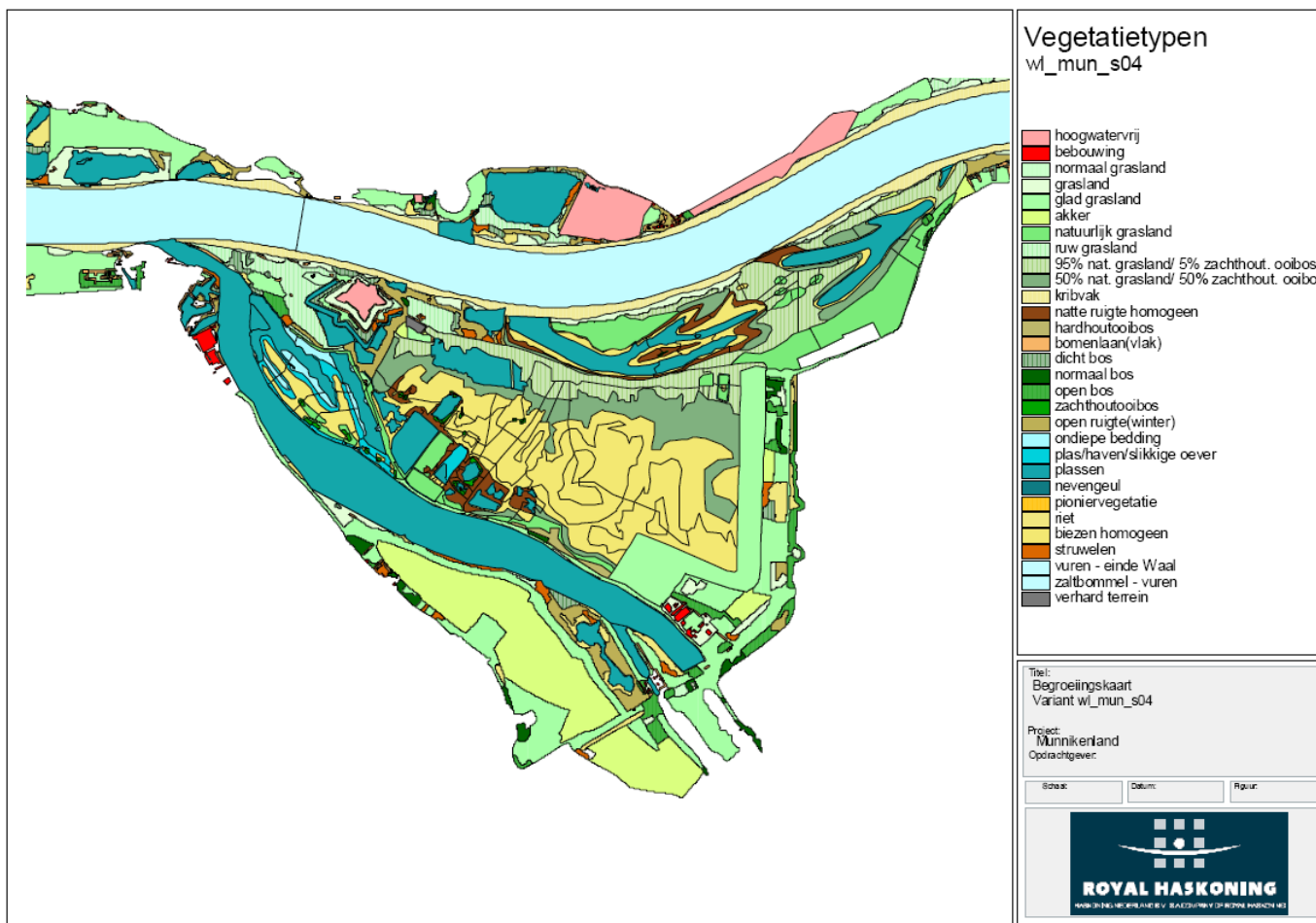
Figuur 3: vegetatietypen nul situatie, situatie direct na uitvoering (2015)



Figuur 4: Vegetatietypen minimum scenario



Figuur 5: Vegetatietypen maximum scenario



Figuur 6: Vegetatietypen komen scenario