



Vlaanderen
is wetenschap

23_100_1
WL rapporten

Stortstrategie Westerschelde

Update 2023 – Geschiktheid van stortvakken
op basis van een multicriteria beoordeling

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Stortstrategie Westerschelde

Update 2023 – Geschiktheid van stortvakken op basis van een multicriteria beoordeling

Vos, G.; Debusscher, B.; Meire, D.; Plancke, Y.

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.

De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.

Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2025
D/2025/3241/008

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Vos, G.; Debusscher, B.; Meire, D.; Plancke, Y. (2025). Stortstrategie Westerschelde: Update 2023 – Geschiktheid van stortvakken op basis van een multicriteria beoordeling. Versie 4.0. WL Rapporten, 23_100_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	Vlaamse overheid	Ref.:	WL2025R23_100_1
Trefwoorden (3-5):	Westerschelde, morfologie, bevaarbaarheid, stortstrategie		
Kennisdomeinen:	Hydraulica en Sediment > Hydrodynamica > Stroomsnelheden en -patronen > Literatuur- en desktoponderzoek Hydraulica en Sediment > Sediment > Sedimenttransport > Literatuur- en desktoponderzoek Hydraulica en Sediment > Morfologie > Erosie/sedimentatie > Literatuur- en desktoponderzoek Havens en waterwegen > Manoeuvreergedrag > Invloed kielspeling > Literatuur/ervaringsgegevens Havens en waterwegen > Manoeuvreergedrag > Oevers > Literatuur/ervaringsgegevens		
Tekst (p.):	21	Bijlagen (p.):	21
Vertrouwelijk:	☒ Nee ☒ Online beschikbaar		

Auteur(s):	Vos, G.; Debusscher B.
------------	------------------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Meire, D.	Getekend door:Dieter Meire (Signature) Getekend op:2025-01-29 15:03:07 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed  
Projectleider:	Plancke, Y.	Getekend door:Yves Plancke (Signature) Getekend op:2025-03-10 08:50:39 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed  

Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door:Abdelkarim Bellafkih (Sign) Getekend op:2025-01-29 11:30:56 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed  
-----------------	---------------	---

Abstract

Een multicriteria beoordeling wordt gebruikt om op objectieve wijze de selectie van stortvakken te maken ten behoeve van het uitvoeren van onderhoudsbaggerwerken in de Westerschelde. Rekening houdend met verschillende functies (nautische aspecten, morfologie, ecologie, stortcapaciteit en overige aspecten), wordt een score toegekend aan de individuele stortvakken (i.e. vakken van 150 x 100 m binnen de verschillende stortzones) en wordt de geschiktheid om er te storten ingeschat.

Dit rapport beschrijft de update van het rapport “Geschiktheid van stortvakken op basis van een multicriteria beoordeling” (Vos et al., 2024) op basis van de meest recente bathymetrie (basisjaar 2023). Hierbij worden enkel de criteria herberekend die direct gerelateerd zijn aan de bathymetrie (eg. overdiepte, risico plaatval, stortruimte), voor de overige aspecten wordt de score behouden uit de eerdere beoordeling.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	IV
Lijst van de tabellen.....	V
Lijst van de figuren	VI
1 Inleiding	1
1.1 Situering	1
1.2 Doelstelling.....	1
2 Basisdata.....	2
3 Methodologie	4
3.1 De functies	5
3.2 Waardering	5
4 Resultaten.....	7
4.1 Nautisch	7
4.1.1 (Nood)ankergebieden.....	7
4.1.2 Roer-schroefgebruik	7
4.1.3 Overdiepte	7
4.2 Morfologie.....	10
4.2.1 Behoud sediment in estuarium	10
4.2.2 Behoud meergeulenstelsel	10
4.2.3 Plaatval	10
4.3 Ecologie	12
4.4 Stortcapaciteit.....	12
4.5 Overige aspecten	15
4.5.1 Kabels en leidingen	15
5 Resultaten – Individuele functies	16
6 Resultaten - Absolute en relatieve waardering.....	18
6.1 Absolute waardering.....	18
6.2 Relatieve waardering	19
7 Conclusie.....	20
8 Referenties	21
Bijlage 1: Resultaten per stortzone	B1

Lijst van de tabellen

Tabel 1: Overzicht van de gebruikte bathymetrische opnames.....	2
Tabel 2: Overzicht ruimtelijke toepassingen verschillende te waarden deelaspecten (Stortstrategie Westerschelde: Deelrapport 1 – Geschiktheid van stortvakken op basis van een multi-criteria beoordeling, 2022).....	6
Tabel 3: Stortcapaciteit	12

Lijst van de figuren

Figuur 1: Ligging van de stortzones in de Westerschelde	2
Figuur 2: Verschilkaart tussen de bathymetrie van 2020 en 2023.....	3
Figuur 3: Overzicht van de methodologie voor het opstellen van de multicriteria-analyse.....	4
Figuur 4: Score (nood)ankergebieden, berekening 2020 boven, berekening 2023 onder	8
Figuur 5 : Score overdiepte: berekening 2020 boven, berekening 2023 onder.....	9
Figuur 6: Score Plaatval: berekening 2020 boven, berekening 2023 onder	11
Figuur 7: Score absolute stortcapaciteit, berekening 2020 boven, berekening 2023 onder	13
Figuur 8: Score ingeschatte stortcapaciteit, berekening 2020 boven, berekening 2023 onder	14
Figuur 9: Score kabels en leidingen	15
Figuur 10: Waardering voor nautische aspecten (totaal).....	16
Figuur 11: Waardering voor morfologische aspecten (totaal)	17
Figuur 12: Waardering voor aspect stortcapaciteit (totaal).....	17
Figuur 13: Absolute waardering	18
Figuur 14: Relatieve waardering.....	19
Figuur 15: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzones SH11 en HPW	B2
Figuur 16: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone SN31	B2
Figuur 17: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone SH31 en SH41.....	B3
Figuur 18: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone DPHW, PWA en SH51.....	B3
Figuur 19: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone SH61 en SH71.....	B4
Figuur 20: Waardering overdiepte voor stortzone SH11 en HPW	B4
Figuur 21: Waardering overdiepte voor stortzone SN31	B5
Figuur 22: Waardering overdiepte voor stortzone SH31 en SH41	B5
Figuur 23: Waardering overdiepte voor stortzone DPHW, PWA en SH51	B6
Figuur 24: Waardering overdiepte voor stortzone SH61 en SH71	B6
Figuur 25: Waardering plaatval voor stortzone SH11 en HPW	B7
Figuur 26: Waardering plaatval voor stortzone SN31	B7
Figuur 27: Waardering plaatval voor stortzone SH31 en SH41	B8
Figuur 28: Waardering plaatval voor stortzone DPHW, PWA en SH51	B8
Figuur 29: Waardering plaatval voor stortzone SH61 en SH71	B9
Figuur 30: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SH11 en HPW.....	B9
Figuur 31: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SN31	B10
Figuur 32: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SH31 en SH41	B10

Figuur 33: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone DPHW, PWA en SH51	B11
Figuur 34: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SH61 en SH71	B11
Figuur 35: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone SH11 en HPW.....	B12
Figuur 36: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone SN31.....	B12
Figuur 37: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone SH31 en SH41.....	B13
Figuur 38: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor DPHW, SH51 en PWA	B13
Figuur 39: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone voor SH61 en SH71	B14
Figuur 40: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SH11 en HPW	B14
Figuur 41: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SN31	B15
Figuur 42: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SH31 en SH41.....	B15
Figuur 43: Waardering kabels en leidingen voor stortzone DPHW, PWA en SH51.....	B16
Figuur 44: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SH61 en SH71.....	B16
Figuur 45: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones SH11 en HPW	B17
Figuur 46: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzone SN31.....	B18
Figuur 47: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones SH31 en SH41	B19
Figuur 48: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones DPHW, PWA en SH51	B20
Figuur 49: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones SH61 en SH71	B21

1 Inleiding

1.1 Situering

Voor de onderhoudsbaggerwerkzaamheden van de Westerschelde dient jaarlijks ongeveer 10 Mm³ baggerspecie teruggestort te worden, waarbij sinds 2022 een licht gewijzigde stortstrategie (ten opzichte van de strategie die sinds de verruiming in 2010 werd gehanteerd) wordt toegepast (IMDC, 2021). Dit deelrapport presenteert een update van de multicriteria beoordeling van de stortvakken en is gebaseerd op het eerdere beoordelingskader (Vos et al., 2024). Dankzij deze methodiek is het mogelijk op een objectieve manier een selectie van de meeste geschikte stortvakken te maken, rekening houdend met de verschillende functies.

1.2 Doelstelling

Om een objectieve selectie van stortvakken te maken, stelde het Waterbouwkundig Laboratorium een methodiek voor waarbij, rekening houdend met de verschillende functies, een inschatting wordt gemaakt van de geschiktheid van de individuele stortvakken (i.e. vakken van 150 x 100 m binnen de verschillende stortzones) (Vos et al., 2024). Voor een uitgebreide beschrijving van de methodiek wordt verwezen naar dit rapport.

Voorliggend rapport geeft een update van de resultaten o.b.v. de recentste bathymetrie (2023), waarbij enkel de criteria herberekend worden die direct gerelateerd zijn aan de bathymetrie (eg. overdiepte, risico plaatval, stortruimte). De overige aspecten behouden dezelfde score als in de eerdere analyse, aangezien geen nieuwe input voor de berekening werd voorzien.

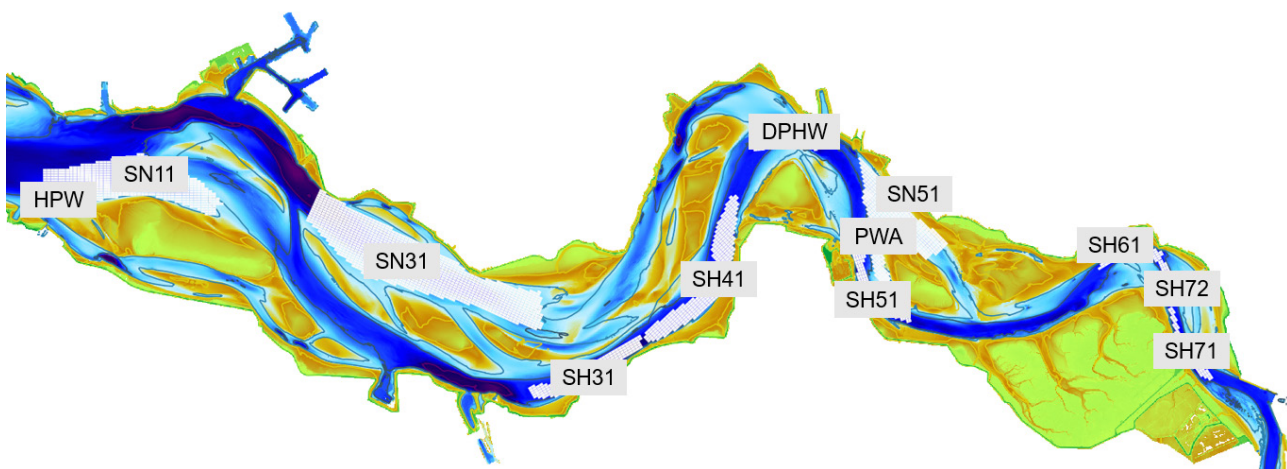
2 Basisdata

Om de multicriteria-analyse uit te voeren, vormt de topo-bathymetrie een belangrijke bron van informatie. Voor deze update is gebruik gemaakt van de recente bathymetrische gegevens beschikbaar uit de opvolging van de bagger- en stortwerkzaamheden in de Westerschelde. Nieuwe data is gebruikt voor macrocellen 1,3, 4, 5, 6 en 7, bemeaten tussen 26/06/2023 en 28/07/2023 (Tabel 1).

Een overzicht van de ligging van de betreffende stortzones waarbinnen de individuele stortvakken gelegen zijn, wordt gegeven in Figuur 1.

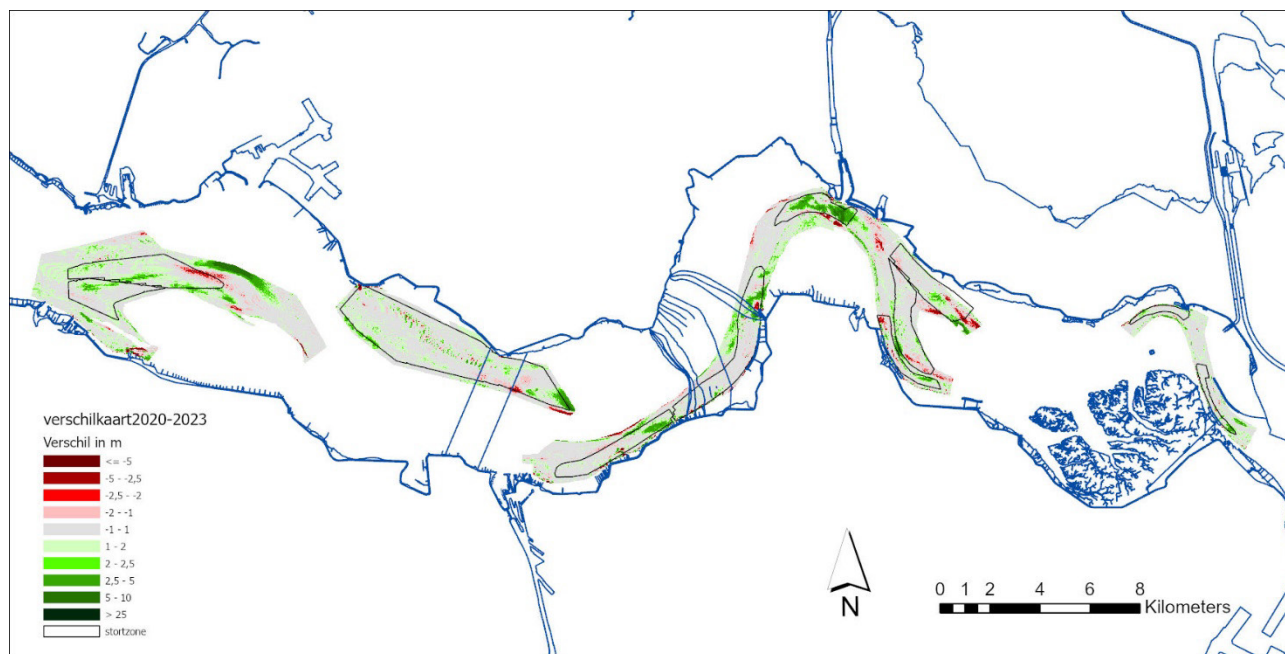
Tabel 1: Overzicht van de gebruikte bathymetrische opnames

Locatie	Macrocel	Gebruikte bathymetrie	Opnamedatum
HP3, SN11	1	230710_044_STHP_MB	10/07/2023
SN31	3	230728_054_STBORSGB_MB	28/07/2023
SH31	3	20230721_046_STIOSSGB_MB	21/07/2023
SH41	4	20230725_052_STOSS_MB	25/07/2023
DPHW	Tussen 4 en 5	20230703_039_STHW_MB	03/07/2023
PWA, SH51	5	20230628_037_STWALSG_MB	28/06/2023
SH61	6	20230626_033_BT_MB	26/06/2023
SH71	7	20230627_035_STMC7_MB	27/06/2023



Figuur 1: Ligging van de stortzones in de Westerschelde

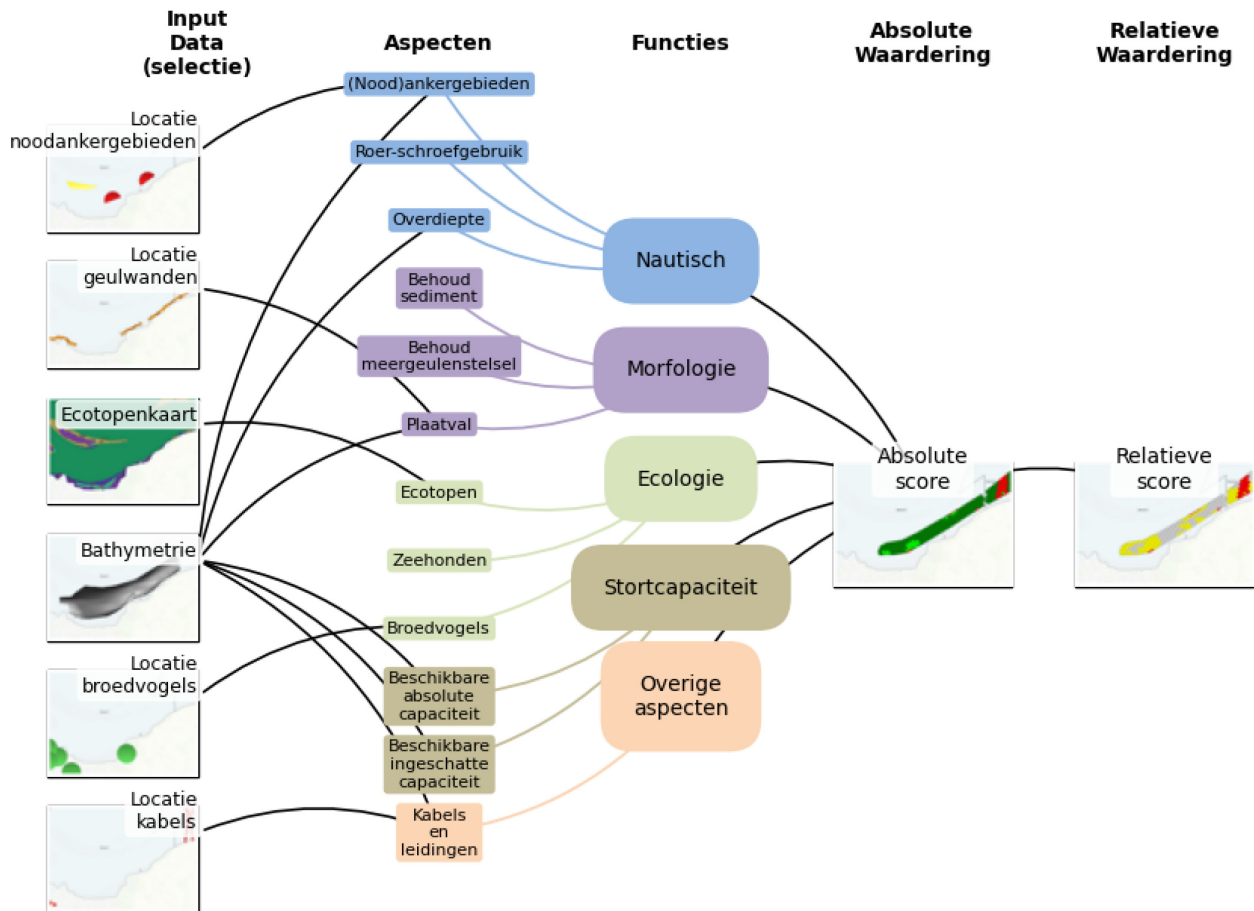
Figuur 2 geeft de verschilkaart weer voor de gebruikte stortzones, tussen de bathymetrie van 2020 (waarop de eerste multicriteria-analyse werd uitgevoerd in Vos et al., 2024) en de hier gebruikte bathymetrie. Hieruit blijkt dat lokaal verschillen kunnen optreden van enkele meter, waarbij de stortzones eerder een netto sedimenterend karakter hebben, te verklaren door de stortingen die in de tussenliggende jaren hebben plaatsgevonden.



Figuur 2: Verschilkaart tussen de bathymetrie van 2020 en 2023

3 Methodologie

De nieuwe bathymetrie, die bestaat uit verschillende peilingen, wordt samengevoegd tot één raster. Voor elk stortvak¹ wordt de minimale diepte (nodig voor de nautische functies, § 3.1) berekend (in LAT). Vervolgens wordt de score berekend voor de afzonderlijke functies (§ 3.1), waarna deze worden samengevoegd tot een absolute en relatieve waardering per stortzone (§ 3.2). Een (vereenvoudigd) schema van deze methodologie is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Overzicht van de methodologie voor het opstellen van de multicriteria-analyse

¹ De definitie van de stortvakken beïnvloedt de score voor bepaalde deelaspecten. Doordat een stortvak 100 x 150 m is, kan het zijn dat een klein deel een ondiepere zone bevat. Hierdoor wordt de beschikbare diepte, die berekend wordt ten opzichte van het ondiepste punt in het vak, bepaald door dit ondiepste deel. Dit doet zich bv. voor in stortzone SH61 waar de stortvakken niet gealigneerd zijn met het (smalle) diepste deel van de geul.

3.1 De functies

De stortvakken worden beoordeeld op basis van de criteria in *Tabel 2*. Enkel deelaspecten waarop de bathymetrie een invloed heeft, werden herberekend ten opzichte van de waardering in Vos et al., 2024. Volgende deelaspecten werden zo opnieuw gescoord: (Nood)ankergebieden, Overdiepte, Plaatval, Beschikbare absolute stortcapaciteit, Beschikbare ingeschatte stortcapaciteit en kabels en leidingen.

Andere deelaspecten werden overgenomen uit vorige oplevering: Roer-schroefgebruik, Behoud sediment, Behoud meergeulenstelsel, Ecotopen, Zeehonden, Broedvogels. Voor verdere details zie Vos et al., 2024.

3.2 Waardering

De scores van verschillende deelaspecten worden gecombineerd om te komen tot een score per aspect zoals hieronder weergegeven (groene markering duidt aan welke deelaspecten herberekend werden in deze update).

$$\begin{aligned}
 score_{nautisch} &= \frac{score_{noodankergebieden} + score_{overdiepte} + score_{roerschroefgebruik}}{3} \\
 score_{morfologie} &= \frac{score_{behoud\ MGS} + score_{behoud\ sed.} + score_{risico\ plaatval}}{3} \\
 score_{ecologie} &= \frac{score_{ecotopen} + score_{verstoring\ zeehonden} + score_{verstoring\ broedvogels}}{3} \\
 score_{stortcapaciteit} &= \frac{score_{abs.stortcapaciteit} + score_{ingeschatte\ stortcapaciteit}}{2} \\
 score_{overige} &= score_{kabels\ leidingen}
 \end{aligned}$$

Ten slotte werd een absolute en relatieve score berekend door het combineren van de scores per aspect:

$$\begin{aligned}
 score_{absoluut} &= score_{nautisch} + score_{morfologie} + score_{ecologie} + score_{stortcap.} + score_{overige} \\
 score_{relatief} &= score_{absoluut} - score_{gemiddeld}
 \end{aligned}$$

Tabel 2: Overzicht ruimtelijke toepassingen verschillende te waarderen deelaspecten (Stortstrategie Westerschelde: Deelrapport 1 – Geschiktheid van stortvakken op basis van een multi-criteria beoordeling, 2022).

Functie en deelaspect	Min	Max	NoGo	Ind.	Rij	Zone	Benodigde input
NAUTISCH							
(Nood)ankergebieden	-2	0					Bathymetrie Locatie noodankergebieden
Roer-schroefgebruik	-2	+2					Modelresultaat roerschroefgebruik Thalweg
Overdiepte	-2	+2					Bathymetrie
MORFOLOGIE							
Behoud sediment	-2	+2					Netto sedimenttransport uit model
Behoud meergeulensysteem	-2	+2					Analyse watervolumes RWS
Plaatval	-2	+1					Bathymetrie Locatie geulwandverdediging
ECOLOGIE							
Ecotopen	-2	+2					Ecotopenkaart
Zeehonden	-2	0					Zeehondentelling
Broedvogels	-2	+2					Telling Broedvogels
STORTCAPACITEIT							
Beschikbare absolute capaciteit	-2	+2					Baggerstatistiek Bathymetrie
Beschikbare ingeschatte capaciteit	-2	+2					Baggerstatistiek Bathymetrie
OVERIGE ASPECTEN							
Kabels en leidingen	-2	+2					Ligging Kabels en leidingen Bathymetrie

4 Resultaten

Volgende paragrafen geven de waardering voor de verschillende deelaspecten weer op globale kaarten. Dit wordt gevolgd door de resultaten van de absolute en relatieve waardering en een vergelijking met de resultaten van vorige oplevering (Vos et al., 2024).

Detail informatie (waardering van de deelaspecten) per stortvak wordt weergegeven in Bijlage 1: Resultaten.

4.1 Nautisch

4.1.1 (Nood)ankergebieden

De (nood)ankergebieden in de Westerschelde worden gekenmerkt door een specifieke gegarandeerde diepte die verschillend is per gebied (zie Vos et al., 2024). De beschikbare overdiepte, i.e. het verschil tussen de gepeilde diepte en de gegarandeerde diepte wordt in rekening gebracht voor het bepalen van de scoring voor dit aspect. Voor de (nood)ankergebieden geldt dat er een niet-storten voorwaarde (“NoGo”) is wanneer de beschikbare overdiepte kleiner is dan 10% van de gegarandeerde diepte. Als de beschikbare overdiepte kleiner is dan 20% van de gegarandeerde diepte, maar groter dan 10% van de gegarandeerde diepte wordt een score van -2 toegekend, terwijl een overdiepte van meer dan 20% van de gegarandeerde diepte een score -1 oplevert. Voor de ankergebieden “Everingen” werd in overleg met de Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit (GNA) overeengekomen dat deze zones de waarde “NoGo” dienen toegekend te worden. De resultaten worden weergegeven in Figuur 4, waar ter vergelijking ook de berekening voor 2023 wordt weergegeven. Vergeleken met de waardering voor de (nood)ankergebieden in Vos et al., 2024, zien we vooral in stortzone SN11 verschillen. Door het ondieper worden van deze zone (zie ook Figuur 2) krijgt deze zone een minder gunstige waardering dan in 2020.

4.1.2 Roer-schroefgebruik

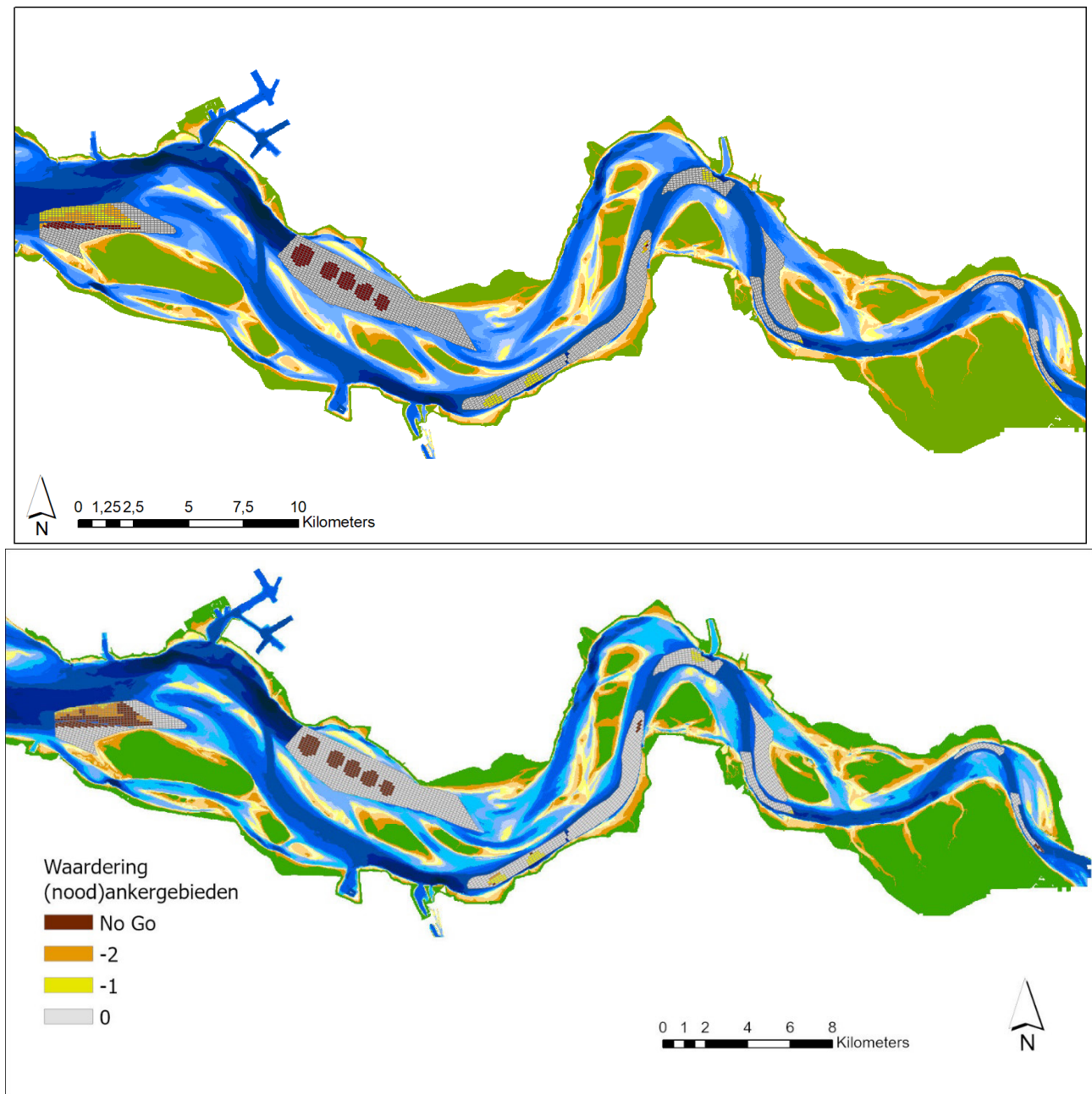
Deze parameter werd niet herberekend bij deze update, aangezien de herberekening extra inspanningen (fasttime nautische simulaties) vragen die niet binnen het voorziene tijdsbestek mogelijk waren.

4.1.3 Overdiepte

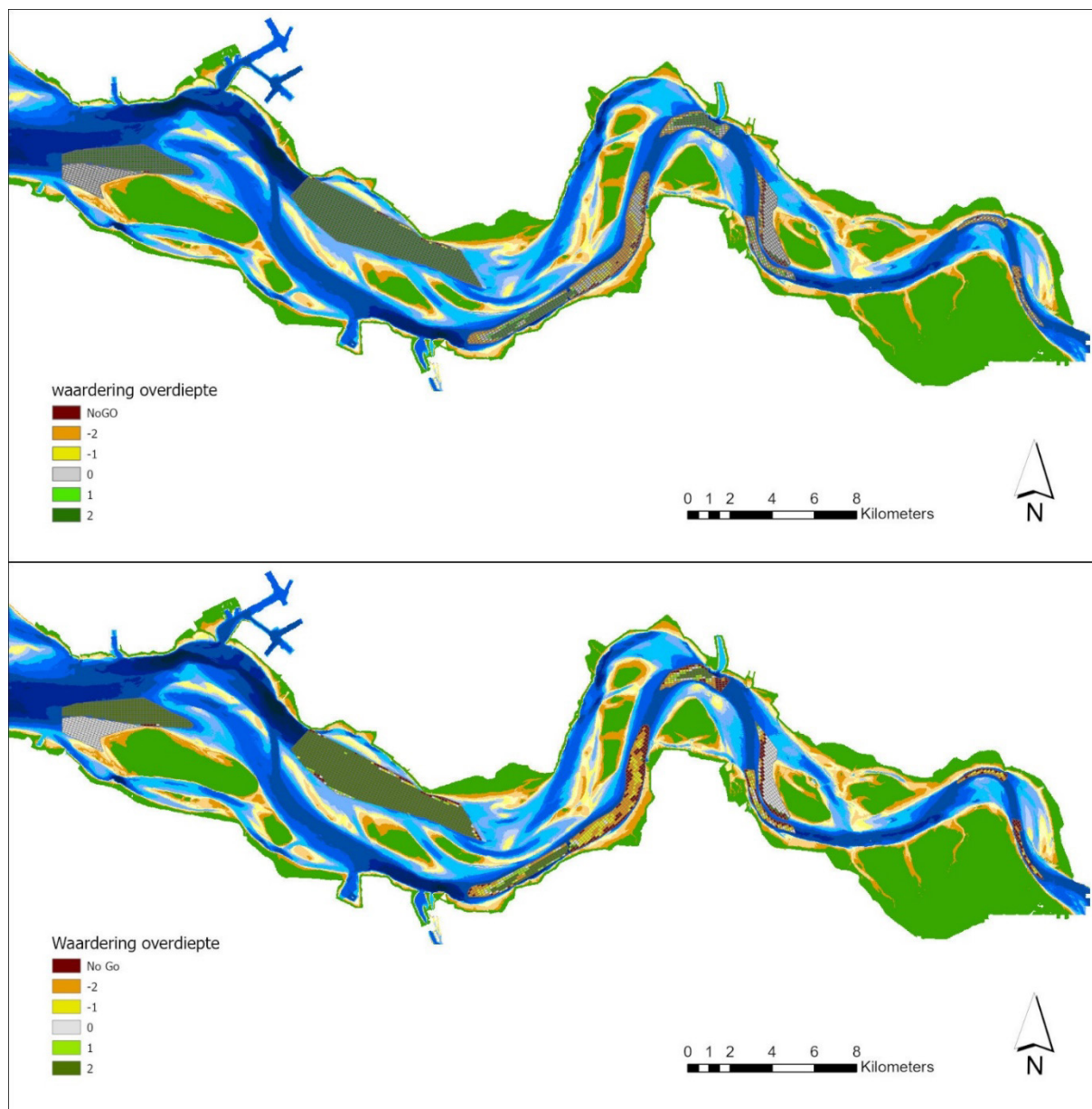
Het merendeel van de stortgebieden is gelegen in de hoofd- of nevengeul in de Westerschelde. Deze geulen fungeren als vaarwater voor de zeevaart en/of de binnen- en pleziervaart. Om deze functie in stand te houden zal de beschikbare overdiepte per geul beschouwd worden om de geschiktheid van stortvakken te beoordelen. De overdiepte betreft het verschil tussen de minimale diepte van het betreffende stortvak en de ‘gegarandeerde diepte’ (hoofdvaarwater) of de ‘aangewezen diepte’ (nevenvaarwater) geldend voor deze locatie:

- Voor hoofdvaarwater: -14,5 m LAT
- Voor nevenvaarwater grenzend aan hoofdvaarwater (‘fietspad’): -8 m LAT
- Voor nevenvaarwater: -3,5 m LAT; op aangeven van de GNA kan hiervan afgeweken worden;

Voor de plaatranden werd geen score toegekend met uitzondering van het deel van de plaat van Walsoorden dat binnen het ‘fietspad’ valt, waar de overeenkomstige ‘aangewezen diepte’ gebruikt werd.



Figuur 4: Score (nood)ankergebieden, berekening 2020 boven, berekening 2023 onder



Figuur 5 : Score overdiepte: berekening 2020 boven, berekening 2023 onder

Figuur 5 geeft de geüpdatete resultaten weer voor het deelaspect overdiepte, opnieuw voor de berekening met de bathymetrie van 2020 en de bathymetrie van 2023. De berekeningswijze werd binnen dit rapport aangepast (in plaats van gemiddelde diepte werd minimumdiepte per vakje gebruikt), daarom werd dit deelaspect opnieuw berekend voor de bathymetrie van 2020 om vergelijking mogelijk te maken.

Uit deze vergelijking blijkt dat de waardering voor overdiepte in elke stortzone achteruit gegaan is ten opzichte van 2020.

4.2 Morfologie

4.2.1 Behoud sediment in estuarium

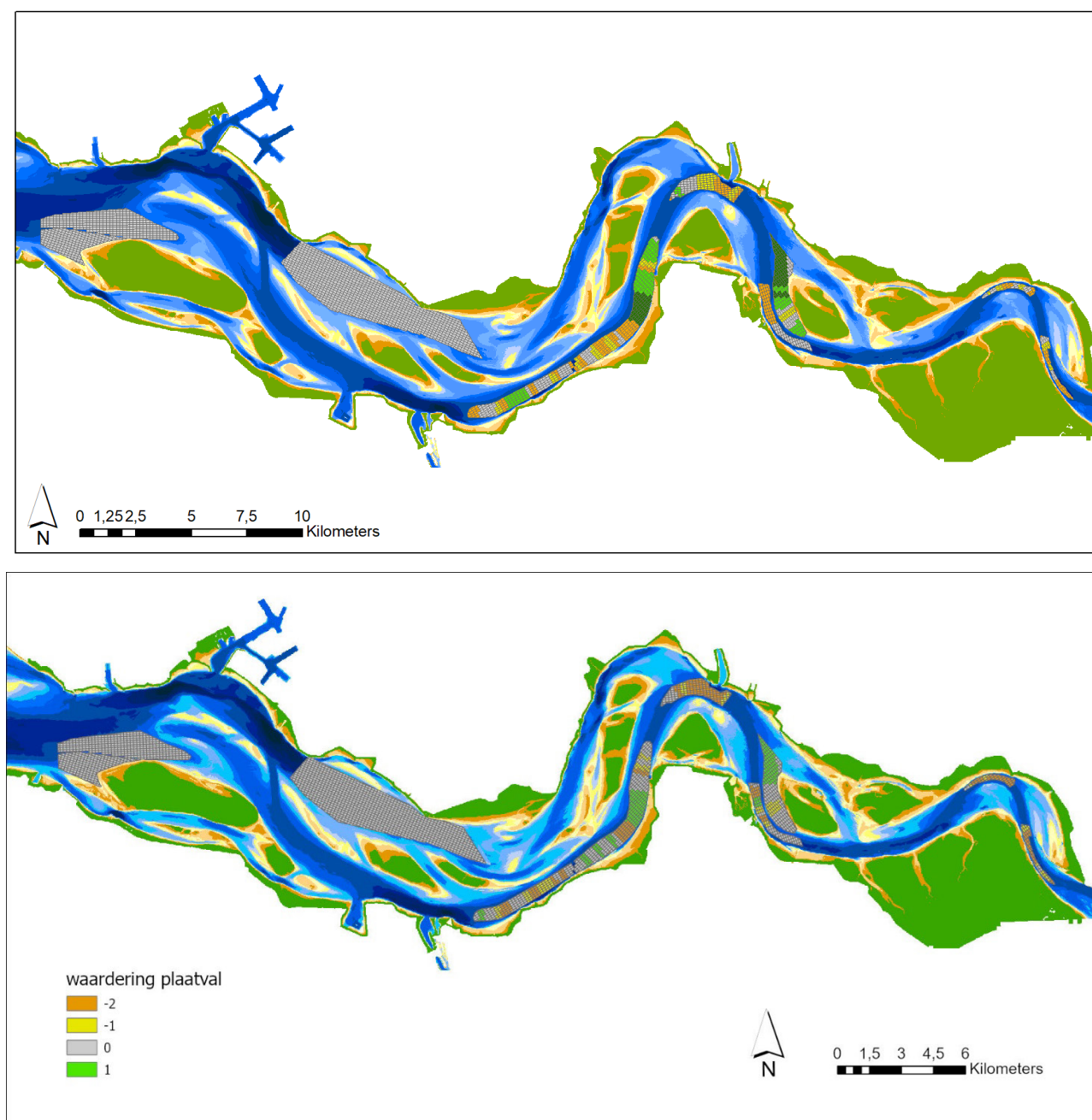
Deze parameter werd niet herberekend bij deze update, aangezien de herberekening extra inspanningen (numerieke modellering) vragen die niet binnen het voorziene tijdsbestek mogelijk waren. De invloed van de nieuwe bathymetrie wordt ook eerder klein ingeschat.

4.2.2 Behoud meergeulenstelsel

Deze parameter werd niet herberekend bij deze update, aangezien de herberekening extra inspanningen vragen die niet binnen het voorziene tijdsbestek mogelijk waren.

4.2.3 Plaatval

Plaatvallen treden jaarlijks op verschillende locaties op in de Westerschelde (IMDC, 2016). Plaatvallen hebben zowel een (tijdelijk) effect op de ecologie (verdwijnen van plaatareaal) en de bevaarbaarheid (lokale drempel). Een belangrijke parameter voor het beschrijven van de waarschijnlijkheid van een plaatval, is de lokale bodemhelling (steilheid) in het dwarsprofiel. Het storten van sediment, in combinatie met sterke helicoïdale stroming, kan ervoor zorgen dat de steilheid toeneemt, waardoor dit aspect ook van belang is in het beoordelen van de geschiktheid van stortvakken. In (Van Dijk *et al.*, 2018) is een analyse uitgevoerd van de waarschijnlijkheid van plaatvallen in de Westerschelde. Hieruit blijkt dat de gemiddelde helling (steilheid) bij een plaatval 6° (talud van 40:4) bedraagt. Deze helling wordt berekend door de kortste afstand te vinden in het dwarsprofiel waarvoor een hoogteverschil van 5 m optreedt (maximale steilheid). Via een matlab script worden profielen loodrecht op de vaargeul geanalyseerd, waarna manueel scores worden toegekend aan de verschillende stortvakken (zie Vos *et al.*, 2024). Figuur 6 geeft de vergelijking weer tussen de waardering voor het deelaspect plaatval voor 2020 en voor 2023. Voor stortvak SH31 zien we een lichte achteruitgang van de scores, in stortvak SH41 zijn de scores in het zuiden van het stortvak hoger geworden, terwijl ze meer noordelijk verlaagd zijn. De diepe put van Hansweert is minder vatbaar geworden voor plaatval tussen 2020 en 2023. De scores op de Plaat van Walsoorden zijn iets lager geworden (maar nog steeds positief), terwijl in SH51 de scores iets verhoogd zijn. Voor SH61 zijn de waarden in 2023 over het algemeen lager dan in 2020, voor SH71.



Figuur 6: Score Plaatval: berekening 2020 boven, berekening 2023 onder

4.3 Ecologie

De ecologische parameters werden niet herberekend bij deze update.

4.4 Stortcapaciteit

Voor het berekenen van de stortcapaciteit wordt gebruik gemaakt van een bijkomende diepte: het 'grenspeil'. Deze wordt gedefinieerd op basis van de gegarandeerde diepte (hoofdvaarwater) of de aangewezen diepte (nevenvaarwater) (zie Vos et al., 2024 voor meer details):

- Voor hoofdvaarwater: -16,5 m LAT
- Voor nevenvaarwater grenzend aan hoofdvaarwater ('fietspad'): -9 m LAT
- Voor nevenvaarwater: -4,5 m LAT; op aangeven van de GNA kan hiervan afgeweken worden;

Het huidige volume water onder het grenspeil ('volume' in Tabel 3) wordt vergeleken met het vergunde volume per stortzone.

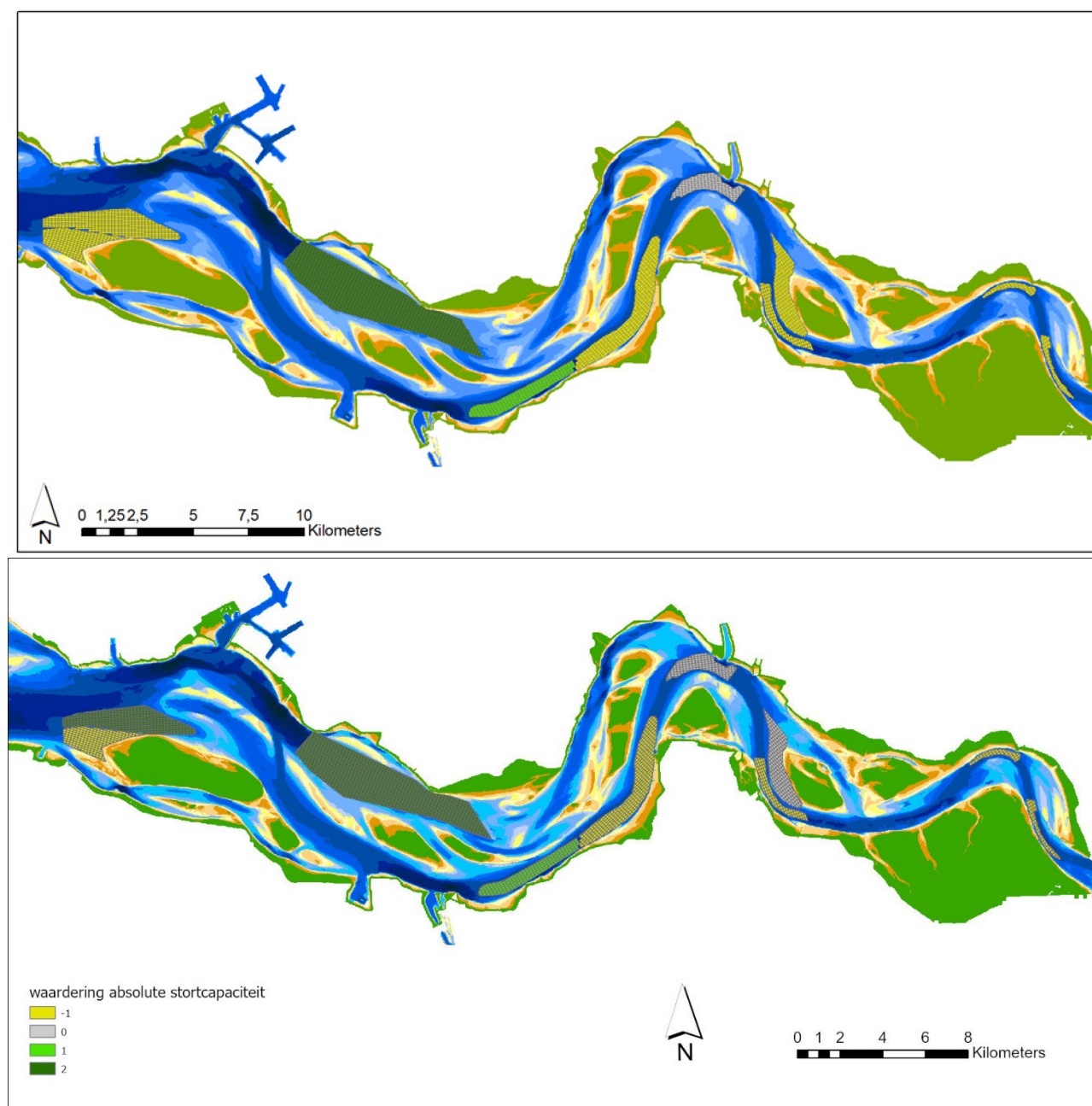
Daarnaast wordt een bijkomende inschatting gemaakt van de stortruimte, rekening houdend met de stabiliteit van de gestorte specie. Hiervoor wordt een factor (α) toegepast, die bepaald werd op basis van beschikbare gegevens (i.e. volumeveranderingen uit peilingen) voor bestaande stortzones en proefstortzones in Vos et al. (2024). Aan de hand van deze bijkomende factor wordt de absolute stortcapaciteit omgezet in de ingeschatte stortruimte ('SC_{cor}'), volgens onderstaande formule:

$$SC_{cor} = \frac{V_{water}^{stortzone}}{\alpha \cdot V_{stort}^{rest}}$$

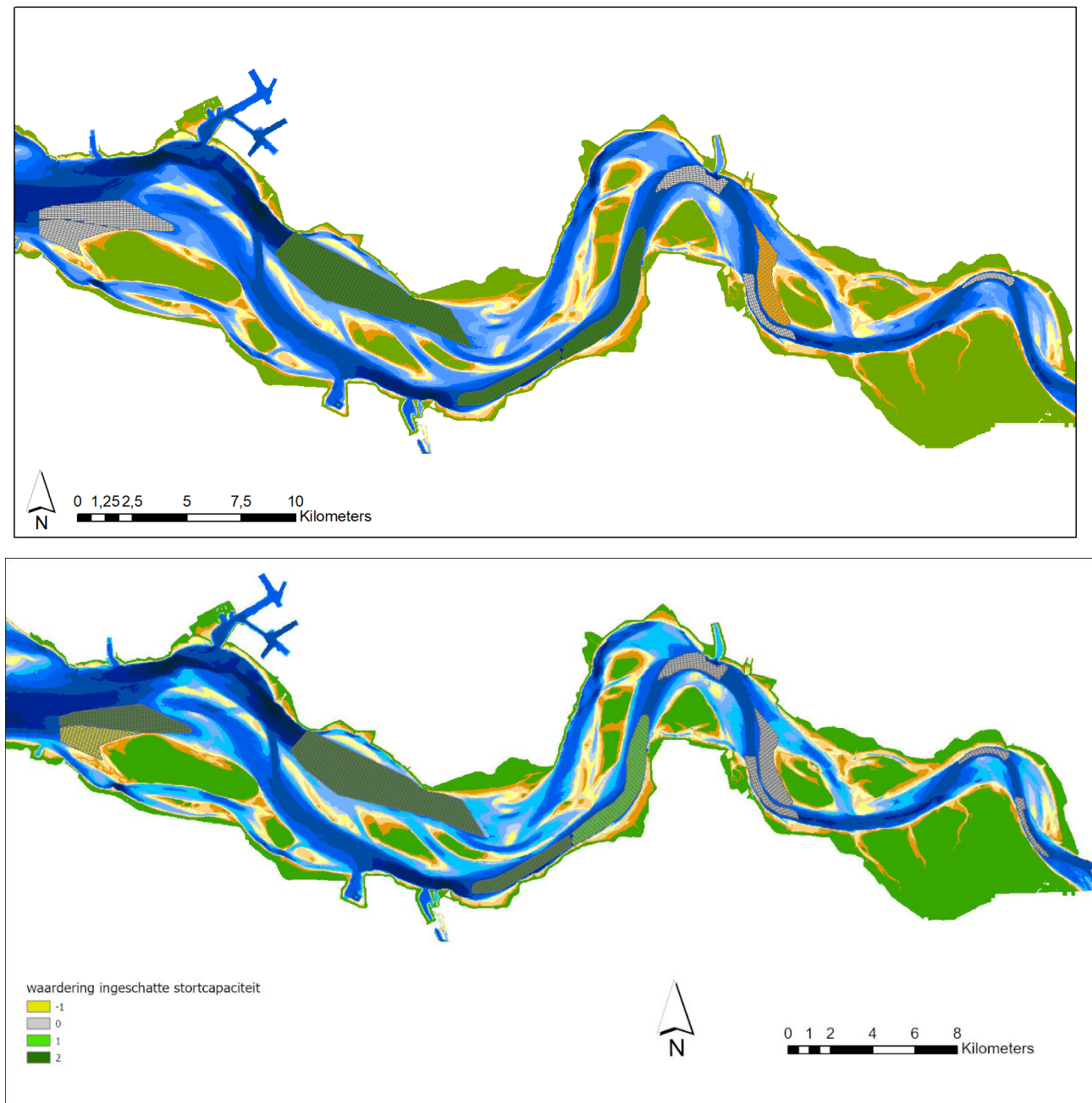
In de nevengeul van macrocel 4 (SN41), macrocel 5 (SN51) en macrocel 6 (SN61) wordt momenteel niet gestort, en deze stortvakken worden verder buiten beschouwing gelaten. De vergunning biedt als uitwijk-optie de mogelijkheid om in SN51 en SN61 te storten, mits toestemming van de vergunningverlener. Figuur 7 geeft de absolute stortcapaciteit weer voor 2020 en 2023, Figuur 8 de ingeschatte stortcapaciteit voor 2020 en 2023.

Tabel 3: Stortcapaciteit

Macrocel	Stortzone	Subgroup	Volume (Mm³)	Vergund (Mm³)	SC absoluut (Mm³)	Alfa	SC ingeschat (Mm³)	Score SC_abs	Score SC_corr
1	SN11	Nevengeul	54,1	7,7	7,02	0,37	19	2	2
1	HP3	Plaatrand	3,0	7	0,4	0,38	1,1	-1	-1
3	SN31	Nevengeul	129,6	3,5	37,0	0,35	105,8	2	2
3	SH31	Hoofdgeul	18,0	10,50	1,7	0,18	9,53	1	2
4	SH41	Hoofdgeul	9,9	21,70	0,5	0,10	4,6	-1	1
5	PWA	Plaatrand	1,0	5,25	0,2	0,47	0,4	0	0
5	SH51	Hoofdgeul	4,6	8,75	0,5	0,20	2,7	-1	0
6	SH61	Hoofdgeul	1,0	3,50	0,3	0,28	1,0	-1	0
7	SH71	Hoofdgeul	1,2	3,50	0,3	0,00	inf	-1	
PvH	DPHW	Hoofdgeul	9,6	10,50	0,9	0,56	1,6	0	0



Figuur 7: Score absolute stortcapaciteit, berekening 2020 boven, berekening 2023 onder

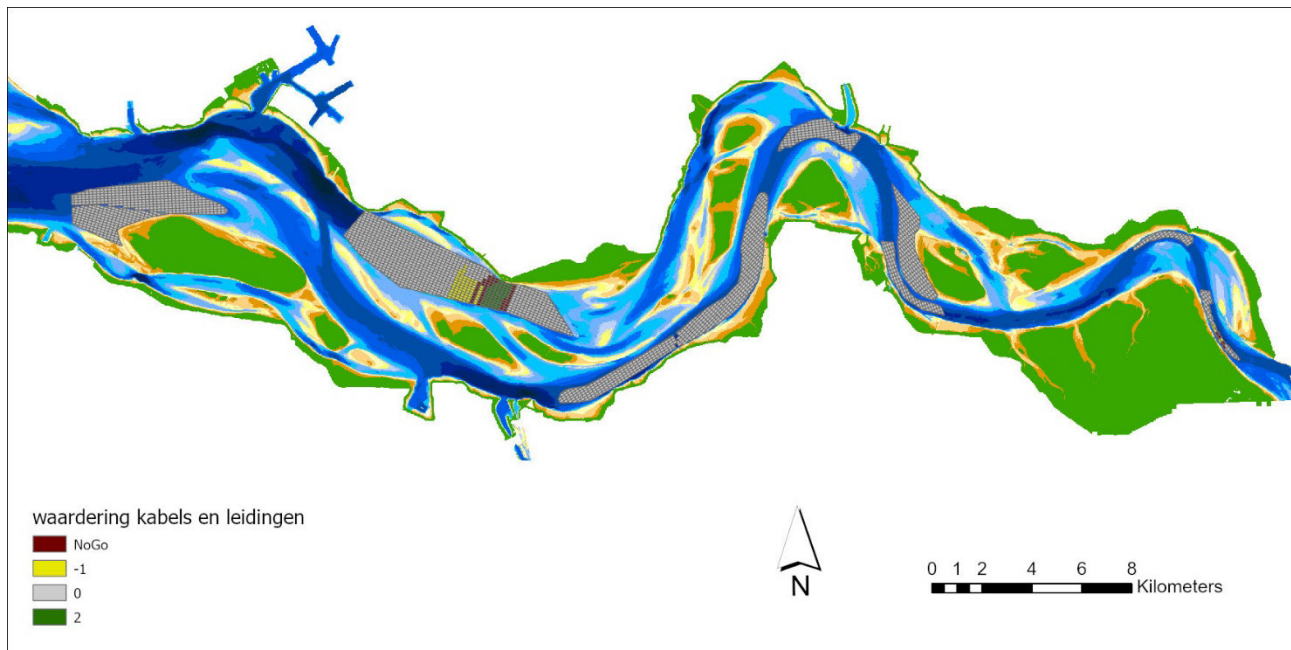


Figuur 8: Score ingeschatte stortcapaciteit, berekening 2020 boven, berekening 2023 onder

4.5 Overige aspecten

4.5.1 Kabels en leidingen

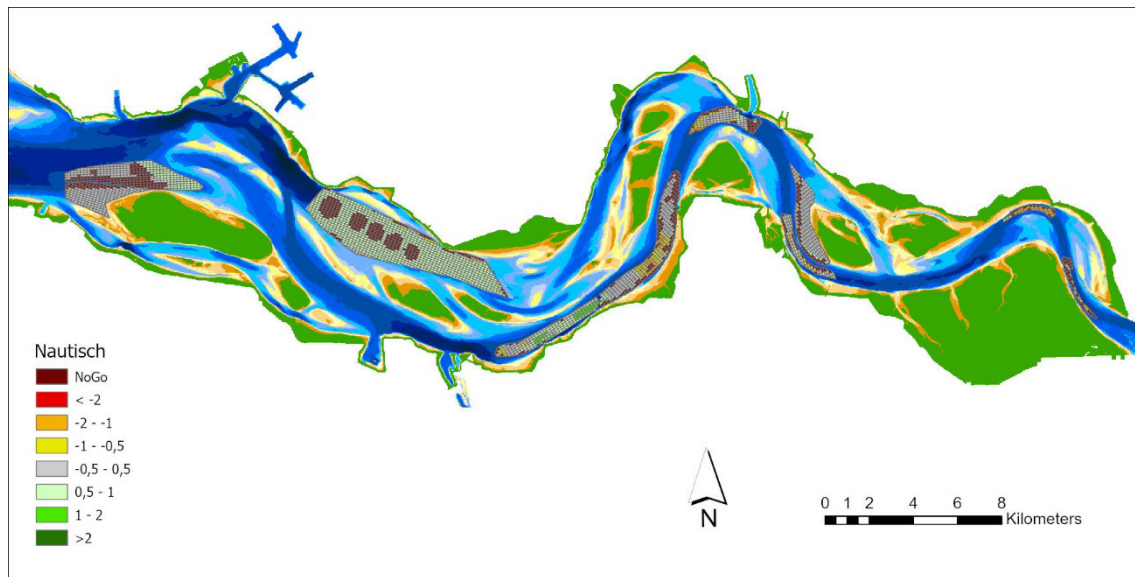
De score voor kabels en leidingen werd aangepast ten opzichte van vorige scoring aangezien bijkomende informatie beschikbaar werd gesteld over welke kabels en leidingen niet in gebruik zijn en niet meegenomen moeten worden in de scoring. Het resultaat voor 2023 wordt weergegeven in Figuur 9.



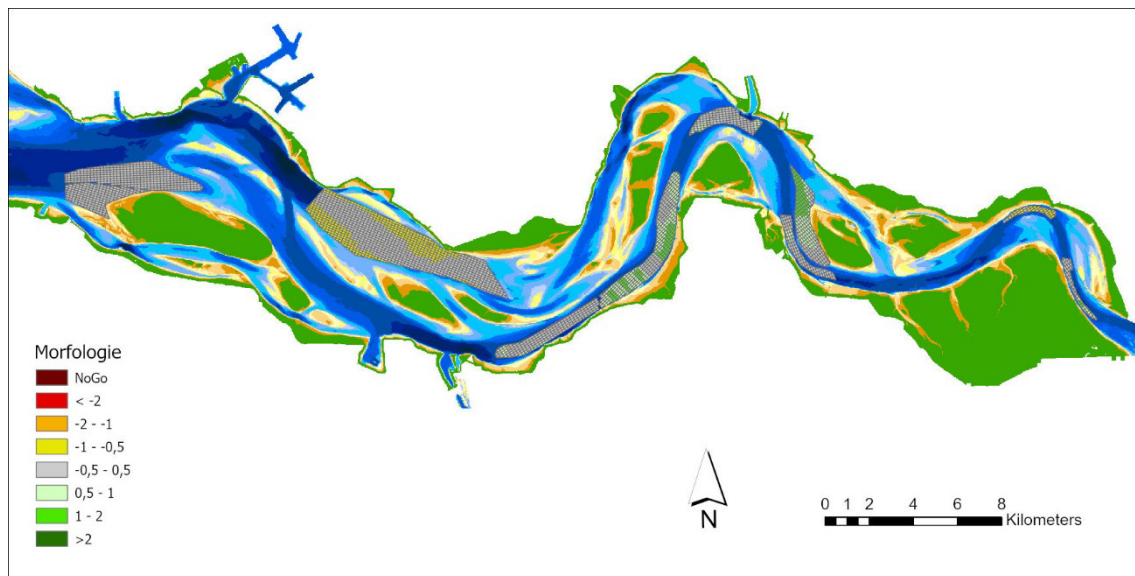
Figuur 9: Score kabels en leidingen

5 Resultaten – Individuele functies

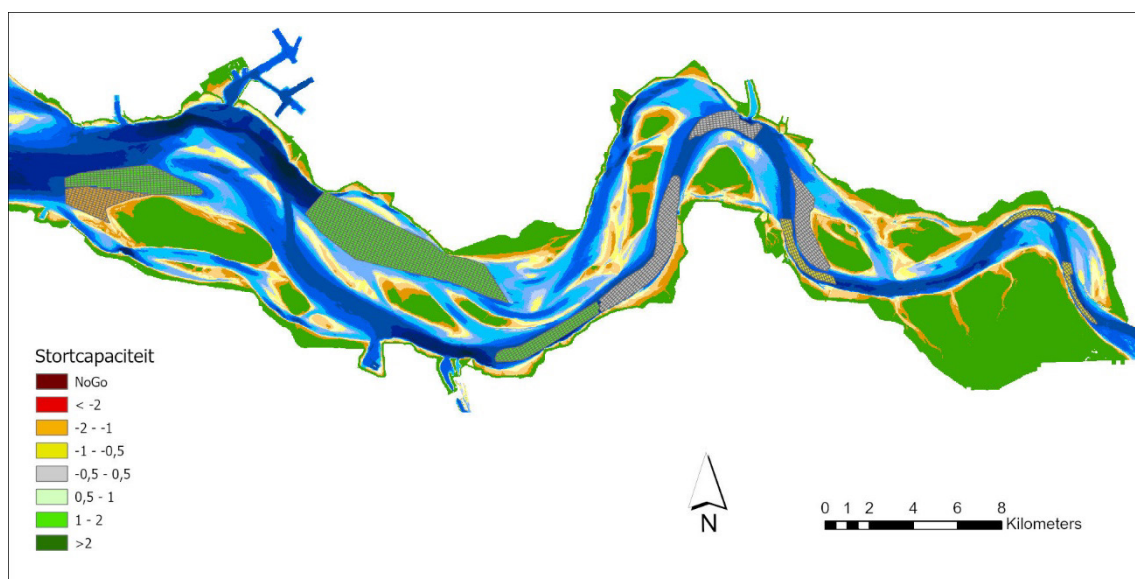
Voor elk van de verschillende aspecten werd per aspect een gemiddelde score berekend op basis van de verschillende deelaspecten. Figuur 10, Figuur 11, Figuur 12 geven voor het nautisch aspect, het morfologisch aspect en het aspect stortcapaciteit deze gemiddelde score weer. Het ecologisch aspect wordt hier niet weergegeven aangezien dit in deze update niet herberekend werd.



Figuur 10: Waardering voor nautische aspecten (totaal)



Figuur 11: Waardering voor morfologische aspecten (totaal)



Figuur 12: Waardering voor aspect stortcapaciteit (totaal)

6 Resultaten - Absolute en relatieve waardering

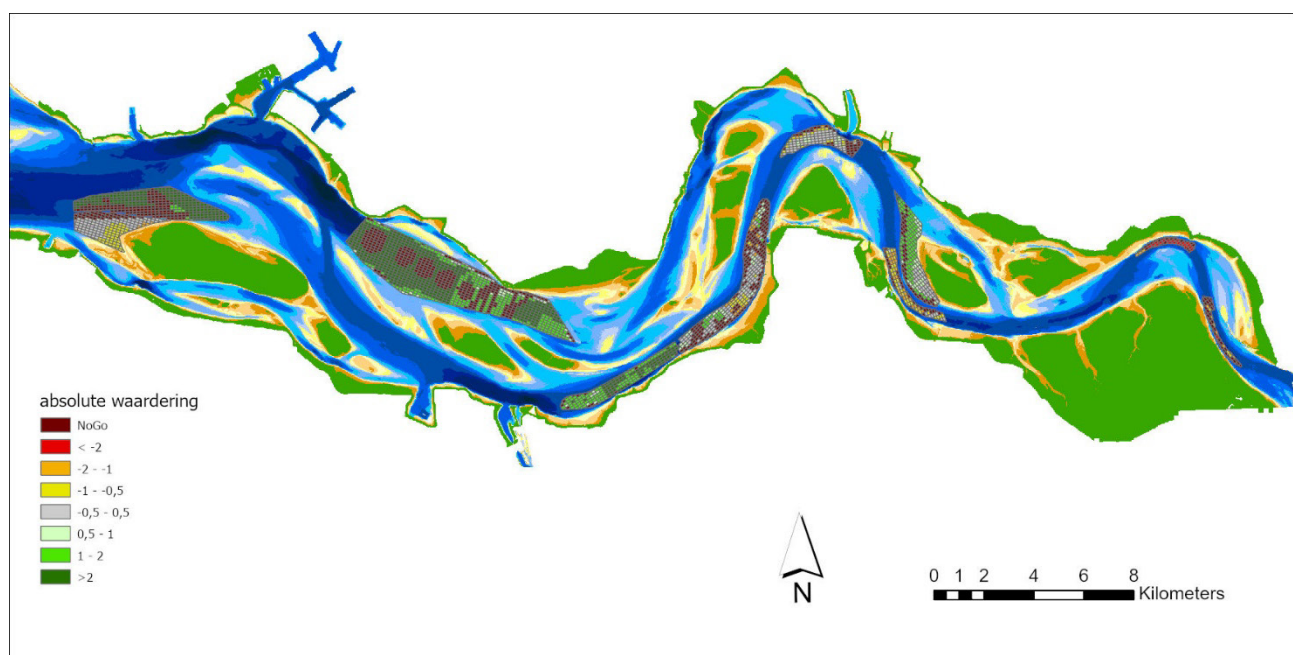
6.1 Absolute waardering

Om te komen tot een waardering die rekening houdt met de combinatie van de gescoorde parameters per aspect, werden de individuele aspecten per stortvak gecombineerd tot een absolute waardering. Hiervoor werden de waarden per aspect berekend zoals beschreven en vervolgens opgeteld.

$$score_{absoluut} = score_{nautisch} + score_{morfologie} + score_{ecologie} + score_{stortcap.} + score_{overige}$$

Deze indeling maakt het mogelijk om een onderscheid te maken tussen de stortvakken die beter en minder geschikt zijn om te storten binnen het geheel van alle gegunde stortzones in de Westerschelde.

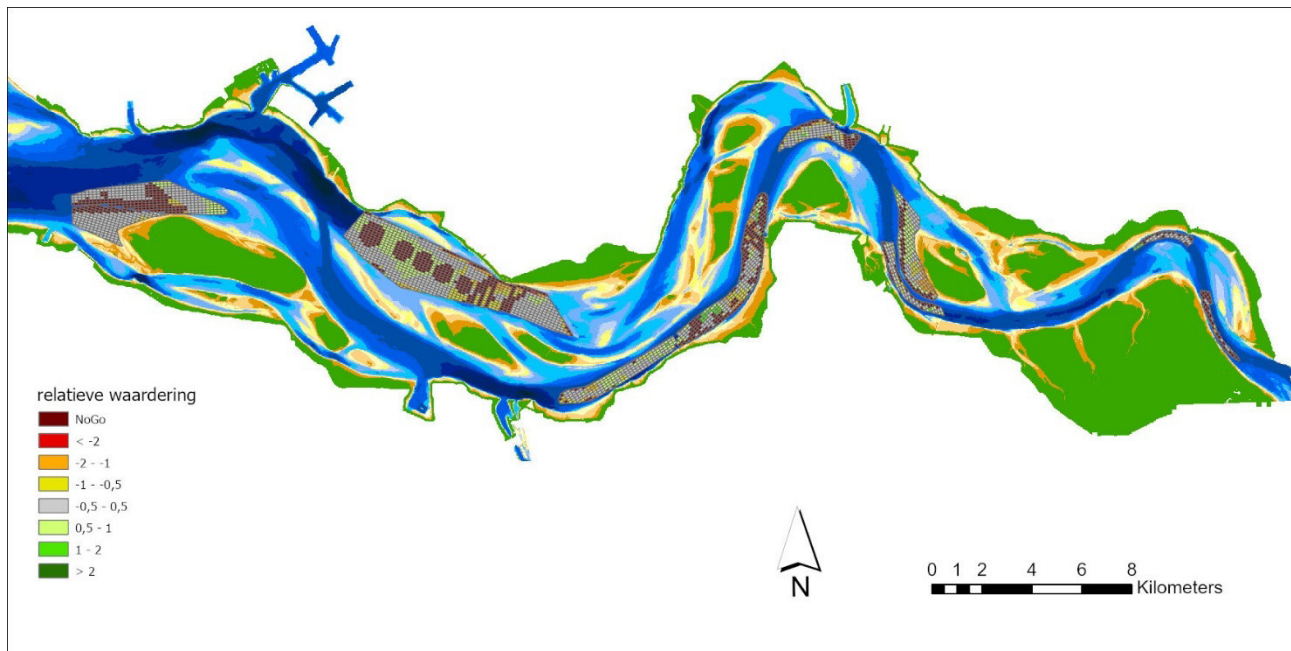
Figuur 13 geeft de absolute waardering weer gebaseerd op de bathymetrische opnames van 2023.



Figuur 13: Absolute waardering

6.2 Relatieve waardering

In vorige oplevering werden NoGo waardes mee uitgemiddeld in de relatieve waardering. Bij deze update zijn deze waarden buiten beschouwing gelaten voor het berekenen van de relatieve score. NoGo blijft NoGo.



Figuur 14: Relatieve waardering

In bijlage 1 (van Figuur 45 tot en met Figuur 49) worden de absolute en relatieve waardering per stortzone weergegeven.

7 Conclusie

Om tijdens het uitvoeren van onderhoudsbaggerwerken in de Westerschelde, en de aansturing ervan door Baggeroverleg Westerschelde, een meer objectieve selectie van stortvakken mogelijk te maken, werd in Vos et al. (2024) een scoring-systeem ontwikkeld aan de hand van een multicriteria analyse. In deze analyse wordt rekening gehouden met verschillende functies en wordt alzo een inschatting gemaakt van de geschiktheid van de individuele stortvakken. Hierbij werden de verschillende functies (nautische aspecten, morfologie, ecologie, stortcapaciteit en overige aspecten) per stortzone gescoord om tot een globale score te komen.

Dit deelrapport presenteert een update van deze multicriteria beoordeling voor data van juni en juli 2023.

Per functie zijn een aantal deelaspecten gedefinieerd, die apart gescoord worden en gecombineerd worden om tot een 'globale scoring' per functie te komen. Deze score per individuele functie en per stortvak werd vervolgens gecombineerd tot zowel een absolute score – die toelaat om binnen alle stortzones in de Westerschelde de meest geschikte stortvakken te selecteren – als een relatieve scoring – die toelaat om binnen één bepaalde stortzone de meest geschikte stortvakken te selecteren.

Wat de absolute waardering betreft, hebben de meer afwaarts gelegen stortzones een hogere waardering dan de meer opwaarts gelegen zones, vooral door een hogere waarde wat betreft stortcapaciteit en nautische aspecten. Desalniettemin streeft de stortstrategie er naar om het gebaggerde sediment zo dicht mogelijk bij de baggerlocaties terug te storten, waardoor de opwaarts gelegen stortzones cruciaal zijn in de gevolgde stortstrategie.

Door optimalisaties in de berekeningswijze voor een aantal deelaspecten, is een vergelijking tussen de eindresultaten van de huidige en de originele waardering niet eenduidig te maken. Bij vergelijking van de deelaspecten afzonderlijk blijkt de waardering voor de nautische aspecten over het algemeen lager geworden. Voor de morfologie (plaatval en stortcapaciteit) zijn de veranderingen ten opzichte van de eerdere berekening gevarieerder: in sommige zones is er een verhoging, in andere een verlaging van de waardering.

8 Referenties

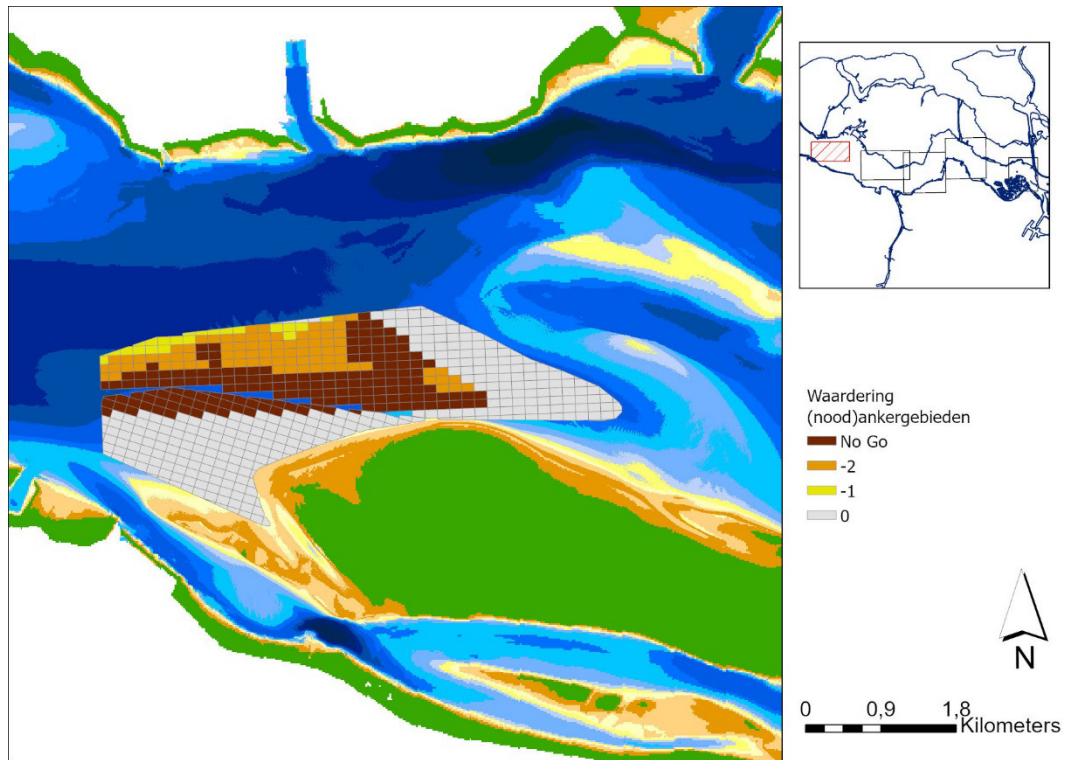
Vos, G.; Plancke, Y.; Meire, D. (2024). Stortstrategie Westerschelde: Deelrapport 1 – Geschiktheid van stortvakken op basis van een multicriteria beoordeling. Versie 4.0. WL Rapporten, 21_072_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

IMDC. (2021). Toelichtingsnota bij de aanvraag voor een vergunning op grond van de Ontgrondingswet. 16 pp.

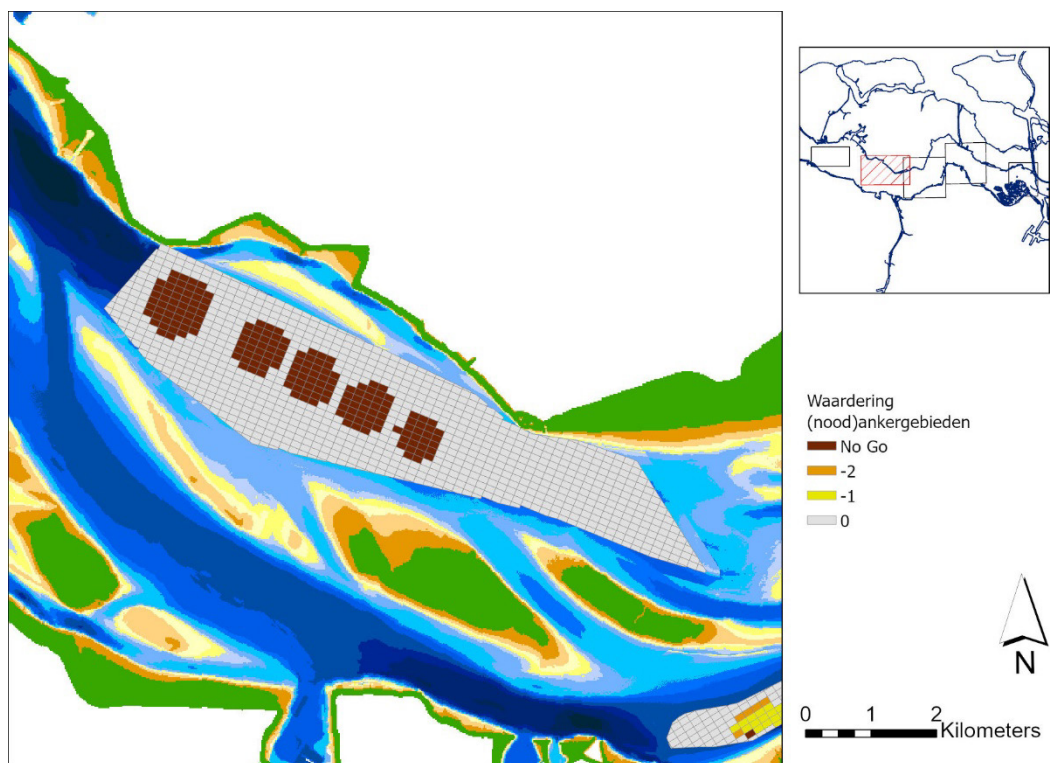
IMDC. (2016). Analyse historische plaatvallen oostelijk deel Westerschelde

Van Dijk, W.; Mastbergen, D.; van den Ham, G.; Leuven, J.; Kleinhans, M. (2018). Location and probability of shoal margin collapses in a sandy estuary: shoal margin collapses in a sandy estuary. *Earth Surf. Process. Landforms* 43. doi:10.1002/esp.4395

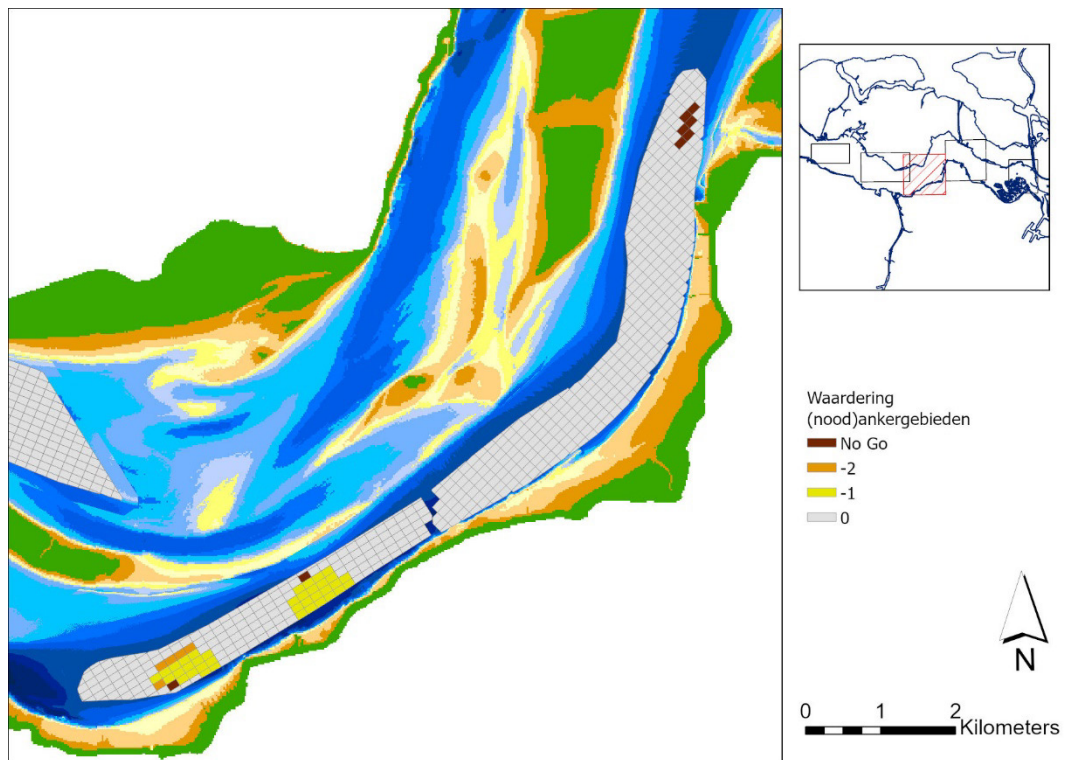
Bijlage 1: Resultaten per stortzone



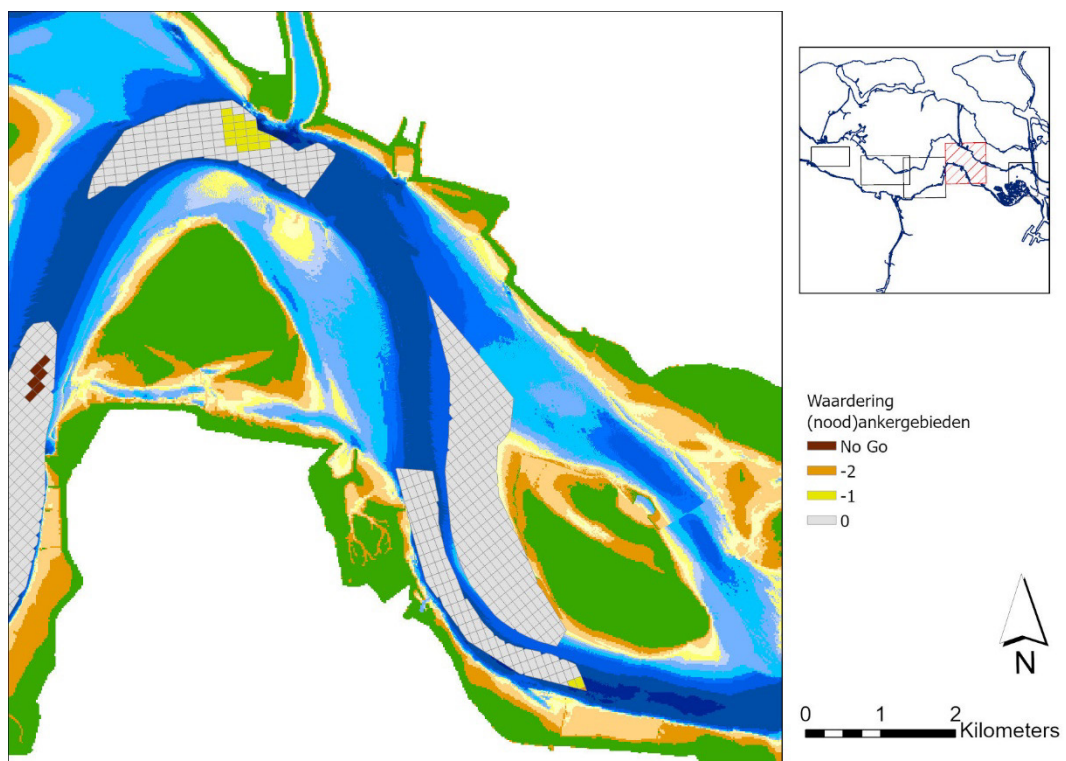
Figuur 15: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzones SH11 en HPW



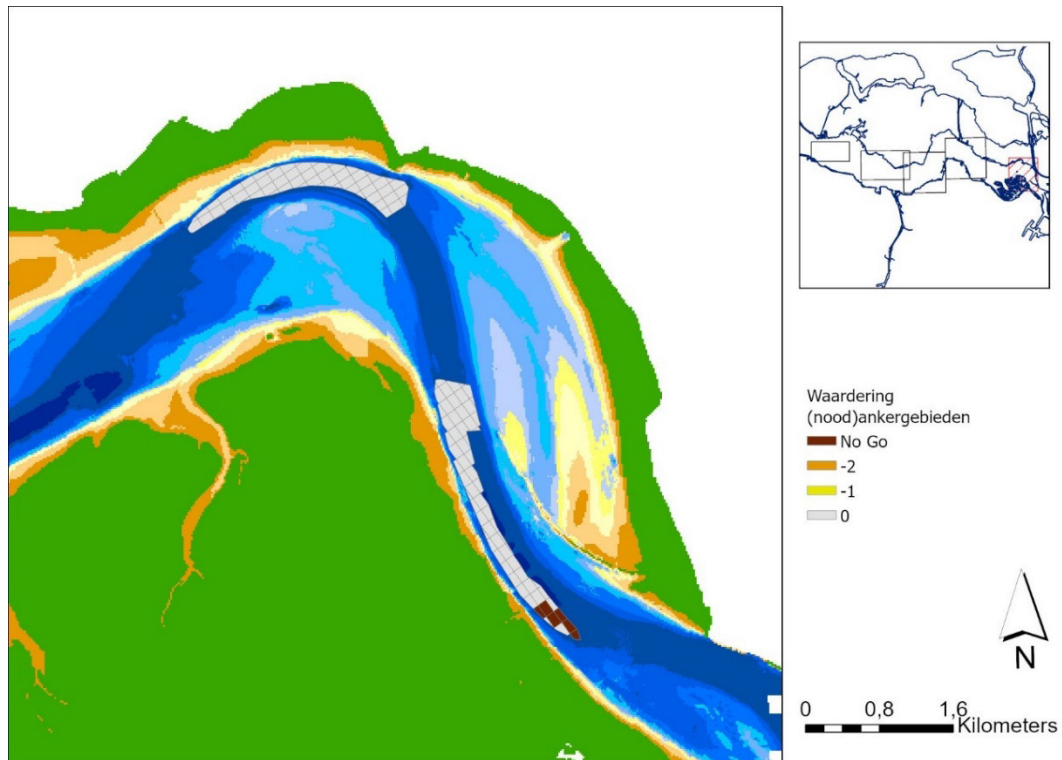
Figuur 16: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone SN31



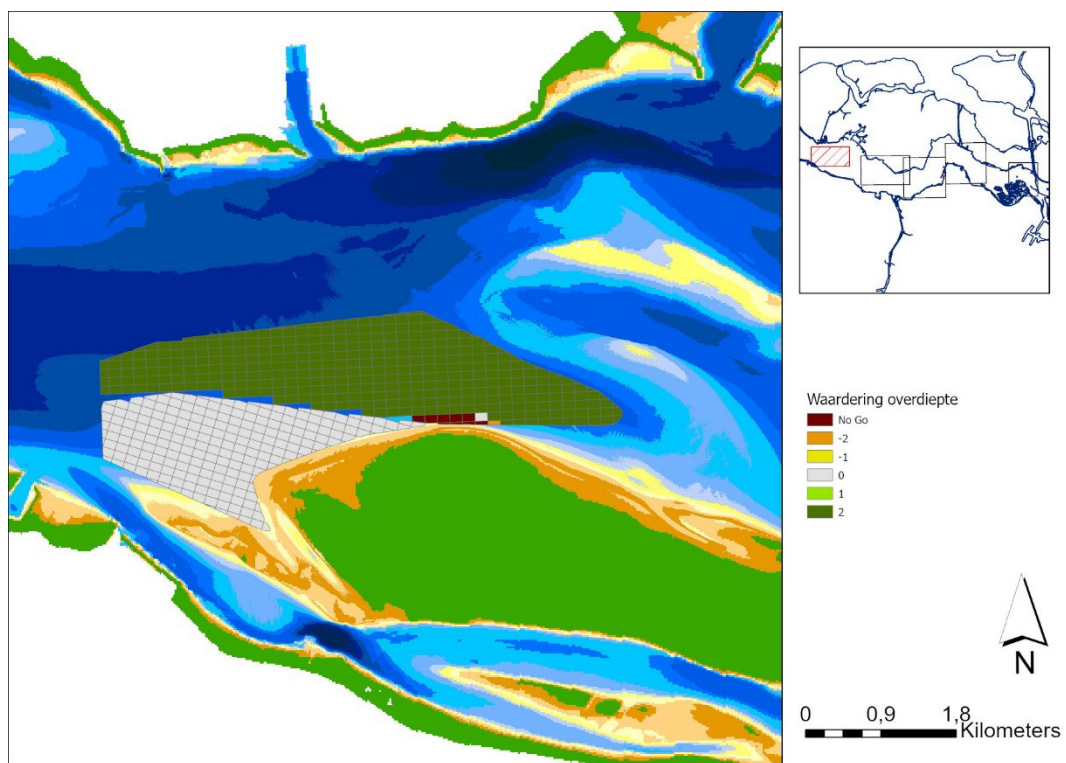
Figuur 17: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone SH31 en SH41



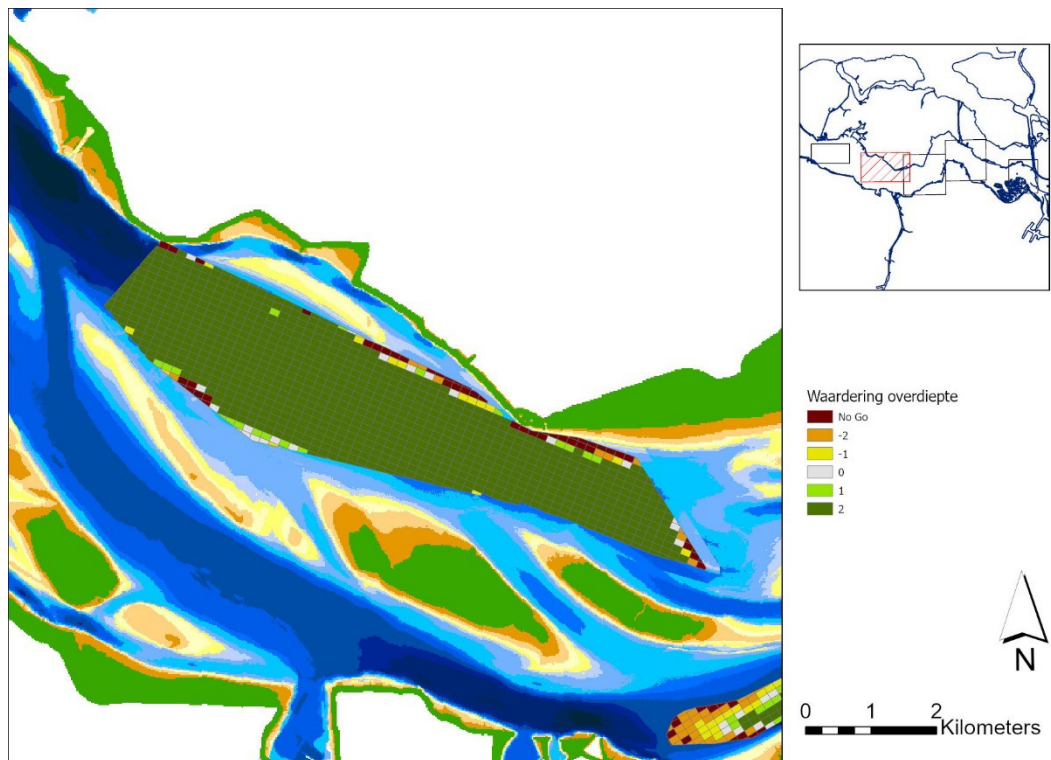
Figuur 18: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone DPHW, PWA en SH51



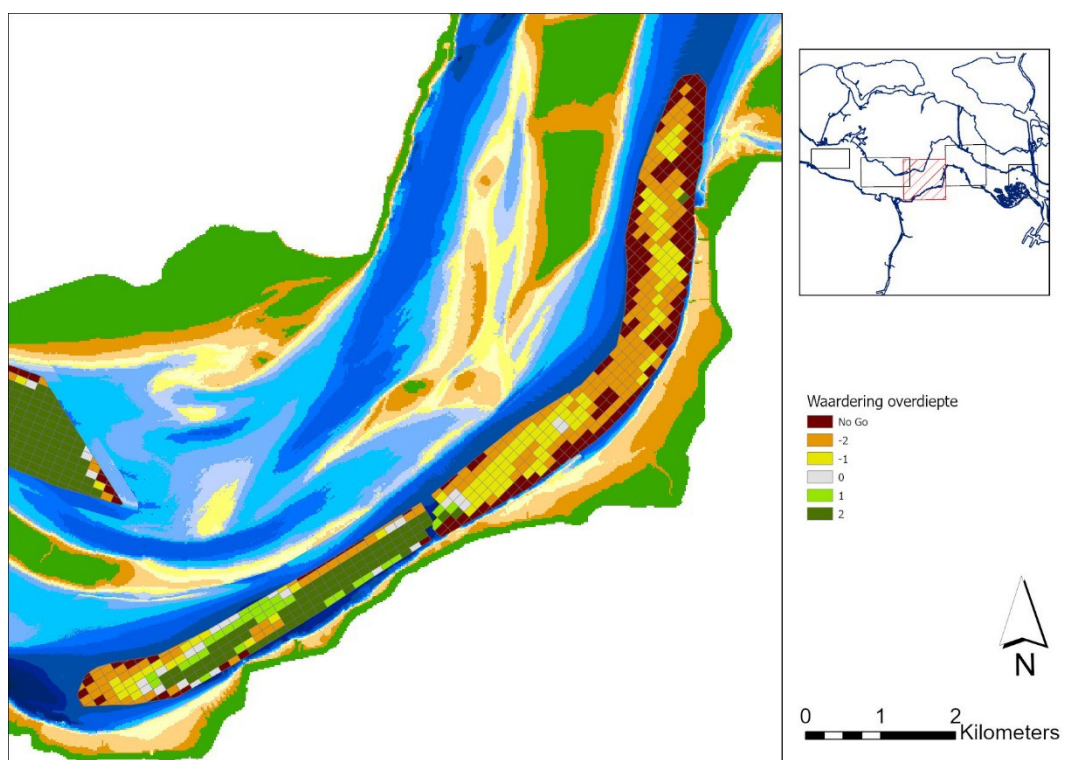
Figuur 19: Waardering (nood)ankergebieden voor stortzone SH61 en SH71



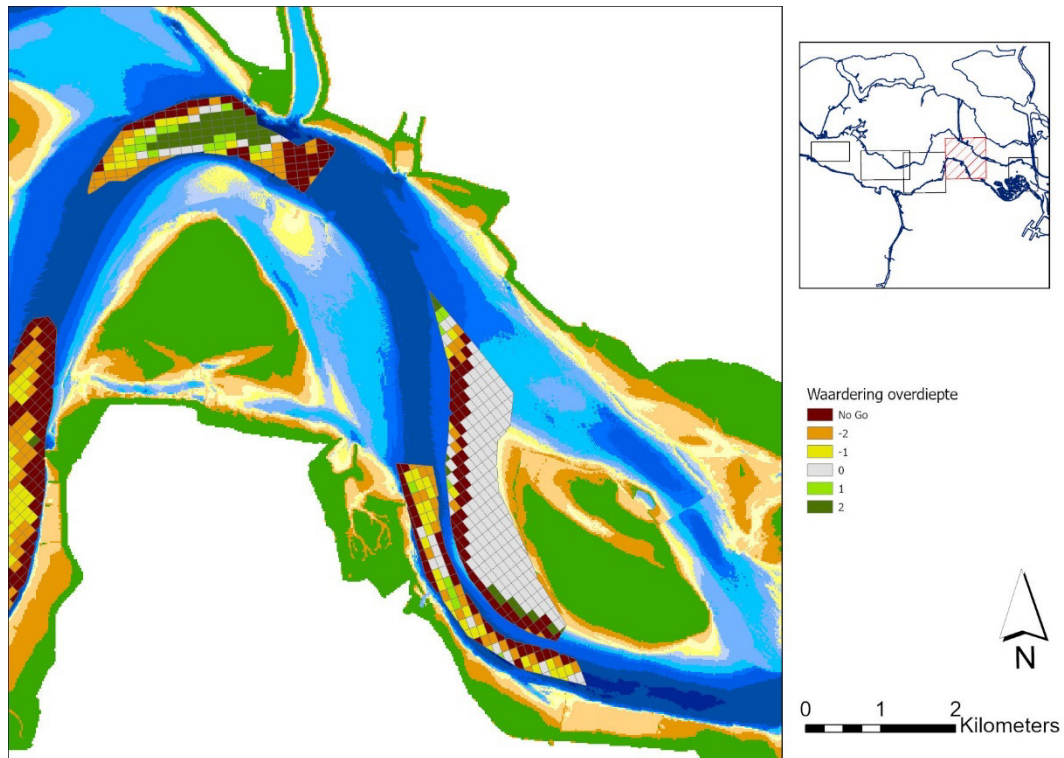
Figuur 20: Waardering overdiepte voor stortzone SH11 en HPW



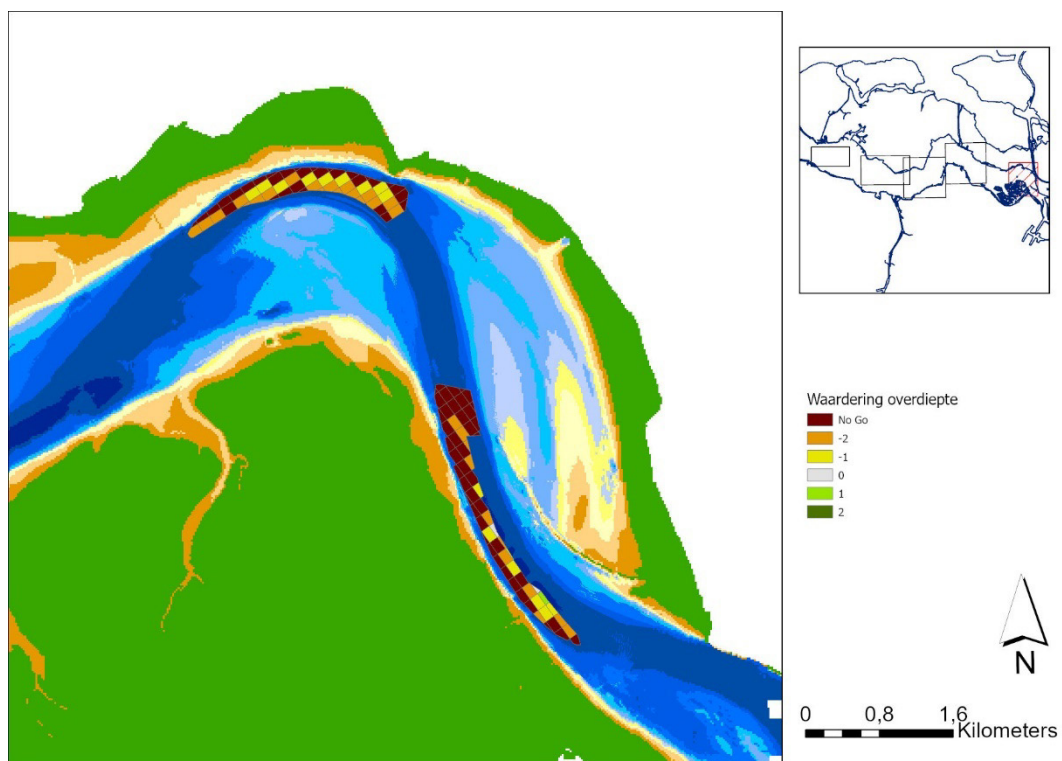
Figuur 21: Waardering overdiepte voor stortzone SN31



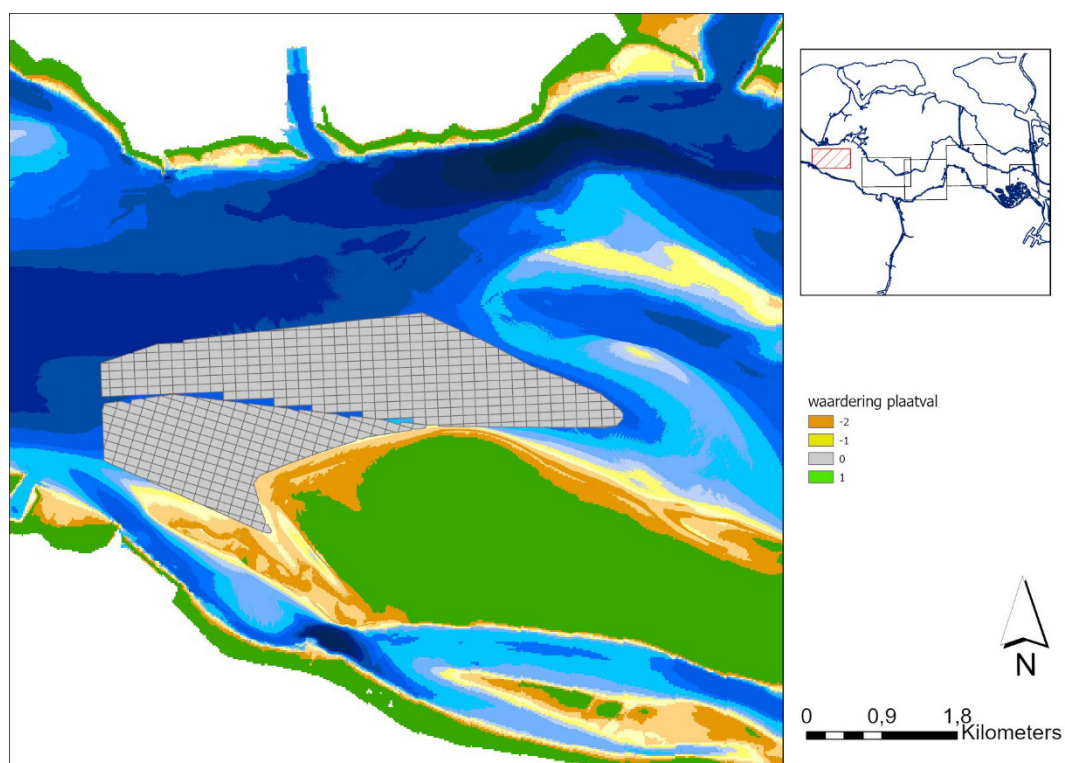
Figuur 22: Waardering overdiepte voor stortzone SH31 en SH41



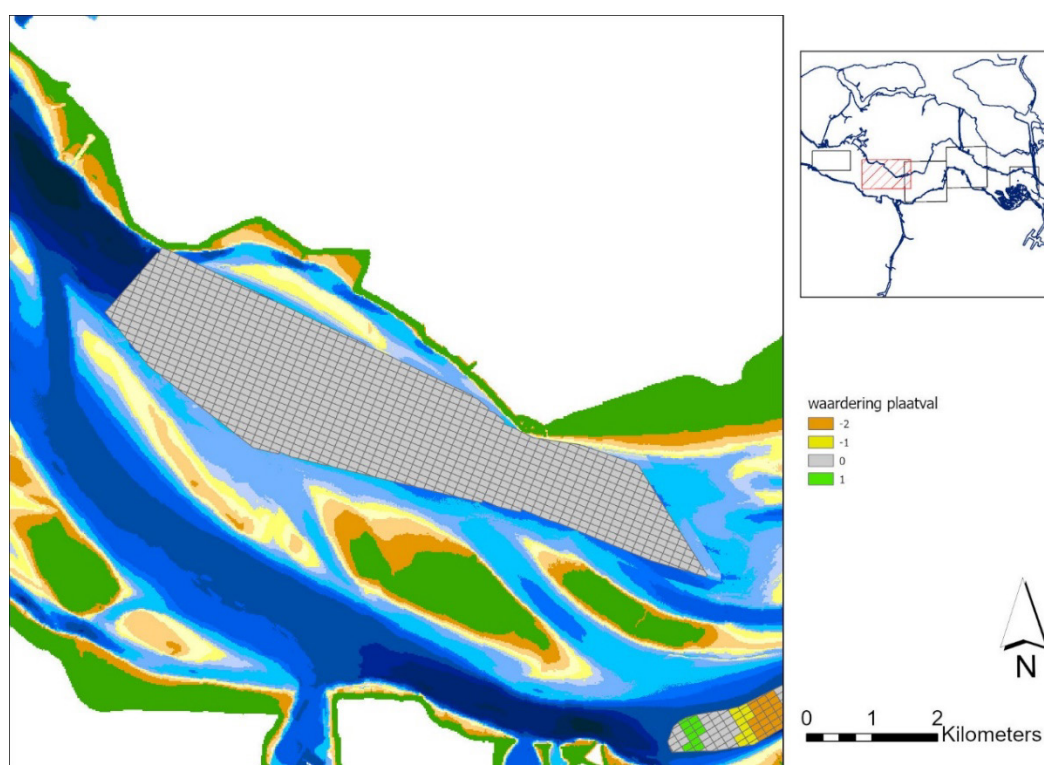
Figuur 23: Waardering overdiepte voor stortzone DPHW, PWA en SH51



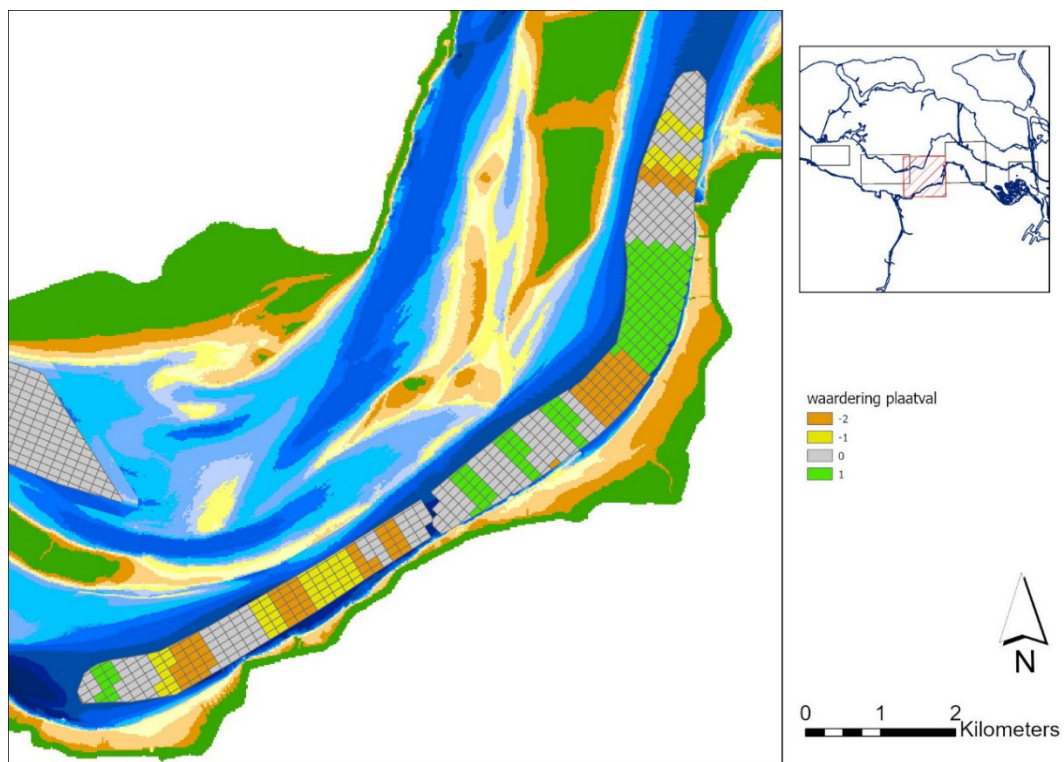
Figuur 24: Waardering overdiepte voor stortzone SH61 en SH71



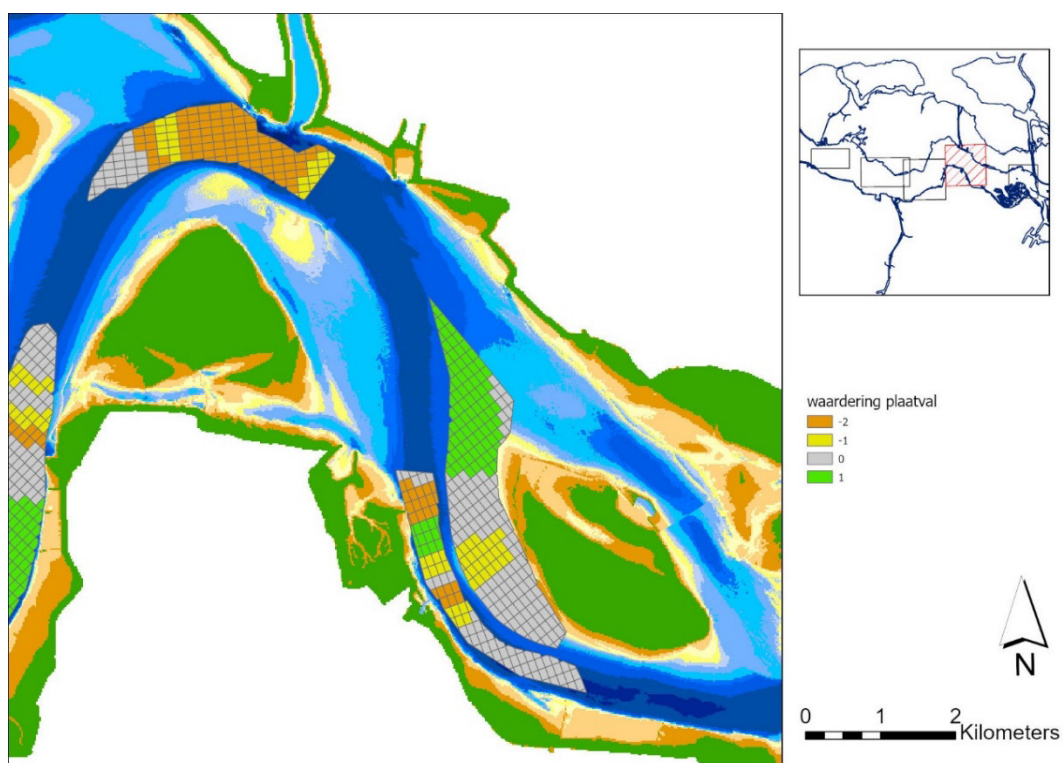
Figuur 25: Waardering plaatval voor stortzone SH11 en HPW



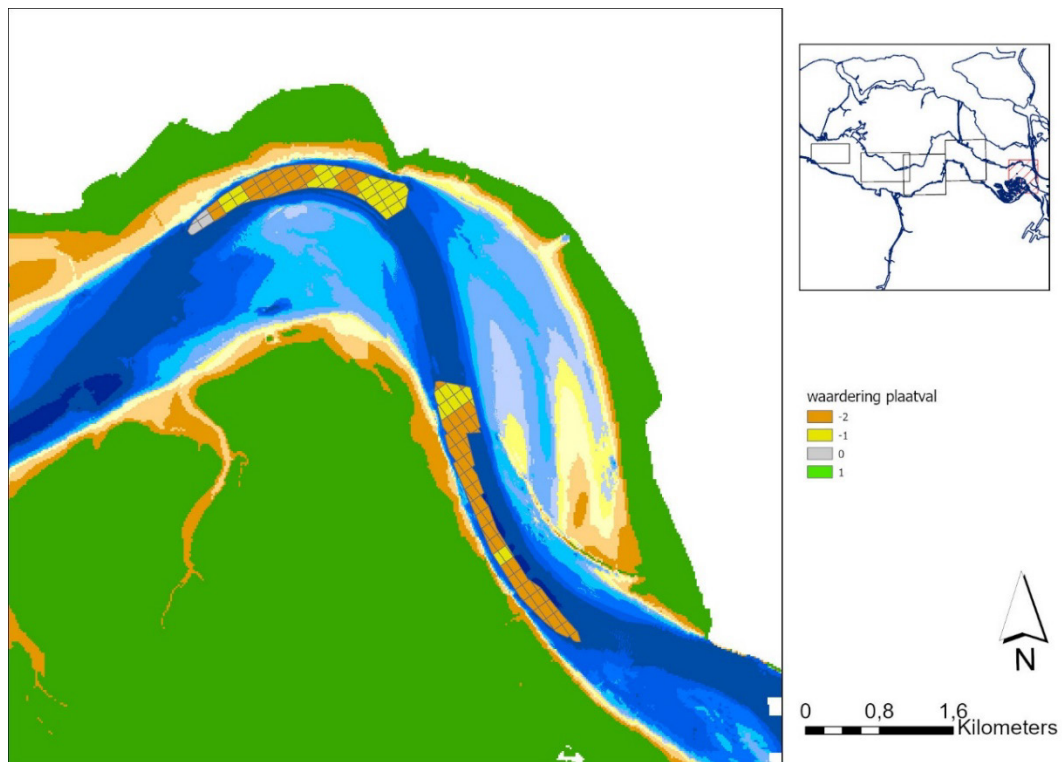
Figuur 26: Waardering plaatval voor stortzone SN31



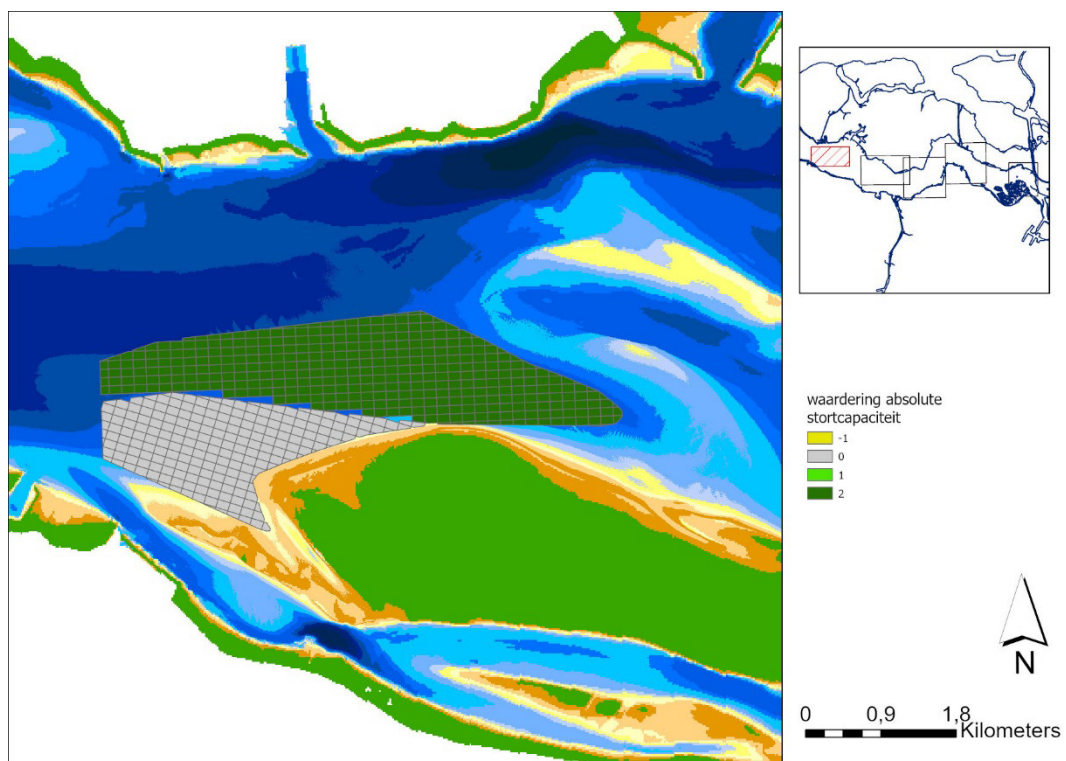
Figuur 27: Waardering plaatval voor stortzone SH31 en SH41



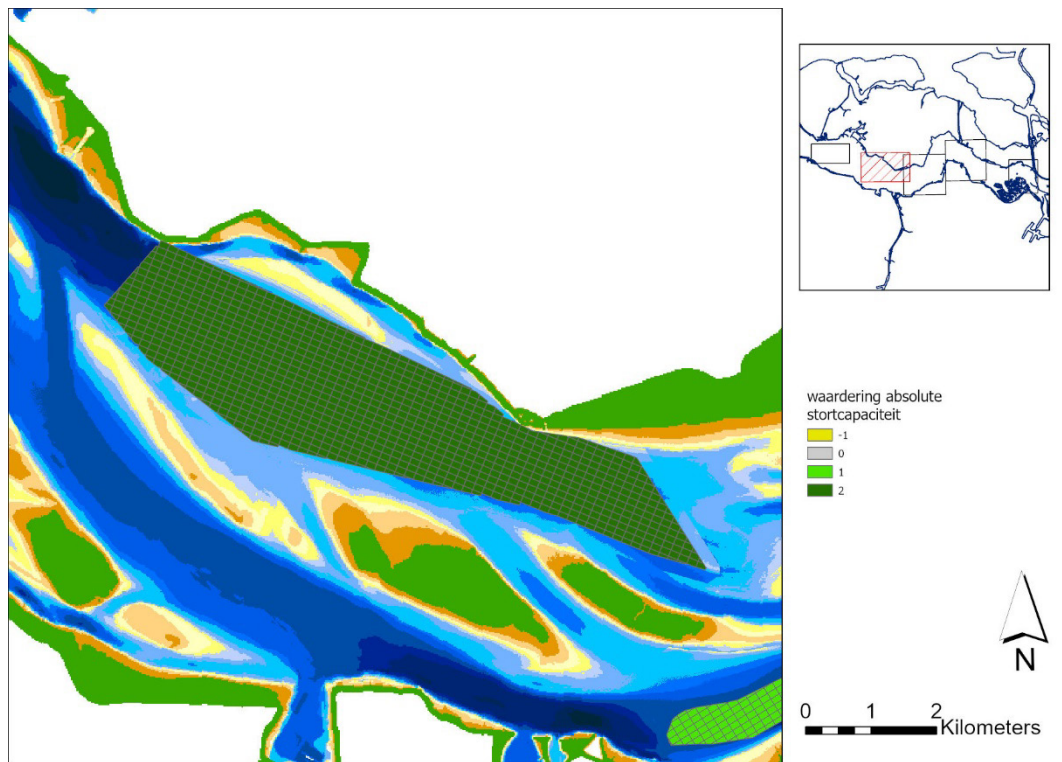
Figuur 28: Waardering plaatval voor stortzone DPHW, PWA en SH51



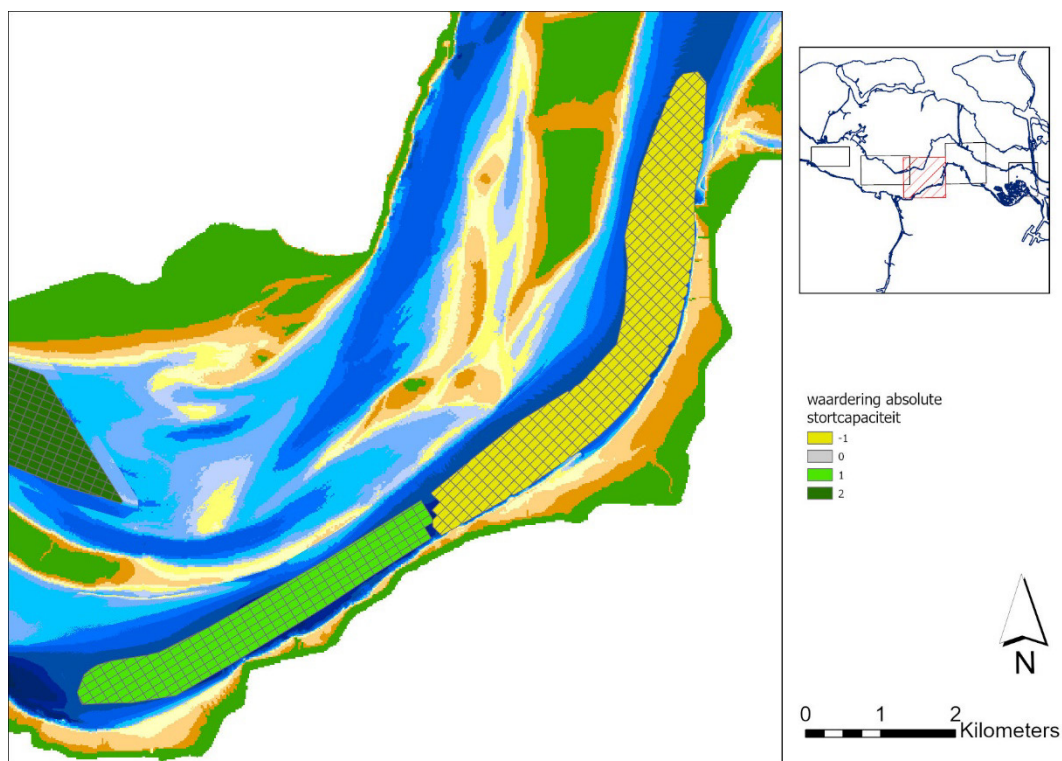
Figuur 29: Waardering plaatval voor stortzone SH61 en SH71



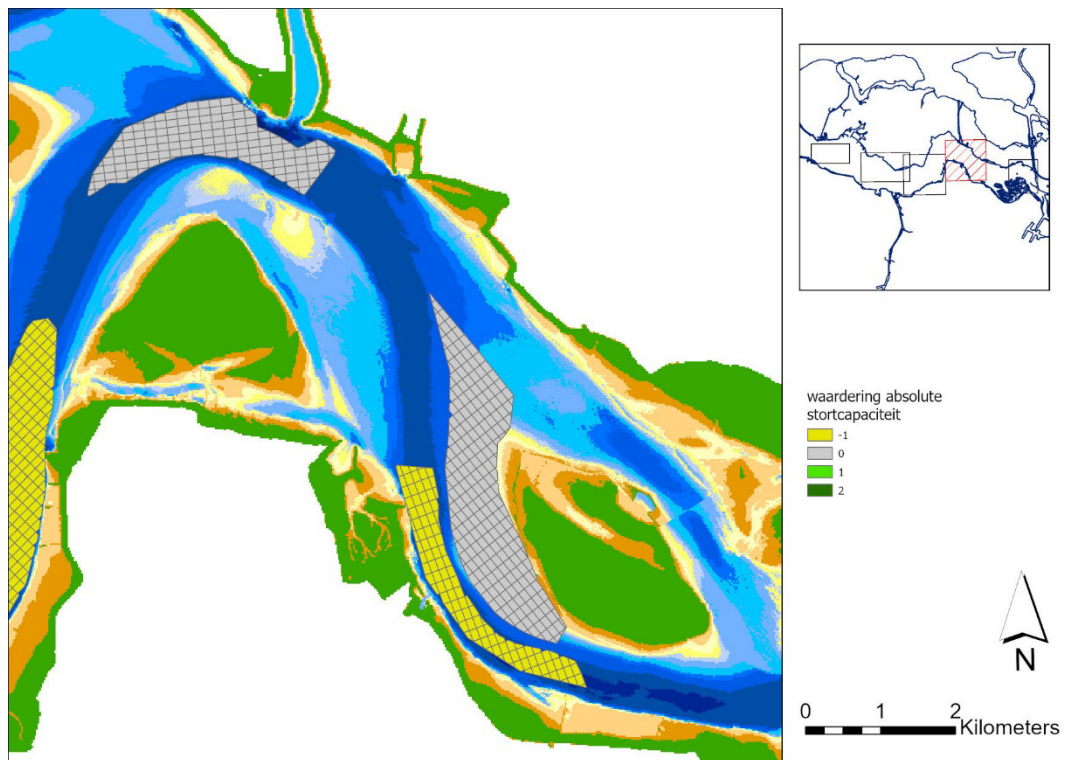
Figuur 30: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SH11 en HPW



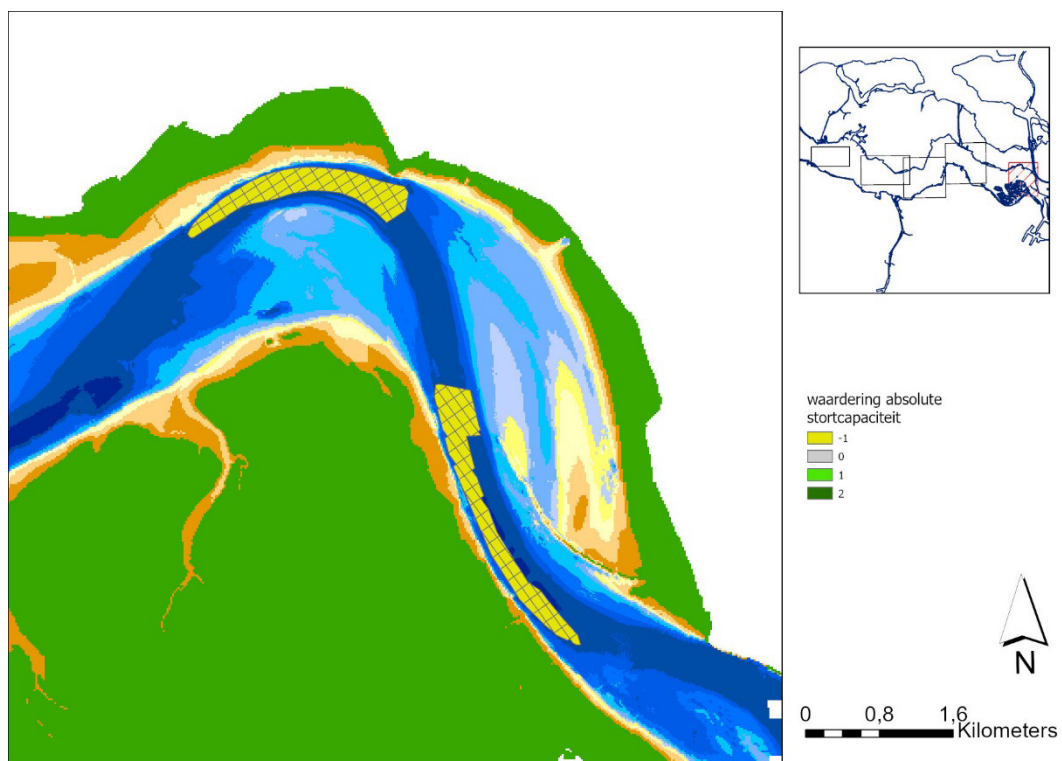
Figuur 31: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SN31



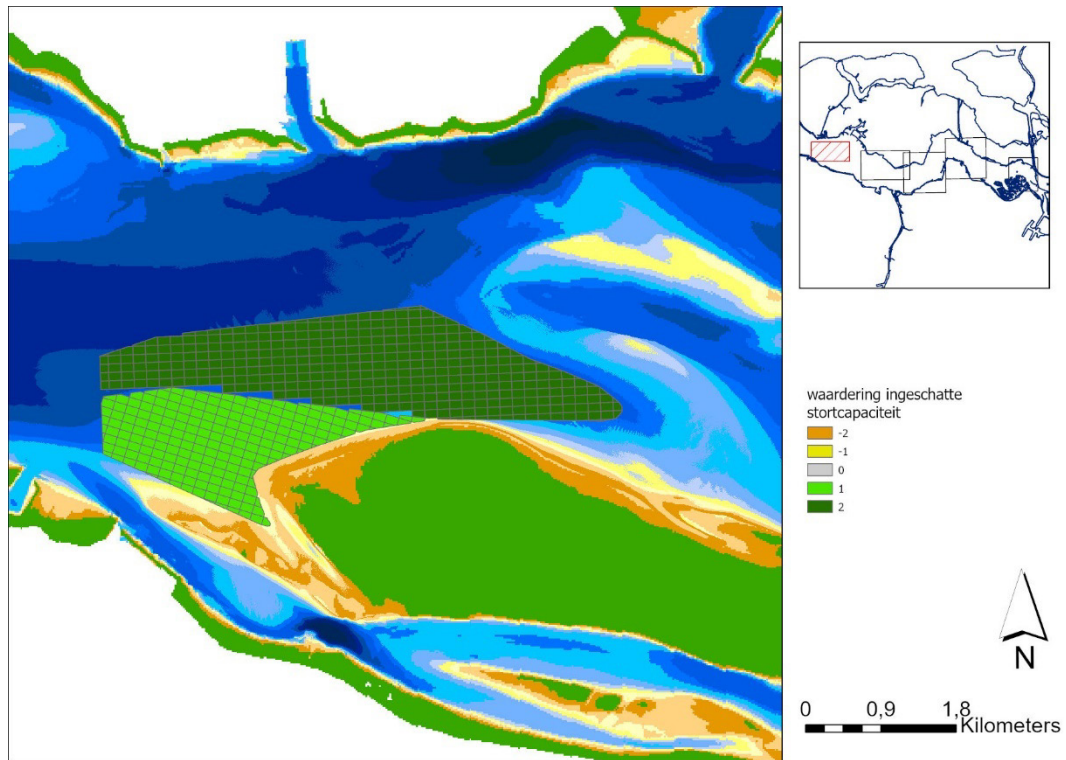
Figuur 32: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SH31 en SH41



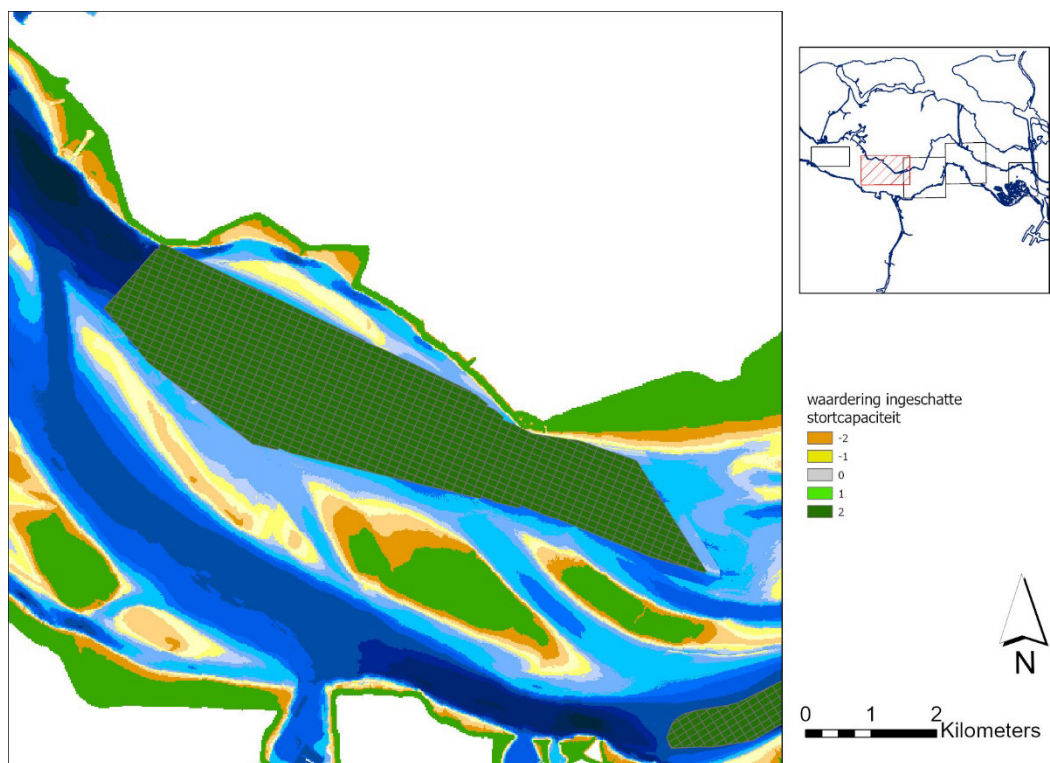
Figuur 33: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone DPHW, PWA en SH51



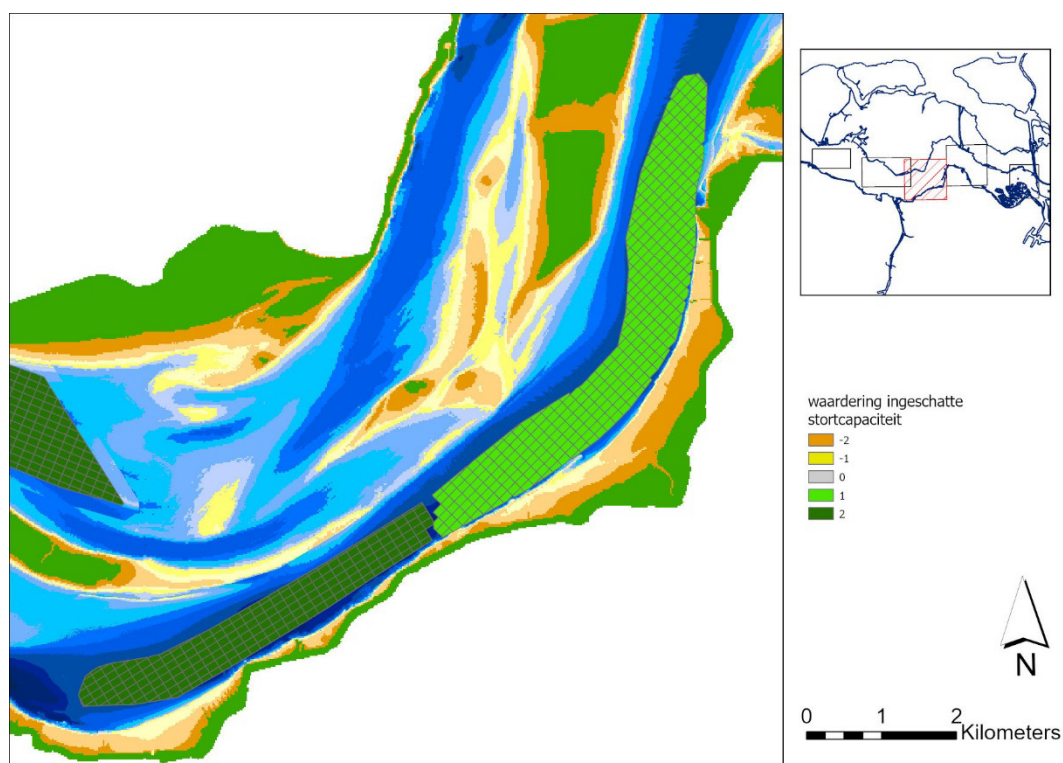
Figuur 34: Waardering absolute stortcapaciteit voor stortzone SH61 en SH71



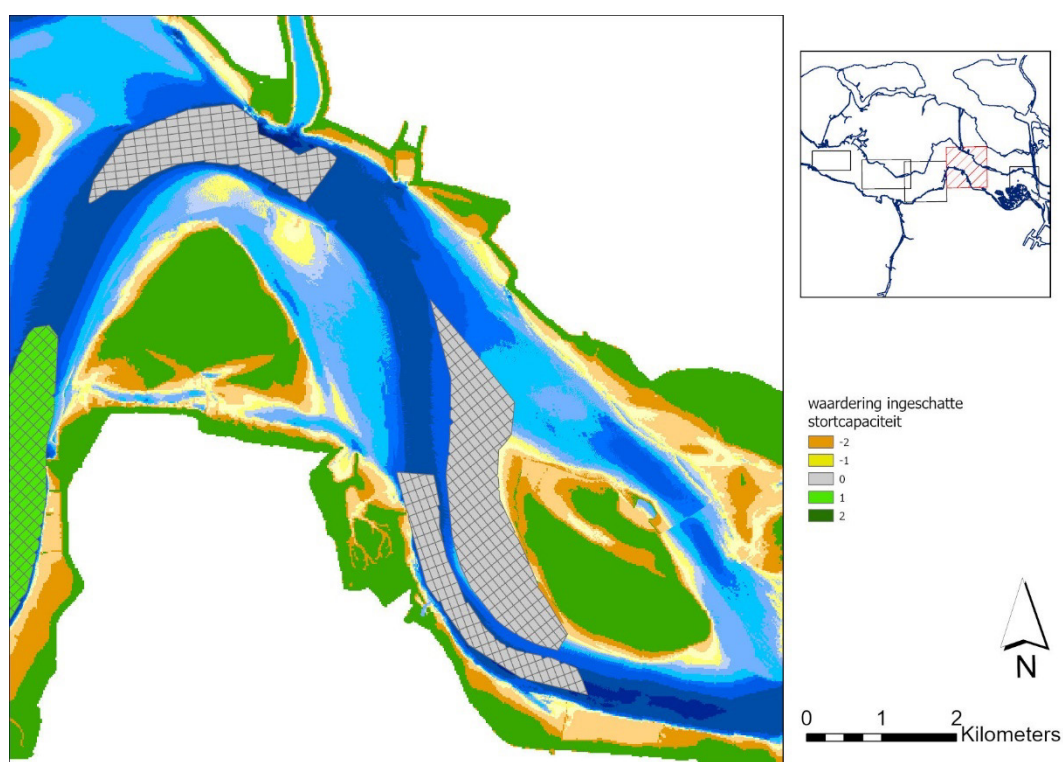
Figuur 35: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone SH11 en HPW



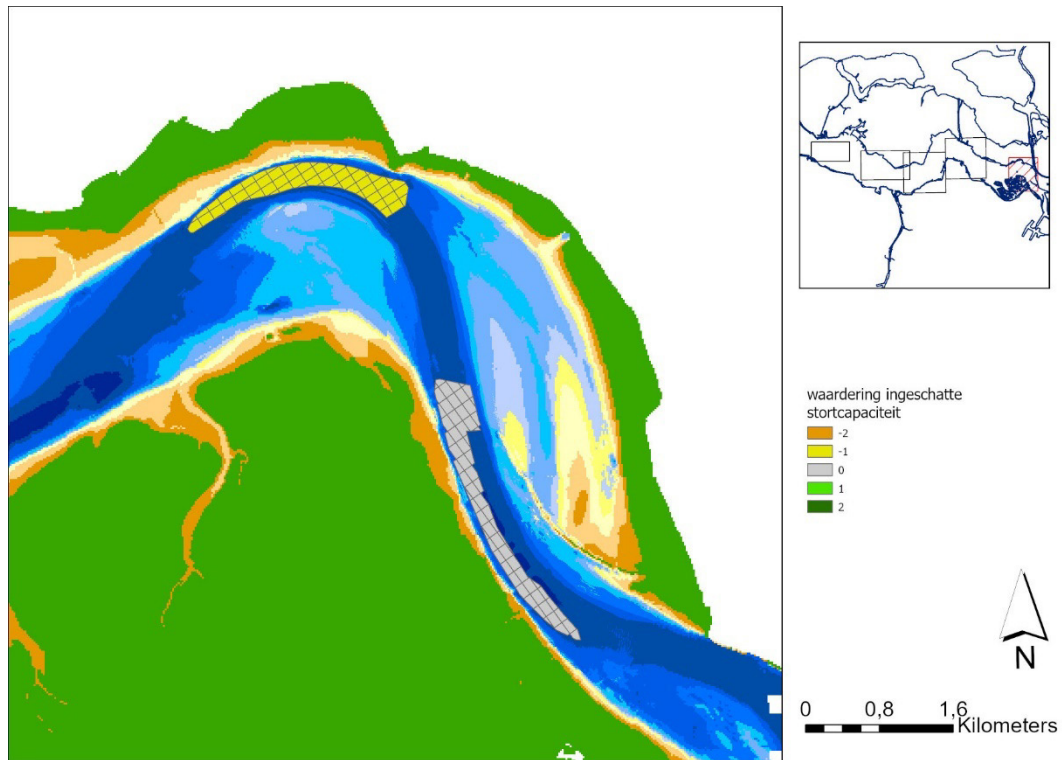
Figuur 36: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone SN31



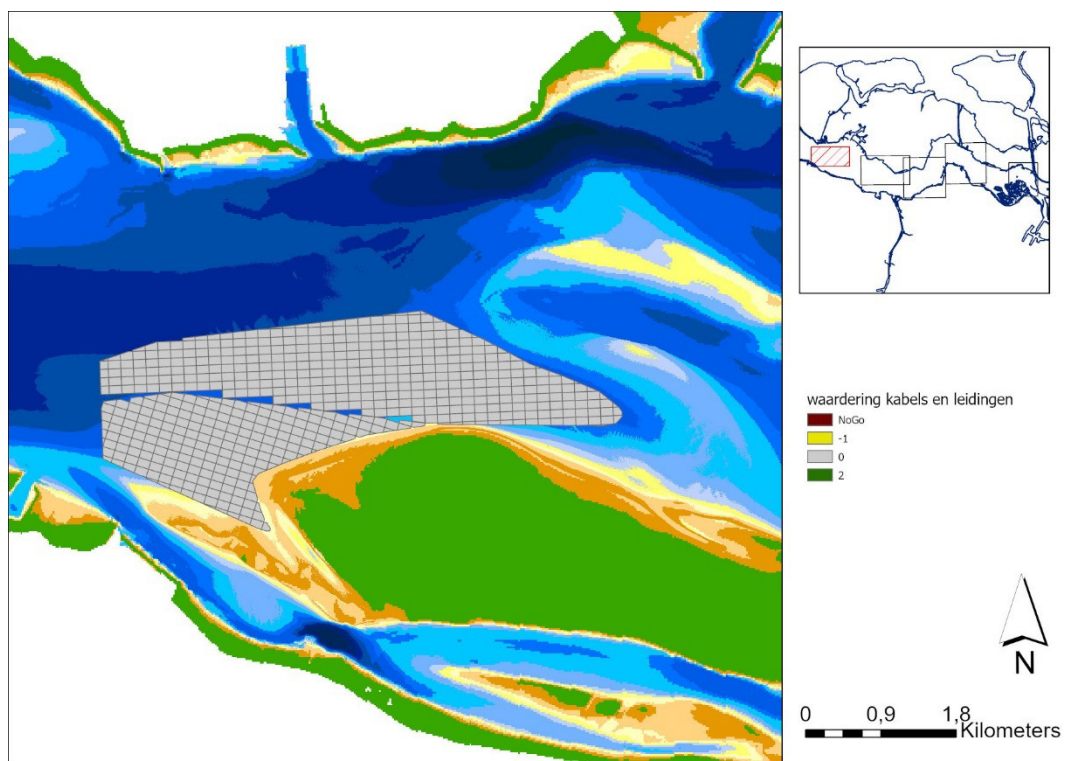
Figuur 37: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone SH31 en SH41



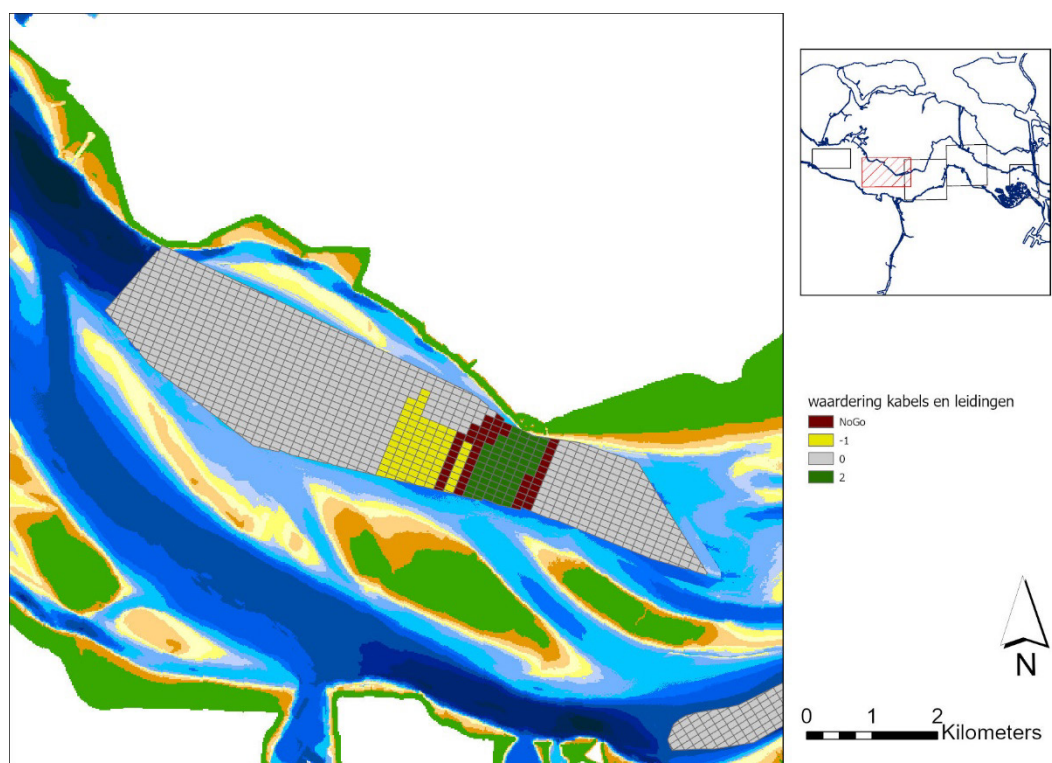
Figuur 38: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor DPHW, SH51 en PWA



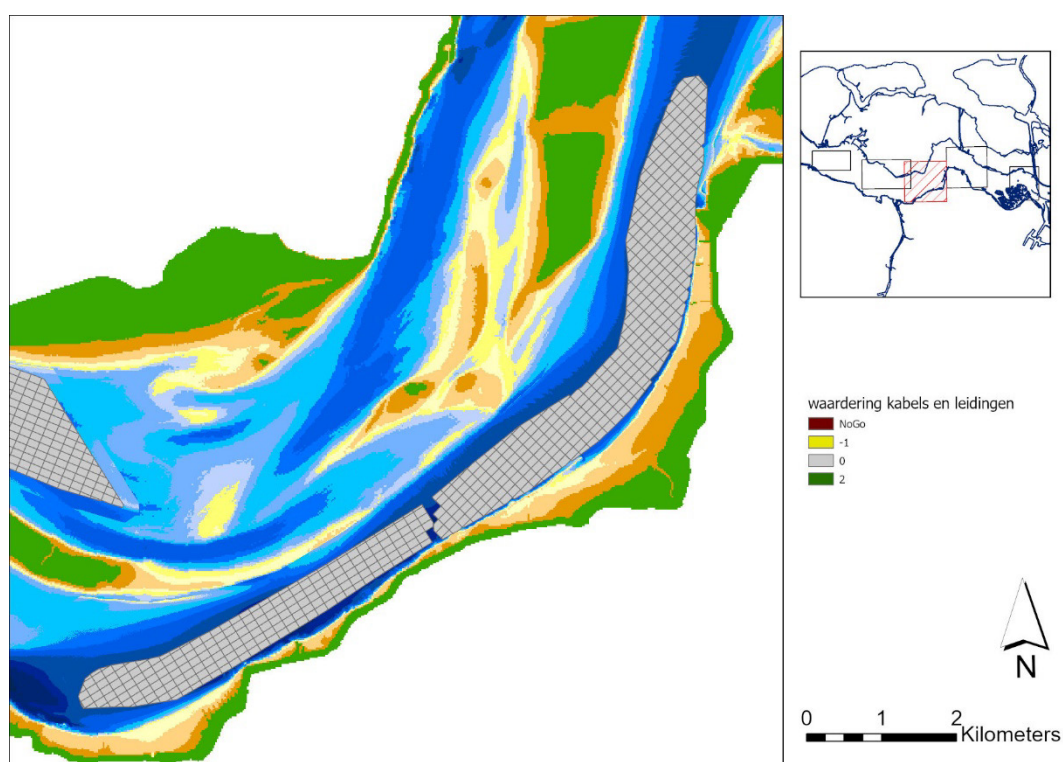
Figuur 39: Waardering ingeschatte stortcapaciteit voor stortzone voor SH61 en SH71



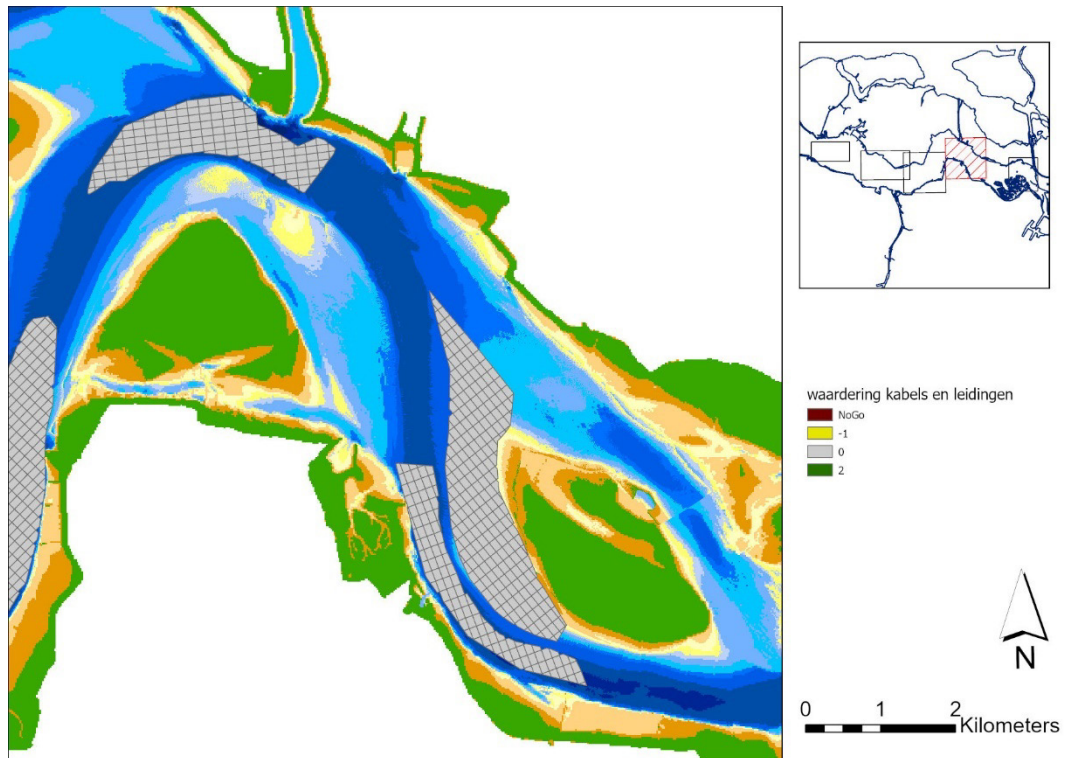
Figuur 40: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SH11 en HPW



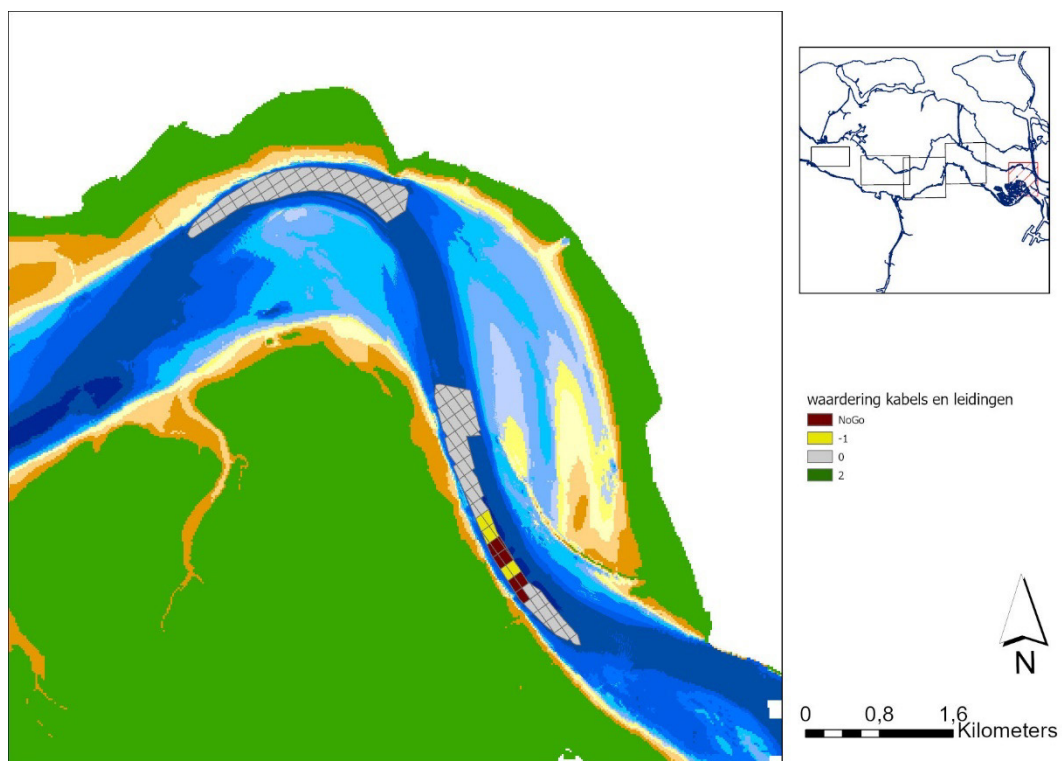
Figuur 41: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SN31



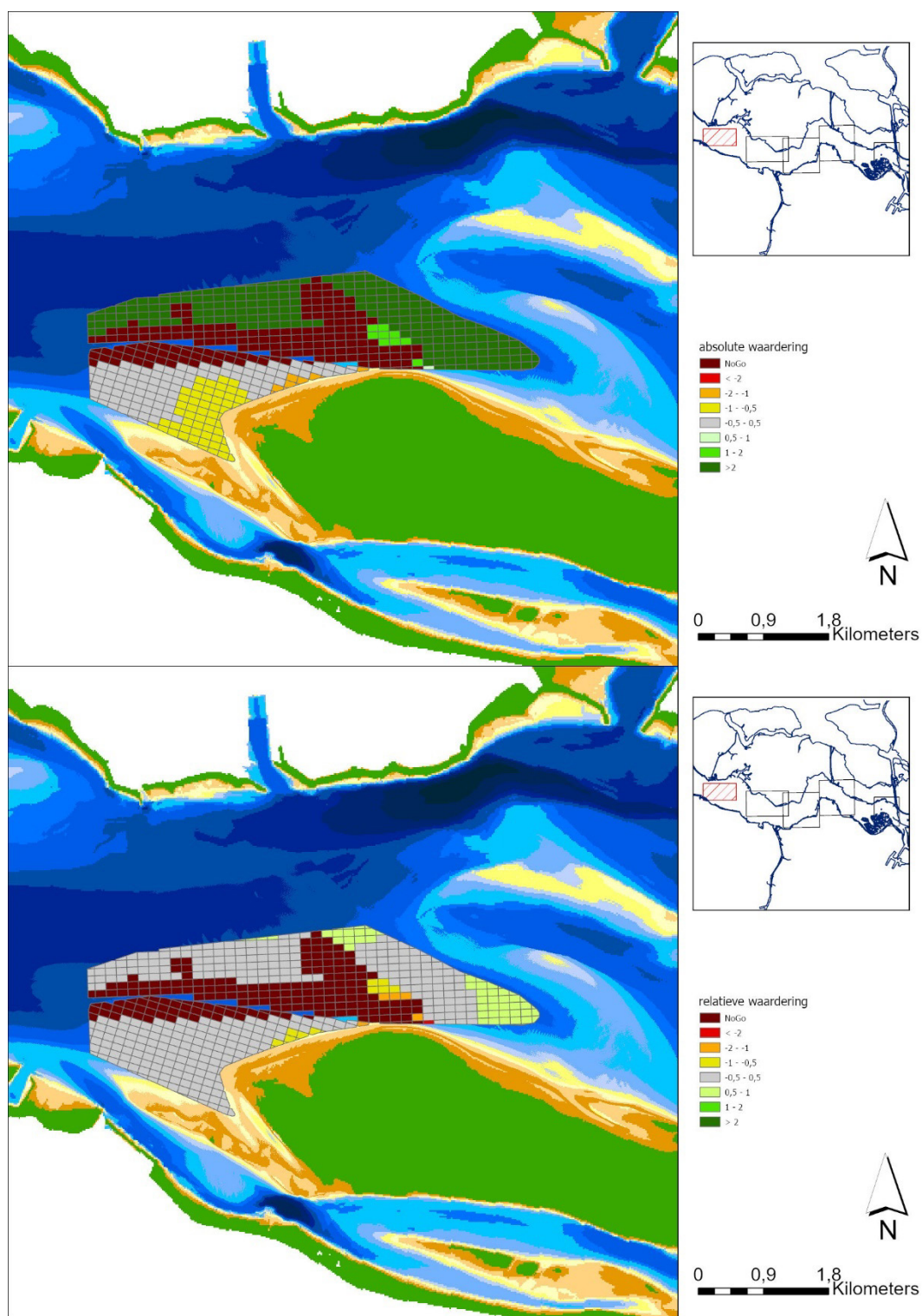
Figuur 42: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SH31 en SH41



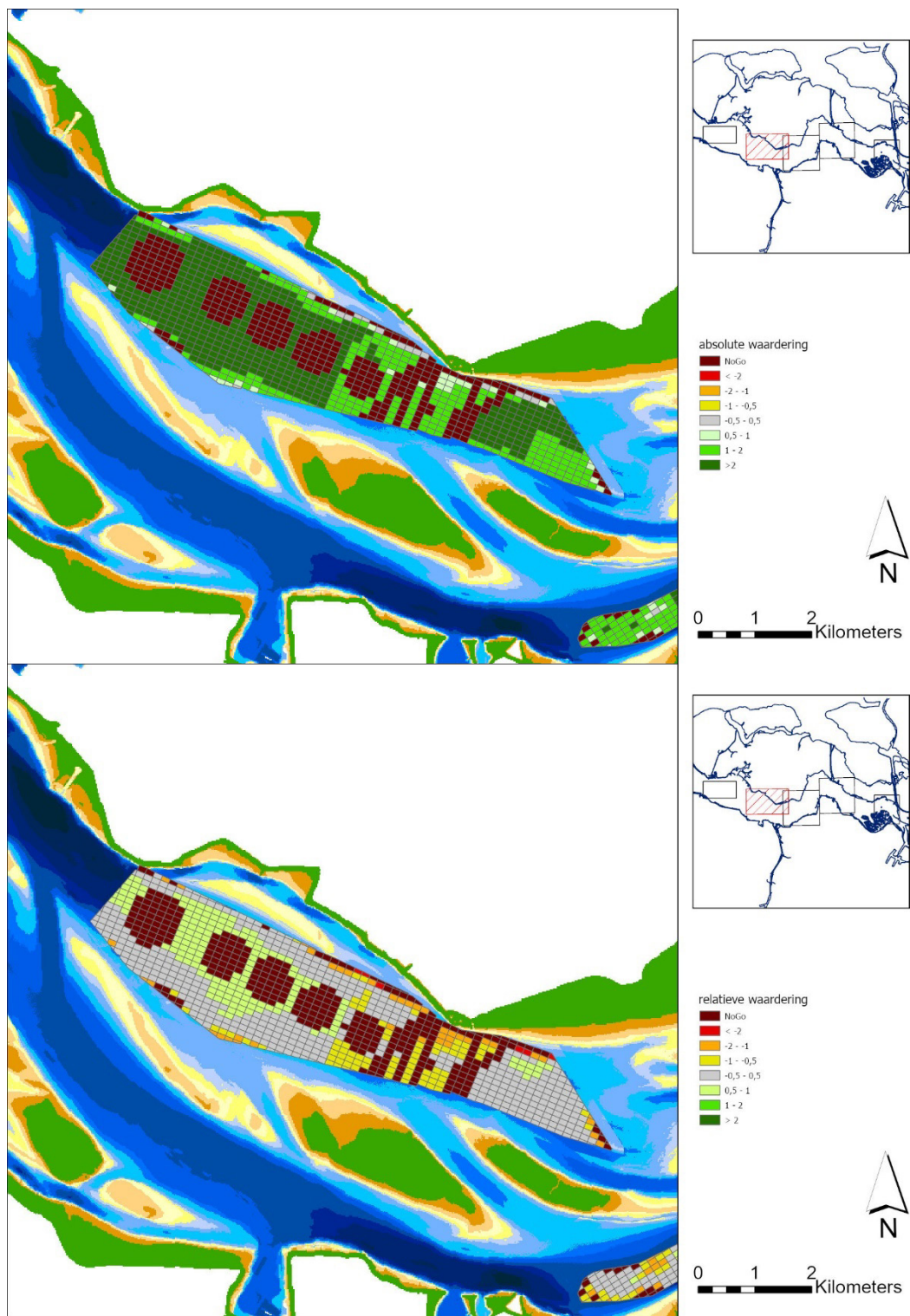
Figuur 43: Waardering kabels en leidingen voor stortzone DPHW, PWA en SH51



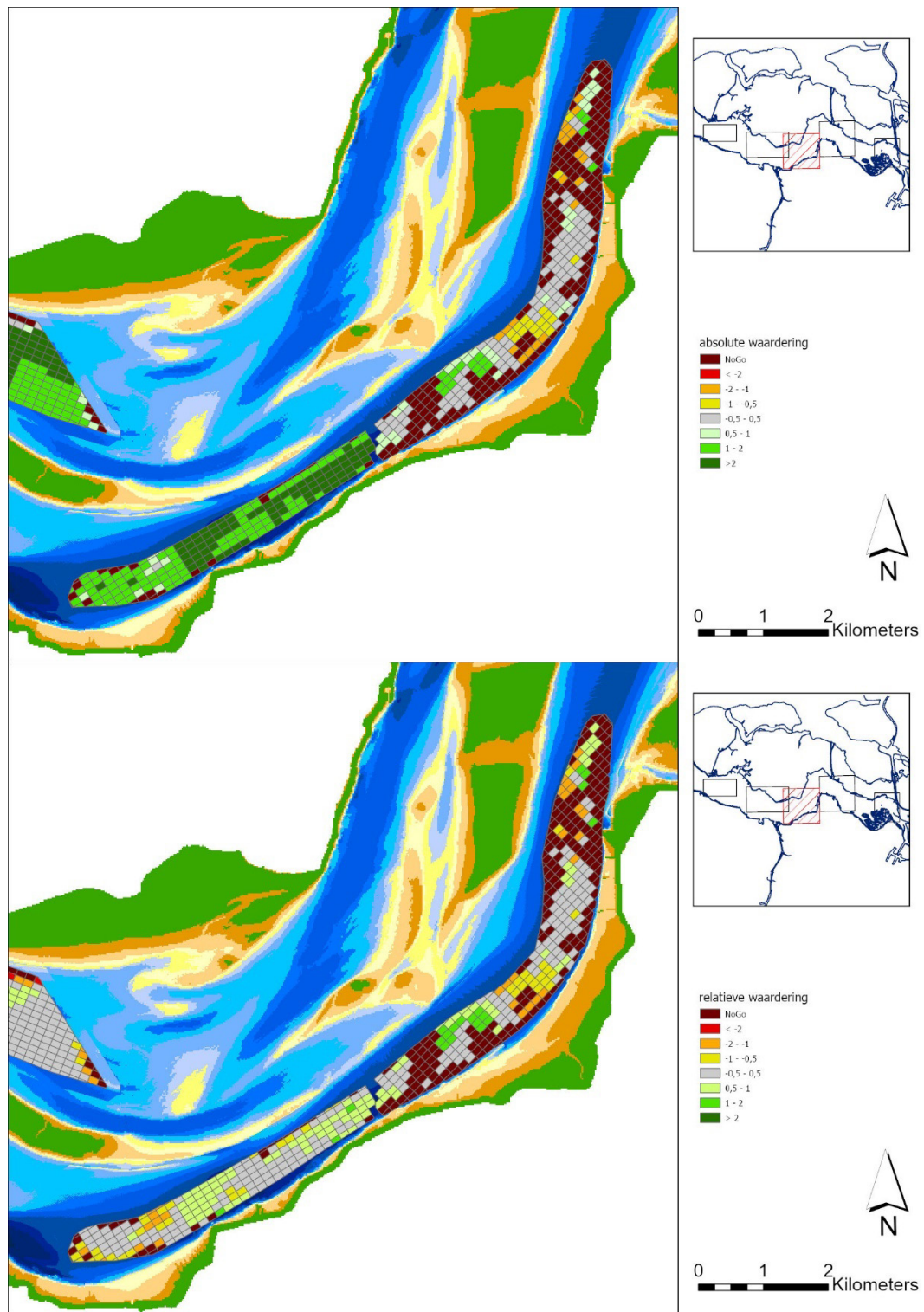
Figuur 44: Waardering kabels en leidingen voor stortzone SH61 en SH71



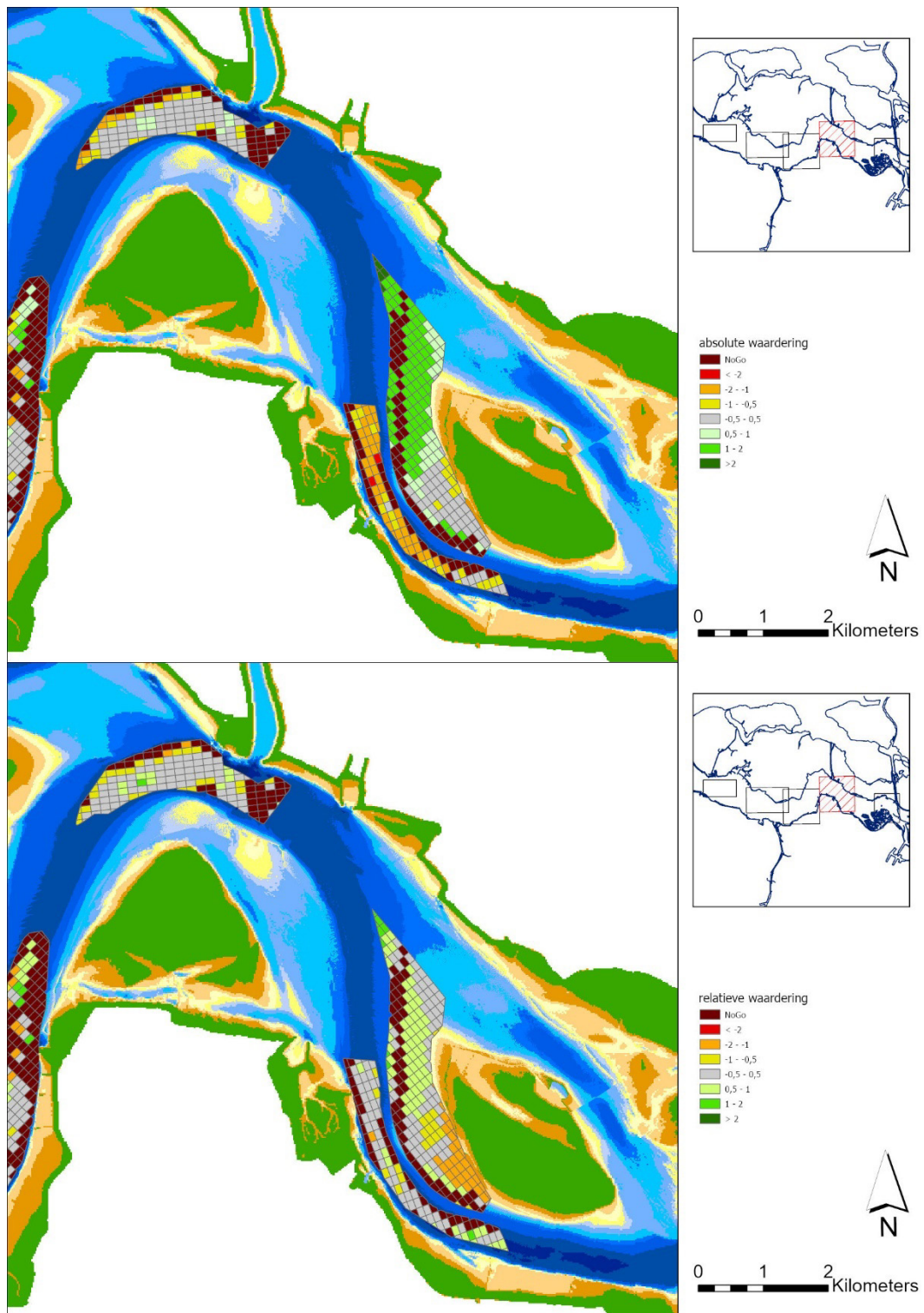
Figuur 45: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones SH11 en HPW



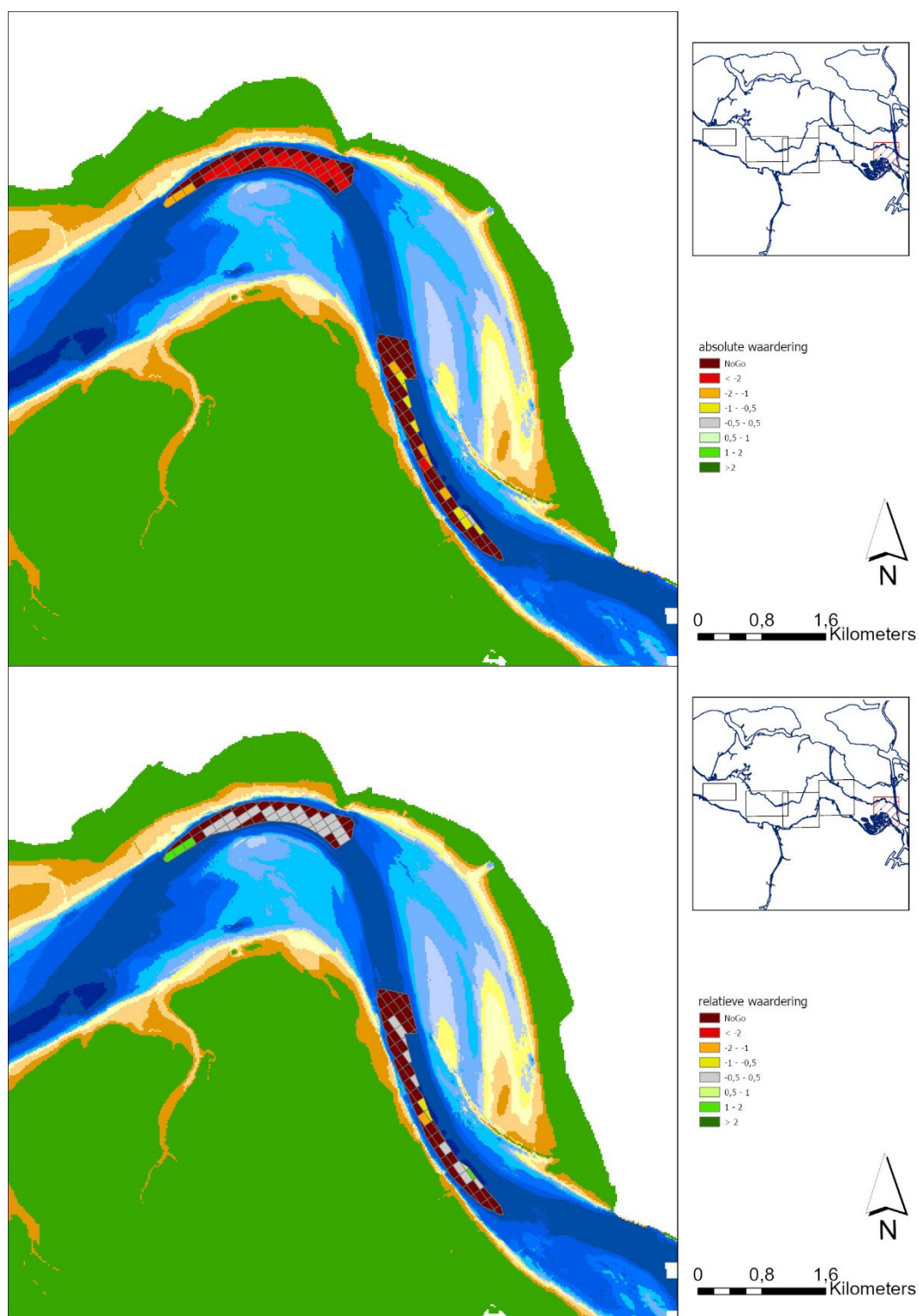
Figuur 46: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzone SN31



Figuur 47: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones SH31 en SH41



Figuur 48: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones DPHW, PWA en SH51



Figuur 49: Absolute (boven) en relatieve (onder) waardering voor stortzones SH61 en SH71

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be