

ONDERWERP

Verandering bergend vermogen dijkversterking Arcen

DATUM

4 juli 2025

VAN

Bas van Dongen

AAN

Port of Roermond, Waterschap Limburg

Aanleiding

In het kader van de rivierkundige toetsing van de dijkversterking van Roermond Willem-Alexanderhaven (dijktraject 76-2) is een analyse uitgevoerd naar de verandering van het bergend vermogen van deze dijkversterking. Hieruit is gebleken dat de dijkversterking Roermond Willem-Alexanderhaven (hierna: WAH) zorgt voor een afname van het bergend vermogen van 2.928 m³ in het bergend en stroomvoerend regime van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR). Deze analyse is beschreven in het memo "Rivierkundige toetsing dijkversterking Roermond Willem-Alexanderhaven", versie 3.0, 4 juni 2025 [D 1].

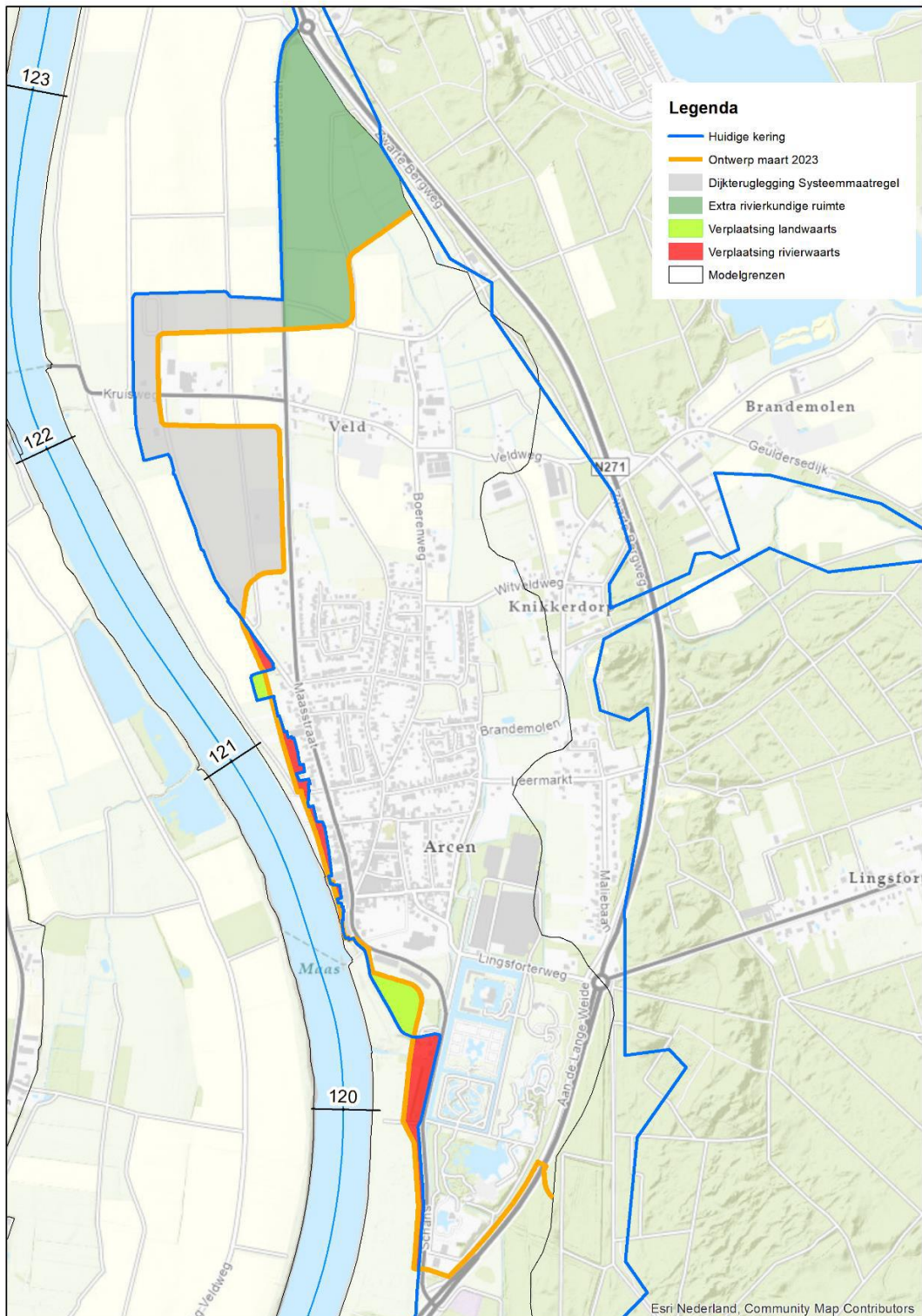
Deze afname van het bergend vermogen moet worden gecompenseerd. In de directe omgeving van de WAH in Roermond zijn niet voldoende mogelijkheden om deze afname te compenseren. Daarom is met Waterschap Limburg overeengekomen om de dijkversterking bij Arcen te gebruiken om de afname bij WAH te compenseren. De dijkversterking Arcen zorgt namelijk voor een toename van het bergend vermogen, maar tot nu toe is niet vastgesteld hoe groot deze toename is. Daarom moet eerst een analyse worden gedaan naar de verandering van het bergend vermogen bij Arcen, voordat de compensatie van WAH door Arcen formeel kan worden vastgelegd. In deze memo is deze analyse voor Arcen beschreven.

Toelichting dijkversterking Arcen

Voor de dijkversterking Arcen is in 2023 een Projectplan Waterwet opgesteld. Momenteel zit de dijkversterking in de uitvoeringsfase. Het project Arcen bestaat zowel uit een systeemmaatregel als een dijkversterking. Er kan een onderscheid gemaakt worden in de volgende trajecten (zie Figuur 1; onderstaande opsomming is overgenomen uit [D 2]):

- Het lichtgrijze vlak dat ontstaat door teruglegging van de kering rondom de bierbrouwerij wordt gezien als systeemmaatregel.
- Het groene vlak aan de noordzijde van Arcen, ten oosten van de Maasstraat, levert extra berging en wordt gezien als extra rivierkundige ruimte.
- De lichtgroene en rode vlakken zijn tracéwijzigingen die worden toegerekend aan de dijkversterking.

De systeemmaatregel mag niet worden gebruikt voor compensatie van bergend vermogen bij WAH. Voor deze compensatie is met name de extra berging aan de noordzijde relevant. Voor de volledigheid is in dit memo voor alle vlakken het bergend vermogen bepaald.



Figuur 1: Plangebied dijkversterking Arcen (planuitwerking) op basis van het ontwerp van de kering van maart 2023 (VO). Bron: Rivierkundige Beoordeling Voorlopig Ontwerp PU Arcen **Error! Reference source not found.**

Uitgangspunten en brondata voor analyse

Huidige en toekomstige kering

De verandering van het bergend vermogen wordt in principe bepaald op basis van het verschil in de tracés van de huidige kering (referentie) en de toekomstige kering. Het uitgangspunt dat in de planuitwerkingsfase is gehanteerd voor de referentielijn van de kering is [D 2]:

- Kruinlijn kering actualiseren naar buitenkruinlijn o.b.v. beheerregister WL; waar fysiek geen kering ligt tracé uit basisschematisatie handhaven.
- Een aanvullende afspraak die met RWS Zuid-Nederland is gemaakt is: de referentielijn voor Arcen volgt de huidige kering voor zover die aanwezig is en waar in het zuiden de aansluiting naar hoge gronden gemaakt moet worden is de referentielijn gelijk aan het VKA-tracé.

Voor de analyse in dit rapport is de referentielijn van de kering bij Arcen uit de planuitwerkingsfase niet beschikbaar gesteld. Om zoveel mogelijk bij bovenstaande uitgangspunten aan te sluiten is gebruik gemaakt van de aslijn van de huidige kering zoals opgenomen in de leggerkaart van Waterschap Limburg. In het zuiden is een correctie gemaakt op basis van het tracé van de toekomstige kering, die is aangeleverd door de aannemer (Dijkzone Alliantie Arcen). Op basis van een visuele controle (met Figuur 1) lijkt deze in het zuiden gelijk aan het VKA.

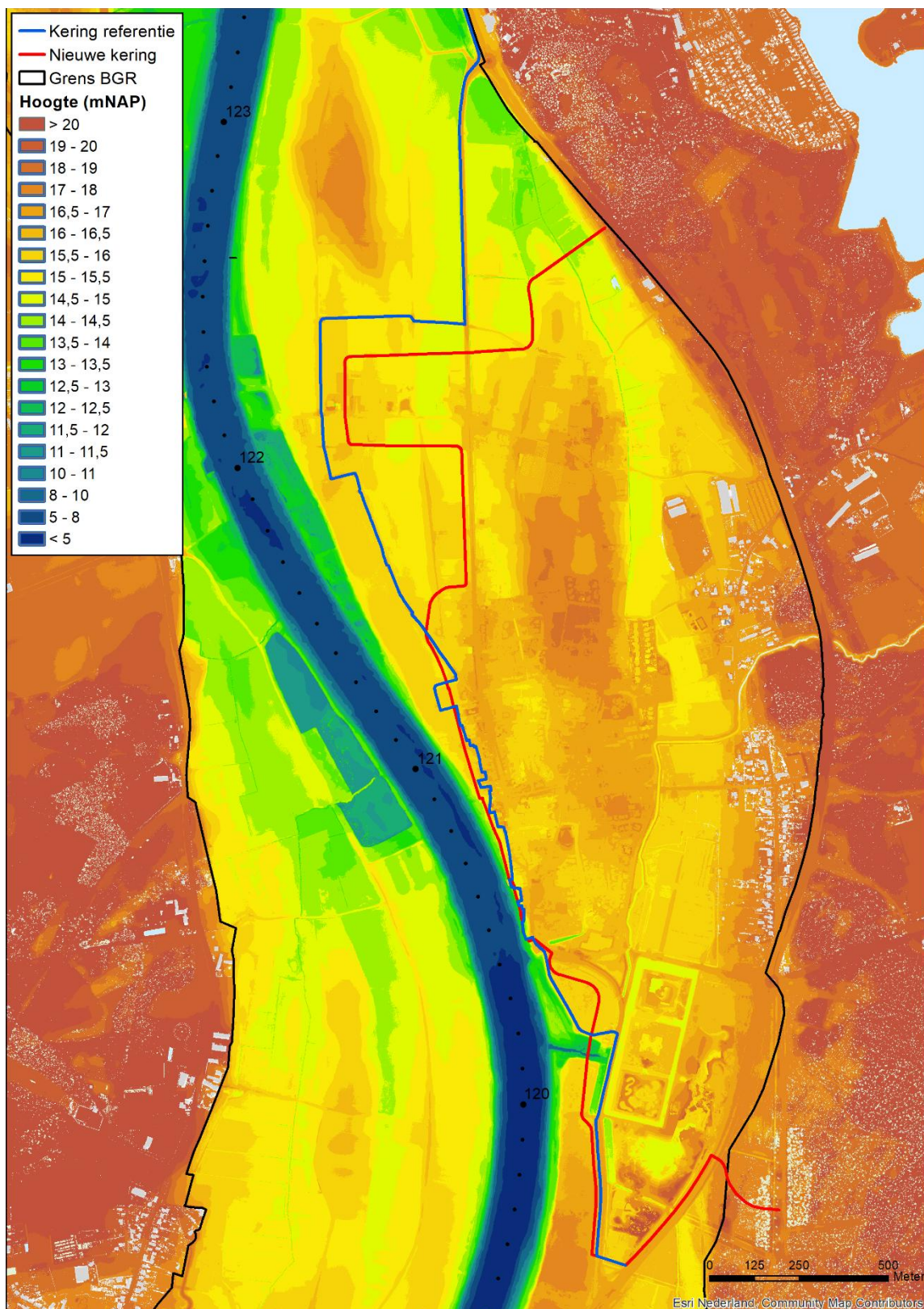
Hoogtemodel

Voor de analyse naar het bergend vermogen is een hoogtemodel nodig, dat de huidige bodemligging beschrijft. Hiervoor is het AHN4 (het DTM met resolutie van 0,5 m) uit 2021 gebruikt. Waar er bebouwing of water aanwezig is, bevat het AHN geen data. Deze gebieden zijn opgevuld met het hoogtemodel uit het baseline-maas-beno22_6-v2 model, dat wel overal data bevat¹. Voor de analyse is aangenomen dat alle aanwezige bebouwing en objecten volledig en onbelemmerd overstroomd, alsof er geen bebouwing aanwezig is. Dit geeft mogelijk een (beperkte) overschatting van de verandering van het bergend vermogen. In het gebied tussen de huidige en nieuwe kering is echter niet veel bebouwing aanwezig, dus deze overschatting is minimaal. Het gecombineerde hoogtemodel dat is gebruikt voor de analyse is weergegeven in Figuur 2.

Waterstanden

Voor de verandering van het bergend vermogen wordt alleen gekeken naar de veranderingen (als gevolg van de ingreep) tussen het normale waterpeil en de hoogwaterreferentie (maatgevend hoogwater). Onder het niveau van het normale waterpeil staat onder normale (dagelijkse) omstandigheden al water en leidt een ingreep niet tot een afname van het bergend vermogen. Boven de maatgevende hoogwaterstand zorgen ingrepen ook niet voor een verandering van het bergend vermogen, omdat hier onder maatgevende omstandigheden geen water staat. Voor Arcen is voor het normale waterpeil het stuwpeil van 11,16 m+NAP gebruikt (bron: Betrekkingslijnen Maas 2023-2024). Voor de beoordeling van het bergend vermogen is de maatgevende afvoer 4.118 m³/s. Dit is een afvoer die gemiddeld eens per 3000 jaar voorkomt. De waterstand bij deze afvoer is gebaseerd op rivierkundige modelberekeningen met D-HYDRO (versie 2025) met het B&O-model 2022. Omdat de hoogwaterstand over de lengte van het traject een verhang heeft van meer dan een halve meter, is per deelgebied een aparte waterstand gebruikt. Deze waterstanden staan verderop in dit memo bij de resultaten in Tabel 1.

¹ De reden dat dit model niet overal is gebruikt, is dat verhoogde lijnelementen zoals kades, dijken en wegen niet in dit hoogtemodel zijn opgenomen. Daarnaast is dit model voor sommige gebieden minder actueel dan het AHN4.



Figuur 2: Gecombineerd hoogtemodel AHN4 en Baseline B&O-model 2022.

Resultaten

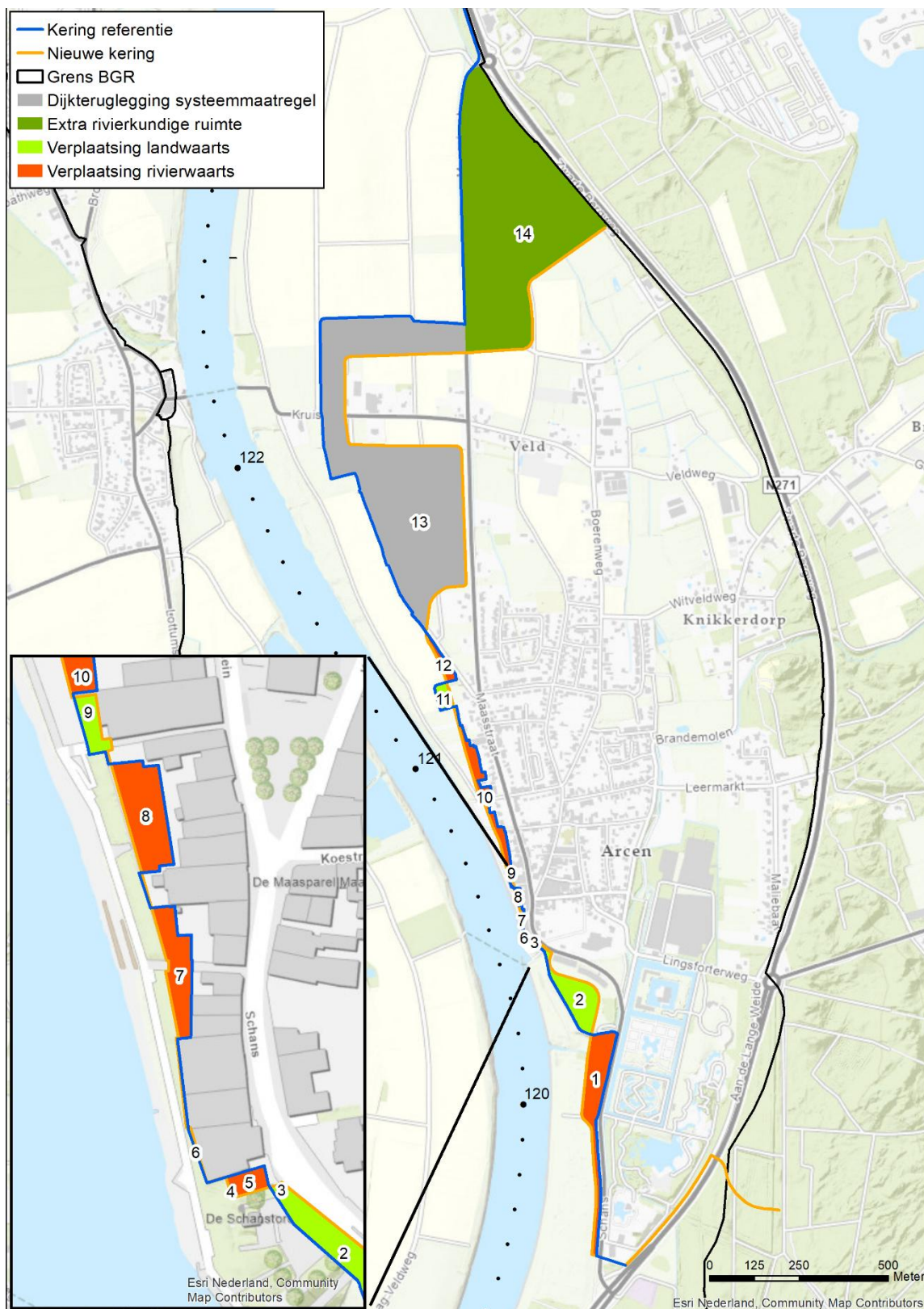
Als input voor de verandering van het bergend vermogen is een vergelijkbare kaart (en onderliggende GIS-data) gemaakt als Figuur 1, maar dan op basis van de hier gebruikte referentie en toekomstige situatie voor de kering. Het resultaat is te zien in Figuur 3 en is vrijwel hetzelfde als het beeld in Figuur 1. Dat betekent dat de nieuwe kering niet (of niet veel) is gewijzigd ten opzichte van de planuitwerkingsfase. De analyse is uitgevoerd voor ieder gebied tussen de referentie en toekomstige kering. Deze gebieden, die sterk variëren in oppervlak, hebben ten behoeve van de analyse allemaal een eigen nummer gekregen (ook weergegeven in Figuur 3). Er zijn een aantal gebieden die volgens de Beleidsregels Grote Rivieren (onderdeel van de Beleidslijn Grote Rivieren) voor een deel vallen in het gebied waar §6 van Hoofdstuk 6 van het Waterbesluit niet van toepassing is (vanaf nu: Artikel 6.16-gebieden). Dat zijn gebieden die zijn vrijgesteld van vergunningsplicht; ingrepen in deze gebieden hoeven niet rivierkundig getoetst te worden en de verandering van het bergend vermogen is hier (juridisch gezien) niet relevant. Deze gebieden zijn voor de analyse apart onderscheiden; het gaat om de relatief kleine gebieden met nummers 3, 5 en 9 (grijs gemarkeerd in Tabel 1). Voor de volledigheid zijn deze gebieden wel meegenomen in de analyse, maar deze mogen niet worden gebruikt voor de compensatie van bergend vermogen. Voor ieder gebied is de verandering van het bergend vermogen in kubieke meters bepaald. Het resultaat is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Verandering van bergend vermogen per deelgebied.

Nr.	Oppervlak (ha)	Beschrijving	Hoogwaterstand (mNAP)	Verandering bergend vermogen (m ³)
1	1,993	Verplaatsing rivierwaarts	17,94	-55.708
2	1,359	Verplaatsing landwaarts	17,92	26.028
3	0,001	Verplaatsing landwaarts	17,9	12
4	0,002	Verplaatsing rivierwaarts	17,88	-61
5	0,008	Verplaatsing rivierwaarts	17,88	-83
6	0,001	Verplaatsing landwaarts	17,87	47
7	0,035	Verplaatsing rivierwaarts	17,87	-1.121
8	0,050	Verplaatsing rivierwaarts	17,86	-1.300
9	0,014	Verplaatsing landwaarts	17,86	476
10	0,964	Verplaatsing rivierwaarts	17,82	-20.254
11	0,271	Verplaatsing landwaarts	17,74	5.203
12	0,263	Verplaatsing rivierwaarts	17,72	-4.798
13	17,394	Dijkteruglegging systeemmaatregel	17,65	369.150
14	18,024	Extra rivierkundige ruimte	17,37	466.153

De belangrijkste conclusies op basis van Tabel 1 zijn:

- De totale verandering van het bergend vermogen van alle gebieden bij elkaar is een toename van 783.744 m³. Als de Artikel 6.16-gebieden niet worden meegeteld neemt dit heel beperkt af naar 783.338 m³.
- Zonder de systeemmaatregel en de Artikel 6.16-gebieden is de toename van het bergend vermogen 414.188 m³. Dit is een combinatie van een toename van 466.153 m³ in het noordelijke gebied (nr. 14) en een afname van ruim 51.000 m³ door de tracéwijzigingen die worden toegerekend aan de dijkversterking (nummers 1 t/m 12, met uitzondering van de Artikel 6.16-gebieden).



Figuur 3: Gebieden tussen de referentielijn en toekomstige kering. Voor de analyse zijn deze gebieden genummerd (van zuid naar noord). Vanwege het detailniveau van gebieden 3 t/m 9 is hiervoor een aparte inzetkaart gemaakt.

Conclusies

De dijkversterking bij Arcen zorgt voor een forse toename van het bergend vermogen van de rivier van 414.188 m³. Dit is exclusief de systeemmaatregel en de Artikel 6.16-gebieden, die niet gebruikt mogen worden voor compensatie van een verlies aan bergend vermogen. Deze toename wordt volledig veroorzaakt door de extra rivierkundige ruimte in het noorden. De tracéwijzigingen die worden toegerekend aan de dijkversterking zorgen namelijk voor een afname van het bergend vermogen. De toename bij Arcen is ruimschoots voldoende om het verlies aan bergend vermogen van 2.928 m³ bij de Willem-Alexanderhaven in Roermond te compenseren. Hiervoor hoeft minder dan 1% van de toename bij Arcen gebruikt te worden.

Referenties

- [D 1] Arcadis (2025). Rivierkundige toetsing dijkversterking Roermond Willem-Alexanderhaven, versie 3.0, 4 juni 2025.
- [D 2] WSP Nederland B.V. (2023), PU Arcen, Rivierkundige Beoordeling Voorlopig Ontwerp, Projectnummer WAB019011, Documentnummer RAP001, versie 3, oktober 2023.