Bijlage 4a

De Waterwerkers

blueconomy

Impactanalyse

Vaarweg Boontjes

Opdrachtgever: Provinsje fryslân

Definitief
25 oktober 2023

Colofon

Titel	Impactanalyse Vaarweg Boontjes
Versie	Definitief_v2, 25 oktober 2023
Uitgevoerd door	De Waterwerkers i.s.m. Blueconomy
Auteurs	Jarl Kind en Teun Morselt
Opdrachtgever	Provinsje fryslân
Omslag	Gerard Kind

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 2
Samenvatting en conclusies 4
1. Inleiding 8
1.1. Aanleiding 8
1.2. Evaluatie Boontjes en de Impactanalyse 9
1.3. Werkwijze en proces 9
1.4. Leeswijzer 10
2. De MKBA van W+B 11
2.1. Algemeen 11
2.2. Varianten en verleggen van de referentie 11
2.3. Belangrijke aannames en uitgangspunten 11
2.4. Effecten in de MKBA 12
2.5. Conclusie van de MKBA 13
2.6. Reacties vanuit stakeholders; vertrekpunt impactanalyse 13
3. Methodiek Impactanalyse 15
3.1. Korte beschrijving 15
3.2. Toespitsing methodiek op Boontjes 16
3.2.1. Onderscheid naar sectoren 16
3.2.2. Onderscheid naar gebieden 16
3.2.3. Effecten in de tijd: nu en later 16
3.2.4. Kleurcodering 16
3.2.5. Format effectentabel 17
4. Gebruik van vaarweg Boontjes 19
4.1. Huidig gebruik 19
4.2. Effecten van de drempelverwijdering in 2012 20
5. Effecten per sector 23
5.1. Goederenvervoer 23
5.1.1. Binnenvaart 23
5.1.2. Wegverkeer 26
5.2. Recreatie en toerisme 27
5.2.1. Recreatievaart 27
5.2.2. Riviercruises 28
5.2.3. Totaalbeeld recreatie en toerisme 29
5.3. Beroepsvisserij 29
5.3.1. Passages ten behoeve van vissen 30
5.3.2. Passages ten behoeve van onderhoud 30
5.3.3. Totaalbeeld beroepsvisserij 31
5.4. Superjachten 31
5.5. Coasters 32
5.6. Projectvloot 33
5.7. Haven en havenbedrijfsleven 34

5.8. Gemeente Harlingen 36
5.9. Natuur 37
6. Totaaloverzicht Impactanalyse 41
6.1. Eindtabel 41
Literatuur 44
Bijlage A: Deelnemende partijen aan de werksessies 46
Bijlage B: Uitkomsten MKBA en Ecologische Scenariovergelijking 47
Bijlage C: CEMT-klasse en RWS-scheepstypen 49
Bijlage D: Binnenvaart 50
1. Hoe zit binnenvaart in de MKBA van W+B? 50
2. Beschouwing 53
3. Alternatieven voor wachten 54
4. Analyse voor 3 goederenstromen 57
Appendix D-1: Betrouwbaarheid Boontjes 62
Appendix D-2: Relatie lading-diepgang voor een aantal scheepstypen 65
Bijlage E: IVS-data, beroepsvisserij 68

Samenvatting en conclusies

De Impactanalyse Vaarweg Boontjes is een aanvulling op de in 2022 uitgevoerde maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA; Witteveen + Bos, 2022). De Impactanalyse richt zich op het in beeld brengen van de effecten voor belanghebbenden van het onderhouden van de vaarweg Boontjes op een diepte van -2,80 m NAP ten opzichte van de huidige -3,80 m NAP (ook aangeduid als "verondieping").

Uit de MKBA volgt dat -2,80 m NAP de voorkeur heeft. Weliswaar leidt dit alternatief ten opzichte van -3,80 m NAP tot een toename van de wachtkosten voor de scheepsvaart, maar deze zijn kleiner dan de afname van de kosten van het baggeronderhoud. Daarnaast leidt het -2,80 m NAP alternatief tot minder negatieve effecten op de kwetsbare Waddennatuur.

In de impactanalyse is hier uitgebreider naar gekeken, waarbij met name een verdieping heeft plaatsgevonden van de effecten voor regionale partijen.

Als eerste stap is een analyse gemaakt van het huidige gebruik van vaarweg Boontjes en is deze vergeleken met de situatie van 2012, het jaar van de drempelverwijdering. Door deze drempelverwijdering in Boontjes nam de diepte van de vaargeul in het verleden juist toe van -2,80 m NAP naar -3,80 m NAP. De analyse is uitgevoerd op basis van gegevens uit scheepvaarttellingen van Rijkswaterstaat (zgn. IVS-next data). Uit deze analyses blijkt onder meer dat:

- na de drempelverwijdering het vervoerde tonnage over Boontjes flink is gegroeid (2021: +120% ten opzichte van 2012), de gemiddelde scheepsgrootte en -lading is toegenomen, en het belang van Boontjes (in vergelijking met het Van Harinxmakanaal) als vaarwegverbinding van Harlingen met het achterland is toegenomen; en
- er naast de binnenvaart en recreatievaart, die als gebruikers van Boontjes al zijn meegenomen in de MKBA, ook een groot aantal andere gebruikers is van Boontjes, zoals de beroepsvisserij, passagiersvaart en overige vaarten, die in de MKBA niet eerder zijn beschouwd.

Deze eerste stap vormt een waardevol startpunt voor de inventarisatie en analyse van de aanvullende en verdiepende effecten, waarin stakeholders door middel van werksessies en interviews zijn betrokken. Uit deze analyses volgt onder meer dat:

- verondieping van Boontjes niet alleen leidt tot extra wachtkosten voor de binnenvaart (zoals meegenomen in de MKBA), maar ook tot een geringere betrouwbaarheid van Boontjes als vaarweg als geheel. In plaats van te wachten, zullen gebruikers van Boontjes met het oog op de geringere betrouwbaarheid ook kiezen om met minder lading (maar vaker) te gaan varen, lading per vrachtauto te vervoeren, via een omweg te varen, of bedrijfsactiviteiten te verplaatsen. Daarnaast is het zelfs mogelijk dat een aantal partijen door de hogere transportkosten marktaandeel verliest. Dit alles leidt tot hoge extra kosten – niet alleen in bedrijfseconomische of financiële zin, maar ook in termen van emissies en filedruk;
- de toekomstige ontwikkeling van de haven Harlingen naar verwachting negatief zal worden beïnvloed door een verondieping van Boontjes;
- veel banen in en om Harlingen direct of indirect gerelateerd zijn aan de activiteiten in de haven en derhalve verlies aan werkgelegenheid dreigt;

- recreatievaart, passagiersvaart en beroepsvisserij negatief beïnvloed worden door een verondieping van Boontjes;
- een deel van de voorziene baten van de toekomstige verbreding van de sluis bij Kornwerderzand (waarover overigens nog geen definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden), bij een verondieping van Boontjes niet of in mindere mate gerealiseerd zullen worden. Dit betreft met name baten gerelateerd aan de bouw en *refits* van grote superjachten, en de doorgang van de grotere coasters naar Kampen en van kotters naar Urk.

Een deel van deze effecten zijn regionaal van aard: tegenover de negatieve effecten voor de regio (i.c. het Wadden- en IJsselmeergebied) staan vergelijkbare positieve effecten elders in Nederland. Een aanzienlijk deel van deze effecten zijn echter ook van nationale aard en vormen daarmee welvaartsverliezen die niet eerder in de MKBA aan het licht zijn gekomen.

Voor wat betreft de effecten op de natuur is volstaan met het weergegeven van de resultaten van eerder onderzoek, de ecologische scenariostudie van Arcadis (Arcadis, 2022 a, b). Deze is ook ten behoeve van de MKBA is gebruikt.[1]

De interactie tussen vaarweg Boontjes en haar gebruikers is complex. Vanwege deze complexiteit is het niet goed mogelijk om de precieze omvang van de aanvullende effecten te ramen. In onderstaande Tabel S-1 zijn de effecten per jaar voor Nu (ca. 2025) en Later (ca. 2050) weergegeven, met een rode (negatief), groene (positief), gele (neutraal) of grijze (niet van toepassing zijnde) kleur.

In het bovenste **deel A** van de Tabel, die met name de economische effecten voor de sectoren beschrijft, zijn de effecten waarvoor het aannemelijk is dat ze (in absolute zin) groter zijn dan € 100.000 per jaar, in een donderrode (negatief) of donkergroene (positief) kleur aangegeven.

In het middelste **deel B** staan de effecten op de natuur. Deze zijn enkel kwalitatief geraamd, waardoor het niet mogelijk is om een onderscheid te maken tussen lichte en donkere kleuren.

Naast de effecten uit de Impactanalyse zijn ook de effecten uit de MKBA voor het jaar 2025 weergegeven. Effecten in **deel C** maken wel onderdeel uit van de MBA, maar niet van de impactanalyse.

[1] Door stakeholders is bij de start van de impactanalyse immers aangegeven dat er voldoende bekend is ten aanzien van de effecten van baggeren op natuur.

Tabel S-1: Effectentabel Impactanalyse Vaarweg Boontjes

		IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	**MKBA W+B**	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
	2025	**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
		Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
A: Semi-kwantitatief																	
Goederenvervoer																	
Binnenvaart																	
Transportkosten																	
Wachtkosten	€ 435 K.																
Vaarkosten	*)																
Emissies	*)																
Nautische risico's																	
Kosten wachtplaatsvoorzieningen																	
Verduurzaming binnenvaart																	
Wegverkeer (reverse modal-shift)																	
Transportkosten																	
Emissies																	
Filekosten																	
Recreatie en toerisme																	
Recreatievaart																	
Winst																	
Riviercruises																	
Winst																	
Beroepsvisserij																	
Passages t.b.v. vissen																	
Wacht- en/of omvaarkosten																	
Passages t.b.v. onderhoud																	
Omvaarkosten en/of verplaatsen oh																	
Superjachten																	
Nieuwbouw																	
Omvaarkosten																	
Emissies																	
Re-fits																	
Verplaatsing																	
Coasters **)																	
Omvaarkosten / omrijkosten																	
Emissies																	
Projectvloot																	
Transportkosten																	
Haven en havenbedrijfsleven																	
Winst																	
Gemeente Harlingen																	
Werkgelegenheid																	
Woningmarkt																	
Voorzieningen																	
B: Kwalitatief																	
Natuur																	
Habitat-aantasting op baggerlocatie	+																
Habitat-aantasting op lozingslocatie	+																
Vertroebeling	+																
Verontreiniging	0/+																
Stikstofdepositie	PM																
C: Overig																	
Baggeronderhoud																	
Kosten	€ 645 K																
Emissies	€ 15 K																
Saldo																	
Baten-kosten	€ 225 K																

Legenda:

Negatieve impact		Negatieve impact, > |€ 100 K/j|	
Neutraal			
Positieve impact		Positieve impact, > |€ 100 K/j|	
Geen impact			

De impactanalyse beschouwt, in tegenstelling tot de MKBA, niet de kosten van maatregelen en trekt ook geen conclusies ten aanzien van welk alternatief uiteindelijk de voorkeur heeft; dit sluit de methodiek zelfs per definitie uit (zie Kind, 2021). Een conclusie ten aanzien van het voorkeursalternatief impliceert immers het afwegen van zeer verschillende effecten en belangen, waaronder die voor de economische sectoren (negatief) en voor de natuur (positief), en is daarmee een handeling van het beleid. De hier als Tabel S-1 gepresenteerde effectentabel is “slechts” gericht op het ondersteunen van zo’n beleidsafweging door middel van het presenteren van een ‘door stakeholders gedragen’ overzicht van de belangrijkste effecten.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

De vaarweg Boontjes ligt tussen de haven van Harlingen en de Lorentzsluizen bij Kornwerderzand en vormt een belangrijke corridor tussen het IJsselmeer en de havens van de Waddenzee. Jaarlijks passeren hier zo'n 3.000 vrachtschepen met een lading van in totaal ruim 2 miljoen ton. Daarnaast maken de recreatievaart (26.000 passages), beroepsvisserij (ruim 1.300 passages) en diverse overige vaarten (3.200 passages) gebruik van de vaarweg. De vaarweg is ongeveer tien kilometer lang.

Figuur 1: Vaarweg Boontjes

Bron: Overgenomen uit *Samenwerkingsovereenkomst 2021*

In 2012 is een relatief ondiep gelegen gedeelte van Boontjes, de zgn. *drempel*, door middel van baggeren verwijderd. Daarmee werd Boontjes verdiept van -2,80 m NAP naar -3,80 m NAP. Bestuurlijk werd tussen het Rijk en de Provincie Fryslân overeengekomen dat de verdieping na vijf jaar zou worden geëvalueerd (Bestuursovereenkomst, 2009). Bij een positieve evaluatie zouden de kosten voor beheer en onderhoud worden overgenomen door het Rijk. In de toekomstige evaluatie zouden zowel het baggeronderhoud voor Boontjes die '*in lijn met de hoeveelheden uit de voorstudie*' diende te liggen, als de hoeveelheid goederen die overgeslagen wordt in de haven van Harlingen die '*voor een periode van ten minste vier jaar, op jaarbasis groter of gelijk aan 25.000 TEU*' zou moeten zijn, betrokken worden.[2]

[2] Volgens de Richtlijn Vaarwegen (RWS, 2020) gaat over een hoofdvaarweg per jaar tenminste vijf miljoen ton goederen of 25.000 TEU. Het Rijk is verantwoordelijk voor de hoofvaarwegen.

Uit een evaluatie over de periode 2013-2019 bleek dat de jaarlijkse containeroverslag in Harlingen wel is toegenomen, maar niet de beoogde 25.000 TEU heeft bereikt (Samenwerkingsovereenkomst, 2021).[3] Ten aanzien van het baggeronderhoud was in de voorstudie de verwachting dat de drempelverwijdering zou leiden tot een onderhoudsinspanning van circa 50.000 m^3 per jaar (ACRB, 2007). Dit bleek in de praktijk anders uit te pakken: over de periode 2015-2021 is de (geschatte) hoeveelheid bagger gemiddeld ca. 200.000 m^3 per jaar (Deltares, 2021)[4], een factor vier hoger dan die uit de voorstudie. Aan beide evaluatiecriteria uit de bestuursovereenkomst van 2009 is strikt genomen dus niet voldaan. In de 'Samenwerkingsovereenkomst onderhoud vaarweg Boontjes' (februari 2021) tussen het Ministerie van I&W en de Provincie Fryslân is desondanks overeengekomen om de afspraken uit de Bestuursovereenkomst te continueren en uiterlijk eind 2022 het aantal TEU dat is vervoerd over Boontjes en de gemaakte onderhoudskosten voor het baggerwerk opnieuw te evalueren.

1.2. Evaluatie Boontjes en de Impactanalyse

Ten behoeve van de evaluatie vaarweg Boontjes heeft in 2022 een drietal onderzoeken plaatsgevonden. Naast morfologisch onderzoek (Deltares, 2021) en ecologisch onderzoek (Arcadis, 2022a,b) is door Witteveen + Bos (W+B) een MKBA opgesteld waarbij de kosten en baten van alternatieve baggerregimes in beeld zijn gebracht (Witteveen + Bos, 2022). De resultaten van deze onderzoeken zijn gedeeld met stakeholders. Dit heeft onder andere geleid tot kritische opmerkingen ten aanzien van de MKBA, met name op de landelijke insteek waardoor de regionale effecten onvoldoende in beeld zouden zijn gebracht (Port of Harlingen en Gemeente Harlingen, 2022).

Tegen deze achtergrond is in het bestuurlijk overleg tussen Rijk en Provincie Fryslân afgesproken een vervolgonderzoek te laten uitvoeren waarbij ook de regionale effecten beter in beeld worden gebracht, en om hiervoor de "Methodiek Impactanalyse" in te zetten. Deze methodiek is recentelijk ontwikkeld ten behoeve van het Waddengebied (Kind, 2021). Het onderzoek is uitgevoerd door De Waterwerkers in samenwerking met Blueconomy. In het onderzoek zijn enkel de varianten Boontjes op -2,80 m NAP en -3,80 m NAP beschouwd.

1.3. Werkwijze en proces

De impactanalyse dient in eerste instantie gezien te worden als een aanvulling op, en duiding van, de reeds uitgevoerde MKBA. De impactanalyse geeft antwoorden op vragen als: zijn de in de MKBA gepresenteerde kosten en baten volledig? Welke posten ontbreken er? Welke lokale en regionale effecten liggen er verscholen achter de cijfers op het nationaal schaalniveau?

Belangrijk kenmerk van de methodiek is dat niet alles in geld hoeft te worden uitgedrukt, en dat de effecten ook niet wordt opgeteld of gesaldeerd. De methodiek is er juist op gericht om "alle" belangen op verschillende schaalniveaus (lokaal, regionaal en nationaal) in beeld te brengen en ook te houden, ook als deze niet in geld kunnen worden uitgedrukt.

---

[3] Noemenswaardig is dat het containervervoer over Boontjes in de periode 2012-2021 meer dan 25.000 TEU bedroeg (bron: IVS-Next, Rijkswaterstaat, telpunt Lorentzsluizen), maar dat niet al deze containers ook in Harlingen werden overgeslagen, waardoor de laatste lager dan 25.000 TEU per jaar uitvalt.

[4] Gemiddelde van de in Figuur 4.1 vermelde hoeveelheden uit het rapport van Deltares (2021).

In twee werksessies in Harlingen zijn samen met stakeholders de (aanvullende) effecten van verschillende baggerregimes in beeld gebracht. De eerste werksessie heeft zich gericht op het inventariseren en scherp krijgen van de belangen van de verschillende stakeholders. In de tweede werksessie zijn de voorlopige resultaten van de impactanalyse voorgelegd en met de stakeholders geëvalueerd. Met een aantal stakeholders is tijdens de opdracht aanvullend contact geweest om de belangen nader te identificeren en te duiden. Bijlage A geeft een overzicht van alle deelnemende partijen.

De conceptrapportage is voorgelegd in een derde (online) bijeenkomst, en feedback daarop is verwerkt in de eindrapportage.[5]

1.4. Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 bespreken we kort de uitkomsten van de MKBA uit 2022 en de reacties daarop van stakeholders. Dit vormt het vertrekpunt voor de impactanalyse. Hoofdstuk 3 geeft een korte beschrijving van de methodiek impactanalyse en de toepassing daarvan op Boontjes. Hoofdstuk 4 beschrijft het huidige (2021) gebruik van Boontjes en vergelijkt dat met het gebruik van voor de drempelverwijdering (2012). Hoofdstuk 5 beschrijft de effecten voor de verschillende sectoren. Hoofdstuk 6 presenteert het totaaloverzicht van de impactanalyse.

Als bijlagen zijn opgenomen:

Bijlage A: Deelnemende partijen aan de werksessies
Bijlage B: Uitkomst MKBA en Ecologische Scenariovergelijking
Bijlage C: CEMT klasse en RWS scheepstypen
Bijlage D: Binnenvaart
Bijlage E: IVS-data, visserij

[5] Een reactienota met een overzicht van de reacties en wijze waarop deze reacties in de definitieve eindrapportage zijn verwerkt, is separaat op te vragen bij de opdrachtgever.

2. De MKBA van W+B

2.1. Algemeen

De in 2022 door Witteveen + Bos uitgevoerde MKBA is voor de impactanalyse Boontjes een belangrijk vertrekpunt. In dit hoofdstuk laten we deze MKBA daarom op hoofdlijnen de revue passeren. De belangrijkste effecten, uitgangspunten en conclusies van deze MKBA worden hieronder toegelicht. Ook geeft dit hoofdstuk de reactie op deze MKBA die aanleiding is geweest voor het aanvullend onderzoek Impactanalyse Vaarweg Boontjes.

We bespreken de uitkomsten van de MKBA aan de hand van de uitkomsten van het hoge economische groeiscenario zoals dat gehanteerd is door Witteveen + Bos (2022). In dit scenario neemt het vervoersvolume in de periode 2025-2050 toe met in totaal 4 procent. De uitkomsten van het lage scenario (met een afname van 10 procent over dezelfde periode) presenteren wij niet. De uitkomst van de MKBA is daarvoor ook niet gevoelig (Witteveen + Bos, 2022; zie ook Bijlage B).

2.2. Varianten en verleggen van de referentie

In de MKBA zijn voor vier verschillende alternatieve baggerregimes de effecten in beeld gebracht. Dit zijn het huidige profiel (-3,80 m NAP), terug naar de streefdiepte van 2006 (-2,80 m NAP), een natuurlijk profiel (dat wil zeggen, niet meer baggeren), en een verdiept profiel (-4,70 m NAP). In de MKBA zijn de kosten en baten geraamd ten opzichte van het natuurlijke profiel, die in de MKBA als “referentie” of “baseline” wordt aangeduid.

In de impactanalyse zijn de effecten uit de MKBA voor de varianten -2,80 m NAP en -3,80 m NAP overgenomen. De effecten van -2,80 m NAP worden echter steeds gepresenteerd ten opzichte van de huidige diepte van -3,80 m NAP, waarmee in de impactanalyse de laatste dus als referentie geldt. Het ‘verleggen van de referentie’ is een pragmatische keuze, die beter aansluit bij de kennis en ervaring van veel stakeholders met betrekking tot het huidige gebruik van Boontjes. De effecten van het alternatieve baggerregime (-2,80 m NAP) kunnen daardoor ook beter worden geïdentificeerd en gekwantificeerd. Benadrukt wordt dat de keuze ten opzichte waarvan de effecten worden bepaald, geen invloed heeft op de uiteindelijke vergelijking van de resultaten van de twee varianten (-2,80 m NAP vs. -3,80 m NAP) voor Boontjes onderling.

2.3. Belangrijke aannames en uitgangspunten

De MKBA van W+B is uitgevoerd op basis van een groot aantal uitgangspunten; voor het overzicht wordt naar het MKBA-rapport (Witteveen +Bos, 2022) verwezen. Voor de impactanalyse is een beperkt aantal van belang, waarop later in dit rapport (mede naar aanleiding van reacties van stakeholders) nog terugkomen zal worden. De belangrijkste zijn:

- er wordt uitgegaan van dezelfde hoeveelheid goederen die in elk van de vier varianten voor Boontjes (zie boven) via de binnenvaart van en naar Harlingen wordt vervoerd. In de MKBA heeft de diepte van de vaarweg dus geen invloed op de modaliteit of keuze voor een vestigingsplaats van bedrijven. De hoeveelheid te vervoeren goederen neemt in 2050 in alle varianten voor Boontjes ten opzichte van 2025 af met 10 procent (laag groeiscenario) respectievelijk toe met 4 procent (hoog groeiscenario); en
- schepen die over Boontjes kunnen varen, *wachten* tot er voldoende diepgang is.

2.4. Effecten in de MKBA

Baggeronderhoud en kosten
Voor het baggeronderhoud wordt in de MKBA uitgegaan van de volgende volumes (bandbreedte tussen haakjes):

Tabel 1: Verwachte baggervolumes per jaar (m^3)

Jaar	-3,80 m NAP	-2,80 m NAP
2025	300.000 (100.000 à 300.000)	85.000 (28.300 à 85.000)
2050	1.000.000 (300.000 à 1.500.000)	740.000 (222.2000 à 1.110.000)

Bon: Witteveen + Bos (2022), op basis van Deltares (2021 en 2022)

De tabel geeft aan dat bij het huidige profiel van -3,80 m NAP de verwachte hoeveelheid bagger toeneemt van ca. 300.000 m^3 per jaar in 2025 tot maar liefst 1 miljoen m^3 (Mm^3) per jaar in 2050. Bij een profiel van -2,80 m NAP neemt deze toe van 85.000 m^3 per jaar in 2025 tot 740.000 m^3 per jaar in 2050. Zoals de tabel laat zien, neemt het *verschil* tussen het verwachte baggervolume met -3,80 m NAP en -2,80 m NAP veel minder toe; van een verwachte 215.000 m^3 per jaar in 2025 (= 300.000 m^3 – 85.000 m^3) naar 260.000 m^3 per jaar in 2050 (= 1 Mm^3 – 740.000 m^3).

Effecten
In de MKBA is gekeken naar verschillende mobiliteitseffecten: wachttijden van schepen die over Boontjes willen varen, omvaarttijden voor schepen die via de Friese kanalen varen, wachttijden voor bestaande binnenvaart, en wachttijden voor het wegverkeer. Daarnaast is er gekeken naar de baggerkosten, de klimaateffecten (van zowel het baggeren als het omvaren), de effecten voor de waterrecreatie (winst en werkgelegenheid) en de effecten voor natuur. Niet al deze effecten zijn volgens de MKBA ook relevant bij een analyse van Boontjes op -2,80 m NAP ten opzichte van -3,80 m NAP. Tabel 2 geeft hiervoor de posten weer zoals die uit de MKBA kunnen worden afgeleid (zie ook Bijlage B).

Tabel 2: MKBA uitkomst -2,80 m NAP ten opzichte van -3,80 m NAP (in € miljoen contante waarde) (Hoog scenario)

Post		Effect
Baggeronderhoud		
	Baggerkosten	-30
	Klimaatschade baggeren	-1
Totaal Kosten		**-31**
Baten		
Bereikbaarheid		
	Wachttijd Boontjes	-18
	Omvaartijd Friese kanalen *)	-1
	Wachttijd bestaande binnenvaart	0
	Wachttijd wegverkeer	0
	Klimaatschade omvaren *)	-0,1
Recreatie		
	Winst waterrecreatie	0
	Werkgelegenheid waterrecreatie	0
Totaal Baten		**-19**
Saldo (baten – kosten)		**+12**
Natuur		**+PM**

Bron: Op basis van Witteveen + Bos (2022). De oorspronkelijke MKBA-tabel kan worden teruggevonden in Bijlage B. Kosten en baten zijn weergegeven als contante waarde, berekend met een discontovoet van 2,25% of 2,9% over de periode 2025-2125.
*) Volgens de MKBA zullen in 2025 enkele schepen ook omvaren, maar is dat in latere jaren niet meer nodig als gevolg van de zeespiegelstijging van 0,19 m waar in de MKBA mee is gerekend. Op deze kleine posten gaan we in de impactanalyse niet uitgebreid in.

2.5. Conclusie van de MKBA

Tabel 2 laat zien dat de afname van de kosten van het baggeronderhoud en de afname van de klimaatschade van in totaal € 31 miljoen (m.a.w., negatieve kosten) groter zijn dan de toename van de extra bereikbaarheidskosten van in totaal € 19 miljoen (m.a.w., negatieve baten). Per saldo leidt dit tot een welvaartswinst van € 12 miljoen (= (-19) – (-31)). Volgens de MKBA zijn de effecten bij het teruggaan naar -2,80 m NAP voor de recreatievaart nihil en voor de natuur positief. Op basis van de MKBA lijkt de conclusie dan ook helder: het “verondiepen” van Boontjes van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP is vanuit economisch én ecologisch oogpunt gewenst.

2.6. Reacties vanuit stakeholders; vertrekpunt impactanalyse

De MKBA heeft geleid tot verschillende vragen en reacties van stakeholders, zowel schriftelijk als mondeling. Daarbij zijn onder meer de volgende punten genoemd:

- het korte tijvenster dat ontstaat bij Bootjes op -2,80 m NAP en de gevolgen daarvan voor de betrouwbaarheid van het transport;
- onvoldoende oog voor het regionale belang van Boontjes voor de haven, de gemeente en het Friese achterland;
- de mogelijkheid dat verondieping leidt tot een *reverse modal shift* (meer vervoer over de weg), of tot de keuze van een andere vestigingsplaatskeuze voor bedrijven dan Harlingen;

- het ontbreken van een analyse over de diepte van Boontjes in relatie tot de voorgenomen vernieuwing van de sluis bij Kornwerderzand; en
- het ontbreken van andere categorieën van vaarweggebruikers (zoals visserij en jachtbouw).

Daarnaast zijn er ook vragen gesteld over de gehanteerde baggerhoeveelheden en -kosten, alsmede over het effect van alternatieve stortlocaties en andere manieren om de impact van baggeren op de natuur te reduceren. Deze vragen zijn geadresseerd in aparte door de Provincie georganiseerde “expertsessies” en vormen geen onderdeel van de impactanalyse.

3. Methodiek Impactanalyse

3.1. Korte beschrijving

In 2021 heeft De Waterwerkers in opdracht van het Ministerie van I&M/DGWB en onder begeleiding van de Werkgroep Impactanalyse de “Methodiek Impactanalyse t.b.v. het Uitvoeringsprogramma Waddengebied 2021-2026” ontwikkeld (Kind, 2021). Directe aanleiding voor het ontwikkelen van de methodiek was de behoefte om de belangrijkste effecten van maatregelen in het Waddengebied in beeld te krijgen en de gevolgen daarvan voor verschillende stakeholders. Doel van de methodiek is niet om enkel een inhoudelijke bijdrage aan de ontwikkelingen in het Waddengebied te leveren, maar om ook het proces van samenwerken en besluitvorming in het Waddengebied te ondersteunen.

De methodiek is uitgebreid beschreven in een rapport (Kind, 2021). Zij bestaat uit (a) een format / tabel met daarin de effecten die voorgesteld worden om mee te nemen in de impactanalyse; (b) criteria die helpen bij het bepalen van de gewenste toepassing en diepgang van de methodiek; en (c) een inhoudelijke toelichting.

De methodiek omvat effecten voor 13 categorieën (of “sectoren”): landbouw, visserij, havens, recreatie & toerisme, delfstoffen, defensie, energie, transport & bereikbaarheid, leefbaarheid, klimaatrisico’s, klimaatmitigatie & milieu, landschap & cultureel erfgoed, en natuur. De keuze voor de effecten die voor elk van deze sectoren zijn opgenomen in de effectentabel, is voor een belangrijk deel gebaseerd op het gedachtengoed van de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). Hierin worden effecten in beeld gebracht die leiden tot een verandering van de nationale welvaart en welzijn in een land. Deze kunnen in geld worden uitgedrukt. Waar monetarisering echter niet goed mogelijk, haalbaar of wenselijk is, worden deze effecten op een andere wijze (kwantitatief of kwalitatief) in de effectentabel opgenomen. Naast de effecten die ook standaard meegenomen worden in een MKBA, stelt de methodiek impactanalyse nog een aantal aanvullende effecten voor. Deze effecten zijn opgenomen omdat ze voor bepaalde stakeholders belangrijk zijn.

De effecten van maatregelen worden steeds geïdentificeerd en beschreven door het vergelijken van een situatie met en zonder de maatregel (ook wel referentie of nulalternatief genoemd). Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte effecten, effecten “hier” en “elders”, en effecten “nu” en “later”.

Een belangrijk uitgangspunt van de methodiek is dat de effecten niet worden opgeteld of gesaldeerd. Op deze wijze blijven alle effecten en belangen in beeld.

De methodiek wordt bij voorkeur meerdere keren in het besluitvormingsproces ingezet, waarbij samen met de stakeholders gewerkt wordt van grof naar fijn en waarbij steeds meer helderheid ontstaat over de te overwegen maatregel. In verband met de voorgeschiedenis en de tijdsplanning van de besluitvorming rondom Boontjes is het instrument in dit geval relatief laat en in een kort tijdsbestek in het traject ingezet.

3.2. Toespitsing methodiek op Boontjes

Toepassing van de methodiek op de vaarweg Boontjes is (net als bij alle andere toepassingen) maatwerk. In deze paragraaf identificeren en beschrijven we de belangrijkste sectoren die we in de impactanalyse onderscheiden. Daarnaast omschrijven we de geografische en ruimtelijke schaalniveaus waarop de impactanalyse is uitgevoerd.

3.2.1. Onderscheid naar sectoren

Voor de impactanalyse Boontjes onderscheiden we de volgende (deel-)sectoren:

- goederenvervoer;
- recreatie en toerisme;
- beroepsvisserij;
- superjachten;
- coasters;
- projectvloot;
- haven en havenbedrijfsleven;
- gemeente; en
- natuur.

De milieu- en klimaateffecten (emissies) zijn als onderdeel van deze sectoren in beeld gebracht.

3.2.2. Onderscheid naar gebieden

In de methodiek impactanalyse worden de effecten naar verschillende ruimtelijke schaalniveaus onderscheiden.[6] Voor de impactanalyse Boontjes passen we dit als volgt toe:

- Regionaal: het Waddengebied en IJsselmeergebied;
- Rest van Nederland; en
- Nederland Totaal (= Regionaal + Rest van Nederland).

Daarnaast wordt in de methodiek de 'Bijdrage aan internationale doelen' (bijvoorbeeld op het gebied van klimaat, biodiversiteit of voedselzekerheid) als een vierde "schaalniveau" onderscheiden.

3.2.3. Effecten in de tijd: nu en later

Bij de effecten geven we steeds de verwachte effecten per jaar weer voor Nu (2025) en Later (2050). Dit sluit ook aan bij de MKBA.

3.2.4. Kleurcodering

Het kwantificeren van de impacts van het reduceren van de vaardiepte van Boontjes is maar in beperkte mate mogelijk (zie hoofdstuk 5). Voor een aantal effecten is, op basis van voorbeeldberekeningen en globale aannames, wel een orde van grootte inschatting mogelijk, maar

[6] Dit is anders dan bij de MKBA, waarbij (in principe) enkel naar effecten op nationaal niveau (Nederland Totaal) wordt gekeken. Dat betekent dat indien positieve effecten voor regio A (volledig) tenietgedaan worden door negatieve effecten voor regio B (of vice versa), deze niet in de MKBA worden opgenomen. Een voorbeeld is wanneer een toename aan economische bedrijvigheid in regio A ten koste gaat van een even grote afname van economische bedrijvigheid in regio B.

dat betekent ook: “bij elk getal hoort een verhaal”. In hoofdstuk 5, waar deze effecten zijn geraamd, worden deze getallen en aannames beschreven. In de effectentabel, waar geen ruimte is voor het geven van veel context, is er echter voor gekozen om de effecten enkel met een kleur weer te geven, als volgt:

Figuur 2: Gebruikte kleurcodering in de effectentabel

Negatieve impact	
Neutraal	
Positieve impact	
Geen impact	
Negatieve impact, > |€ 100 K/j|	
Positieve impact, > |€ 100 K/j|	

Enkel die effecten die én in geld zijn/kunnen worden uitgedrukt, én (in absolute zin) groter zijn dan € 100.000 per jaar, zijn in een donkerrode (negatieve effecten) dan wel donkergroene (positieve effecten) kleur weergegeven.

Een nadeel van deze wijze van codering, is dat effecten die niet in geld worden uitgedrukt, nooit een donkergroene dan wel donkerrode kleur krijgen toegekend. Dit speelt met name bij de effecten voor natuur.[7]

3.2.5. Format effectentabel

Figuur 3 presenteert het format voor de effectentabel impactanalyse. Aanvullend zijn in de eerste kolom ook de effecten opgenomen zoals die in de MKBA (enkel voor het basisjaar 2025) zijn geraamd. Hiermee wordt in één oogopslag duidelijk welke verrijking de impactanalyse biedt ten opzichte van de MKBA.

Merk op dat de effectentabel ook ruimte geeft voor het aangeven van een bandbreedte van effecten (onder- en bovengrens), door de kolommen “van” en “tot”.

De ingevulde effectentabel is in zijn totaliteit opgenomen in hoofdstuk 6.

[7] Mede ingegeven door de reacties van natuurorganisaties op het conceptrapport, zijn bij het opstellen van het eindrapport wel alternatieve kleurcoderingen overwogen, maar is in overleg met de opdrachtgever besloten de codering uiteindelijk toch niet te wijzigen.

Figuur 3: Format Effectentabel Impactanalyse Boontjes

		IMPACTANALYSE															
Sector	**MKBA**	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
		Nu		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
		Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Goederenvervoer																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Recreatie- en toerisme																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Beroepsvisserij																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Havenbedrijfsleven																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Haven																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Gemeente																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Natuur																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Baggeronderhoud																	
Direct effect																	
Indirect effect																	
Saldo																	
Baten-kosten																	

4. Gebruik van vaarweg Boontjes

Alvorens we de effecten van Boontjes op -2,80 m NAP ten opzichte van -3,80 m NAP bespreken, geven we in dit hoofdstuk een overzicht van het huidige gebruik van Boontjes en de ontwikkeling sinds de drempelverwijdering. Hierbij baseren we ons op IVS-data voor de jaren 2012 en 2021[8] voor zowel de telpunten Lorentzsluizen en Tjerk Hiddesluizen, waarbij de Lorentzsluizen een indicatie geven van het transport over Boontjes en de Tjerk Hiddesluizen over het Van Harinxmakanaal.

4.1. Huidig gebruik

Tabel 3 geeft een overzicht van het huidige gebruik van de vaarweg Boontjes op basis van het telpunt Lorentzsluizen voor het jaar 2021. De getallen zijn afgerond op 50 en 100-tallen.

Tabel 3: Scheepvaart in 2021 door de Lorentzsluizen

	Lorentzsluizen			
	Passages	**TEU**	**M. Ton**	**Ton/schip**
2021				
Totaal	**34.100**			
Vrachtverkeer - totaal	3.050			
- Vrachtverkeer - leeg	1.400			
- Vrachtverkeer - geladen	**1.650**		**2,2**	**1.300**
- Containers a)	350	**28.100**	0,3	800
- Bulk – totaal	1.300		1,9	1.400
- Zand en grind	600		0,9	1.500
- Zout b)	100		0,2	2.450
- Aardolie	200		0,1	700
- Overige bulk c)	400		0,6	1.400
Beroepsvisserij	**1.350**			
Recreatie	**26.450**			
Overig	**3.250**			

Bron: afgeronde getallen, op basis van IVS.
Opmerkingen:
a) HSBA rekent met gemiddeld gewicht van 18 ton per TEU. Op basis van de IVS-data voor 2021 voor de Lorentzsluizen komen wij op een TEU-equivalent van 12 ton per TEU.
b) De getallen voor zout worden door de sector niet volledig herkend: de aanvoer van zout richting Harlingen lijkt in de IVS-data voor zout te ontbreken. Waarschijnlijk is deze geclassificeerd als “overige bulk”. Na aanvullend contact met de sector is omwille van consistentie besloten de IVS-data en classificatie niet aan te passen.
c) Overige bulk: o.a. overige bouwmaterialen, agrarische producten, afval.

Zoals de tabel laat zien, passeerden in totaal 2021 ruim 34.000 schepen de Lorentzsluizen, waarvan ruim 3.000 binnenvaartschepen, 1.350 vissersboten, ruim 26.000 recreatieschepen en 3.250 overige schepen.

8 Hiermee sluiten we aan bij de MKBA, die zich ook op dit jaar baseert. Het recentere jaar 2022 wijkt hier niet heel veel van af (zie ook de reactienota).

Van de 3.000 vrachtschepen vervoerden er 350 containers, 600 zand en grind, 100 zout[9], 200 olie, 400 overige bulkgoederen, en waren er 1.400 leeg. In totaal werden er ruim 28.000 TEU vervoerd en 1,9 miljoen ton bulkgoederen, waarvan het grootste deel (0,9 Mton) zand en grind. De gemiddelde lading van de vrachtvoerende schepen bedroeg 1.300 ton per schip. Zoutschepen worden gemiddeld genomen het zwaarst beladen (2.450 ton per schip) en containerschepen het lichtst (800 ton per schip).

Tabel 4 geeft de verschillende scheepstypen die gebruikt worden voor het vervoeren van de vracht (zie Bijlage C voor maatvoering).

Tabel 4: Geladen vrachtschepen in 2021 door de Lorentzsluizen, naar type en goederensoort

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	Overig	**Totaal**
Containers							24		38	2	267			**331**
Zand en grind			3	17	127	138	164	16	147	5	2		2	**621**
Zout [a)]				2	3	7	6	3	50	27				**98**
Aardolie	5						93		87				24	**209**
Overig			22	37	16	51	112		70	14			84	**406**
Totaal	**5**		**25**	**56**	**146**	**196**	**399**	**19**	**392**	**48**	**269**		**110**	**1.665**

Bron: IVS-data

a) De getallen voor zout worden door de sector niet volledig herkend: de aanvoer van zout richting Harlingen lijkt in de IVS-data voor zout te ontbreken. Waarschijnlijk is deze geclassificeerd als “overige bulk”. Na aanvullend contact met de sector is omwille van consistentie besloten de IVS-data en classificatie niet aan te passen.

De meest gebruikte schepen zijn M6 en M8. Voor het vervoer van zand en grind worden ook relatief veel kleinere schepen ingezet.

4.2. Effecten van de drempelverwijdering in 2012

Door de drempelverwijdering in 2012 nam de vaardiepte van Boontjes toe met 1 meter, van -2,80 m NAP naar -3,80 m NAP. Om een indruk te krijgen van de effecten die hier het gevolg van waren, is de analyse van IVS-data voor het jaar 2021 (zie vorige paragraaf) uitgebreid met die voor het jaar 2012 en met die voor de Tjerk Hiddesluizen. Uit deze analyse blijkt (zie Tabel 5):

- een ruime verdubbeling van de hoeveelheid goederen (in gewicht) die vervoerd wordt over Boontjes tussen 2012 en 2021 (van 1,0 Mton naar 2,2 Mton);
- een toename van het aandeel van Boontjes in de hoeveelheid goederen (in gewicht) die Harlingen via het binnenwater bereikt, van 53% in 2012 (= 1,0 / (1,0 + 0,9)) naar 59% in 2021 (=2,2 / (2,2+1,5)); en
- schaalvergroting, waardoor op Boontjes steeds grotere schepen ingezet worden, en meer lading per schip vervoerd wordt, waardoor tussen 2012 en 2021 het aantal geladen scheepspassages veel minder toeneemt (+40%) dan de vervoerde vracht (+120%). De gemiddelde lading per schip neemt dan ook toe van 800 ton per schip in 2012 naar 1.300 ton per schip in 2021.

[9] Zie opmerking b) bij Tabel 3.

Tabel 5: Scheepvaart in 2021 en 2012 door de Lorentzsluizen en Tjerk Hiddesluizen

	Lorentzsluizen				Tjerk Hiddesluizen			
	Passages	TEU	M. Ton	Ton/schip	Passages	TEU	M. Ton	Ton/schip
2021								
Totaal	**34.100**				**18.350**			
Vrachtverkeer - totaal	3.050				3.200			
- Vrachtverkeer - leeg	1.400				2.000			
- Vrachtverkeer - geladen	**1.650**		**2,2**	**1.300**	**1.200**		**1,5**	**1.250**
- Containers	350	**28.100**	0,3	800	50	**3.000**	0,01	600
- Bulk - totaal	1.300		1,9	1.400	1.150		1,5	1.250
- Zand en grind	600		0,9	1.500	800		0,9	1.100
- Zout [a)]	100		0,2	2.450	50		0,05	1.200
- Aardolie	200		0,1	700	50		0,02	350
- Overige bulk	400		0,6	1.400	250		0,5	1.900
Beroepsvisserij	**1.350**				**1.400**			
Recreatie	**26.450**				**12.250**			
Overig	**3.250**				**1.500**			
2012								
Totaal	**38.270**				**17.100**			
Vrachtverkeer - totaal	1.670				2.900			
- Vrachtverkeer - leeg	450				1.950			
- Vrachtverkeer - geladen	**1.220**		**1,0**	**800**	**950**		**0,9**	**900**
- Containers	300	**28.800**	0,2	550	2	50	0,00	170
- Bulk - totaal	920		0,8	850	950		0,9	950
- Zand en grind	350		0,4	1.200	700		0,7	1.000
- Zout [a)]	70		0,1	1.850	30		0,03	1.050
- Aardolie	200		0,1	600	20		0,01	300
- Overige bulk	300		0,1	400	200		0,2	700
Beroepsvisserij	**1.000**				**850**			
Recreatie	**34.800**				**12.350**			
Overig	**800**				**1.000**			

Bron: afgeronde getallen, op basis van IVS.

a) De getallen voor zout worden door de sector niet volledig herkend: de aanvoer van zout richting Harlingen lijkt in de IVS-data voor zout te ontbreken. Waarschijnlijk is deze geclassificeerd als “overige bulk”. Na aanvullend contact met de sector is omwille van consistentie besloten de IVS-data en classificatie niet aan te passen.

Beschouwen we de ontwikkeling in scheepstypen tussen 2012 en 2021, dan zien we dat er gevaren wordt met gemiddeld steeds grotere schepen: veel minder met M3, en veel meer met M6, M9 en M10, zie Tabel 6.

Tabel 6: Geladen vrachtschepen in 2012 en 2021 door de Lorentzsluizen, naar type en goederensoort

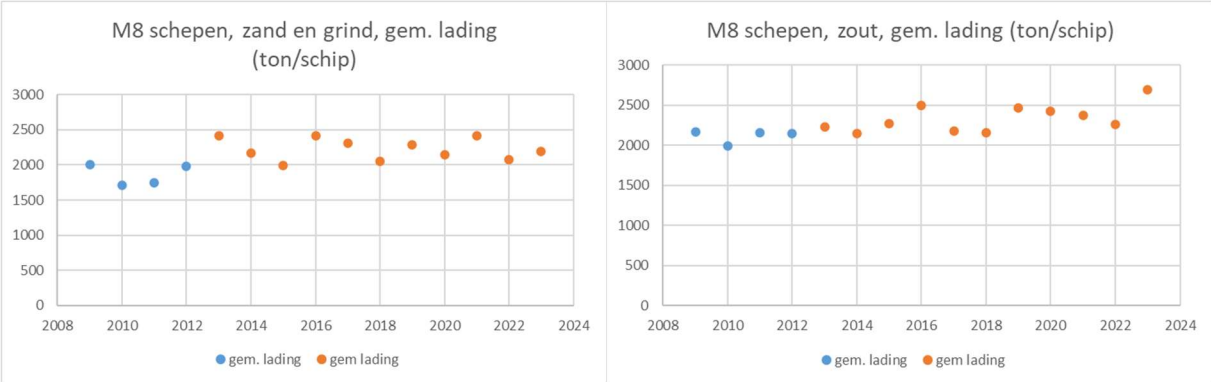
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	Overig	**Totaal**
2021														
Containers							24		38	2	267			**331**
Zand en grind			3	17	127	138	164	16	147	5	2		2	**621**
Zout [a)]				2	3	7	6	3	50	27				**98**
Aardolie	5						93		87				24	**209**
Overig			22	37	16	51	112		70	14			84	**406**
Totaal	5		25	56	146	196	399	19	392	48	269		110	**1.665**
2012														
Containers				5			3	2	265		2		1	**278**
Zand en grind			4	134	48	26	102		34				13	**361**
Zout [a)]				4	1	4	17	4	36	3			1	**70**
Aardolie	4		23	6		75	16	8	48					**180**
Overig			9	10	10	28	35		14				212	**318**
Totaal	4		36	159	59	133	173	14	397	3	2		227	**1.207**

Bron: IVS-data

a) De getallen voor zout worden door de sector niet volledig herkend: de aanvoer van zout richting Harlingen lijkt in de IVS-data voor zout te ontbreken. Waarschijnlijk is deze geclassificeerd als “overige bulk”. Na aanvullend contact met de sector is omwille van consistentie besloten de IVS-data en classificatie niet aan te passen.

Kijken we tenslotte naar de gemiddelde lading, dan zien we dat deze voor M8 schepen geladen met zand en grind, en met zout, in de periode 2013-2023 gemiddeld wat hoger lijkt te liggen dan in de periode 2008-2012: 19% hoger voor zand en grind, en 15% voor zout, zie Figuur 4.

Figuur 4: Ontwikkeling van de gemiddelde lading per M8 schip over de periode 2008-2023



Bron: IVS-data

5. Effecten per sector

In dit hoofdstuk bespreken we de effecten voor de verschillende sectoren wanneer teruggegaan wordt van een diepte voor Boontjes van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP ("verondieping").

5.1. Goederenvervoer

Een verondieping van Boontjes kan onder meer tot gevolg hebben dat minder gebruik gemaakt wordt van de vaargeul en meer gebruik gemaakt wordt van de weg (de zgn. *reverse modal shift*). Om deze reden bespreken we onder het goederenvervoer zowel de effecten voor de binnenvaart als die voor het wegverkeer.

De effecten op het goederenvervoer zijn in het kader van de impactanalyse het meest diepgaand bekeken. Bijlage D gaat nader op de details in en kijkt ook naar het vervoer van containers, zand & grind, en zout. In deze paragraaf komen de effecten globaal aan bod.

5.1.1. Binnenvaart

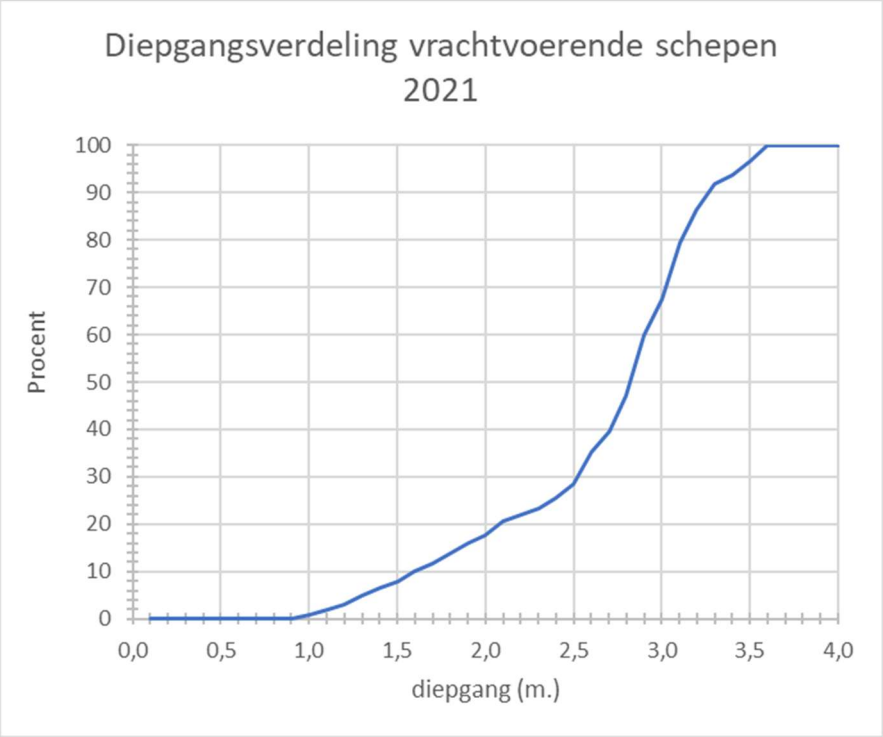
Het huidige (2021) gebruik van Boontjes door de binnenvaart is uitgebreid beschreven in het voorgaande hoofdstuk 4. In totaal gaat het om 3.050 passages, waarvan 1.650 vrachtvoerend en 1.400 leeg.

Bij Boontjes op -3,80 m NAP mogen schepen met een diepgang tot 3,5 m gebruik maken van de vaargeul. Wanneer rekening gehouden wordt met een vereiste minimale kielspeling[10] van 30%, dan is Boontjes voor schepen die 2 meter of dieper steken, niet permanent beschikbaar.[11] Zoals blijkt uit de huidige diepgangsverdeling van de vrachtvoerende schepen (Figuur 5), is dit voor ongeveer 80% van de schepen het geval. Afhankelijk van het getij, zullen deze schepen moeten wachten op een voldoende hoge waterstand. Bij de dieper stekende schepen is dat vaker en langer het geval dan bij de minder diepstekende schepen.

[10] Ook aangeduid met UKC: under keel clearance.

[11] Zie ook Figuur D-2 in Bijlage D.

Figuur 5: Diepgangsverdeling vrachtvoerende schepen 2021



Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023)

Op basis van deze uitgangspunten zijn in de MKBA bij de huidige diepte van Boontjes op -3,80 m NAP de totale wachtkosten voor de binnenvaart berekend op zo'n € 200.000 per jaar.[12]

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP

In de MKBA zijn de totale wachtkosten voor de binnenvaart bij -2,80 m NAP berekend op € 635.000 per jaar, een toename van € 435.000 per jaar ten opzichte van -3,80 m NAP.[13] In deze wachtkostenberekening is echter geen rekening gehouden met de lagere betrouwbaarheid van de vaargeul bij -2,80 m NAP ten opzichte van -3,80 m NAP. Dat is vooral van belang voor de dieperliggende schepen, waarvoor de vaargeul bij -2,80 m NAP jaarlijks gedurende langere aaneengesloten periodes (van dagen, of zelf weken) niet beschikbaar kan zijn. In Appendix D-2 is dit, bij wijze van voorbeeld, uitgewerkt voor een schip dat 3 m diep steekt.

Wanneer de geringere betrouwbaarheid van de vaargeul bij Boontjes op -2,80 m NAP wordt beschouwd, dan is deze voor ca. 65% van de huidige passages geladen schepen (schepen die dieper steken dan 2,70 m) – onvoldoende (dat is, ca. 20% procent van de tijd of minder) beschikbaar. Voor schepen die 3 m of dieper steken (ca. 35% van de passages van geladen schepen) is de vaargeul vrijwel nooit beschikbaar. Schepen zullen dan niet wachten, maar op een andere manier op de diepgangsbeperking reageren, zoals vaker varen met minder lading, of omvaren. Dit leidt tot extra vaarkosten en daarmee gepaard gaande extra emissiekosten. Het past niet binnen de scope van de impactanalyse om hier gedetailleerde berekeningen met een veelheid van aannames over te doen.

---

12 Voor details, zie Bijlage D, Tabel D-3.

13 *Ibid.*

Wel is het gewenst om een idee te krijgen van een orde van grootte inschatting en deze middels een (in paragraaf 3.2.4 besproken) kleurcodering in de effectentabel te verwerken. Met dit doel voor ogen zijn in Bijlage D een aantal kengetallen afgeleid (zie de voorbeelden 1 en 2 in Bijlage D).

Stel dat er op de 400 grotere vrachtvoerende schepen (M8 en M9) op een reis van 100 kilometer gemiddeld 20% minder lading meegenomen wordt,[14] en dat deze vaker varen om dezelfde hoeveelheid vracht te vervoeren. De totale wachtkosten nemen hierdoor met 400 × € 105,-[15] = € 42.000 af. De totale vaarkosten nemen echter toe met 400 × € 313,- [16] = € 125.000. Daarnaast nemen ook de emissiekosten toe met 400 × € 83,-[17] = € 33.000.

De wachtkosten zullen ook afnemen wanneer het containervervoer vaker zal kiezen voor transport over de weg (zie onder 5.1.2). Ook zal, in geval van het verlies aan marktaantaandeel van in de haven gevestigde bedrijven (zoals de zand- en grindindustrie), het totale goederenvervoer en daarmee de totale kosten voor de binnenvaart vanuit kunnen Harlingen afnemen. Daar staan in dat geval wel transportkosten voor zand en grind vanuit andere regio's in Nederland tegenover. In zijn totaliteit ziet dit onderdeel van de effectentabel er als volgt uit (Tabel 7):

- **Wachtkosten**. Omdat er in de impactanalyse ingeschat wordt dat er minder gewacht zal worden dan in de MKBA (begroot op ca. € 435.000 extra in 2025), nemen de extra wachtkosten ten opzichte van de MKBA wat af, maar blijven deze wel ruim boven de € 100.000. Daarom zijn deze in de tabel donkerrood. In de toekomst nemen deze enigszins af of toe, afhankelijk van het groeiscenario, maar blijven deze van dezelfde orde van grootte. Deze kosten komen voor een (bescheiden) gedeelte ten laste van buitenlandse afnemers/ontvangers van de getransporteerde goederen (met name, zout), maar merendeels voor Nederlandse ontvangers van de goederen.
- **Vaarkosten**. Zoals bovenstaande voorbeeldberekening heeft laten zien, zijn de extra vaarkosten bij 20% minder lading al snel meer dan € 100.000 per jaar. De effecten zijn donkerrood weergeven.
- **Emissiekosten**. Het extra varen leidt ook tot extra emissies, al snel in de orde van enkele tienduizenden € per jaar. Deze is voor de huidige situatie lichtrood gekleurd. Wanneer in de toekomst de sector (in overeenstemming met de *ambities* in het klimaatakkoord) emissievrij en klimaatneutraal is, dan zal deze extra uitstoot op termijn verdwijnen. Voor "later" daarom een lichtrode tot gele kleur.
- **Nautische risico's**. Bij Boontjes op -2,80 m NAP zal er vaker gevaren worden en gedurende een korter tijvenster. Dat geldt niet alleen voor de binnenvaart, maar ook voor de andere

14 Deze aannames zijn indicatief gebaseerd op de situatie van voor de drempelverwijdering.

15 Kengetal afgeleid in Bijlage D, voorbeeld 1. In dit kengetal is het groter aantal vaarbewegingen (1,25) nodig om dezelfde lading te vervoeren, al verwerkt.

16 *Ibid.*

17 *Ibid*.

vaarten. De kans op ongelukken neemt daardoor toe.[18] Dit effect is niet goed in geld uitgedrukt en daarom (licht)rood gekleurd.

- **Kosten wachtplaatsvoorzieningen.** Bij -2,80 m NAP zal er meer gevaren worden gedurende een korter tijvenster. Meer schepen zullen dus ook langer moeten wachten. De wachtplaatsvoorzieningen bij zowel Kornwerderzand als bij Harlingen zijn hiervoor volgens de sectoren ontoereikend. De kosten voor het creëren van deze extra voorzieningen zijn niet bekend, maar worden in de impactanalyse met een lichtrode kleur aangegeven.
- **Verduurzaming binnenvaart.** Het verduurzamingsproces voor de binnenvaart is een kostbare operatie. Grotere schepen die veel uren kunnen varen met voldoende lading vergroten de financiële haalbaarheid in vergelijking met kleinere schepen die moeten wachten en/of varen met minder lading. Dit effect is in de tabel lichtrood gekleurd.

Tabel 7: Impactanalyse, onderdeel binnenvaart

	IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	Regionaal				Rest van NL				NL Totaal				Bijdrage aan internationale doelen			
	Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Goederenvervoer																
Binnenvaart																
Transportkosten																
Wachtkosten																
Vaarkosten																
Emissies																
Nautische risico's																
Kosten wachtplaatsvoorzieningen																
Verduurzaming binnenvaart																

5.1.2. Wegverkeer

Voor het containervervoer geldt dat de kosten van het transport over water of via de weg een bescheiden aandeel is van de totale kosten die in rekening worden gebracht bij het vervoer van containers. Andere kostenposten voor de afhandeling zijn onder meer het voor- en natransport, het laden op de kade, opslag, verzekering e.d. Wanneer, als gevolg van verondieping, de betrouwbaarheid, voorspelbaarheid en het tijdstip van het transport over het water in het geding komen, zal dus vrij makkelijk overgestapt worden naar het vervoer over de weg. Tabel 8 voor het wegverkeer ziet er dan als volgt uit:

- **Transportkosten**. Als indicatie voor de extra kosten van een 40 ft container (2 TEU) is door de sector aangeven dat de meerkosten per truck zo'n € 160,- bedragen ten opzichte van het vervoer over water. Bij een door de sector aangegeven reverse modal shift van zo'n 5.000 TEU op jaarbasis, zijn de extra kosten van het wegverkeer 5.000/2 × € 160,- = € 400.000 op

[18] In de tweede werksessie is gemeld dat in geval van drukte de recreatievaart bij het passeren van de Lorentzsluizen regelmatig voorrang krijgt op de beroepsvaart om zodoende ongelukken te voorkomen. Hierdoor nemen schut- en wachttijden voor de beroepsvaart toe. Dit effect zal naar verwachting sterker worden bij Boontjes op -2,80 m NAP.

jaarbasis.[19] In de tabel kleurt dit daarom donkerrood. Voor zover het buitenlandse klanten betreft, komen deze extra kosten ten laste van het buitenland. De overige kosten komen echter ten laste van Nederlandse ingezetenen.

- **Emissiekosten**. De extra milieukosten zijn eveneens gebaseerd op het opgegeven voorbeeld door de sector. In Bijlage D zijn de extra milieukosten geraamd van het vervoer van een 40 ft (2 TEU) container per vrachtwagen en per schip. Op basis hiervan volgen emissiekosten van orde € 140,- voor 2 TEU, ofwel 5.000/2 × € 140,- = € 350.000 op jaarbasis. In de tabel kleurt dit daarom donkerrood. Afhankelijk van de mate waarin de ambities in het klimaatakkoord worden gerealiseerd, bedragen de emissiekosten in de toekomst nihil (geel).
- **Filekosten.** De reverse modal shift leidt tot extra vervoersbewegingen van 2.500 (1 TEU/truck) tot 5.000 (2 TEU/truck + oplegger) vrachtwagens per jaar. Dit levert naast de milieubelasting ook een bijdrage aan de filevorming en bijkomende kosten in verschillende delen van Nederland. De kleur is lichtrood.

Tabel 8: Impactanalyse, onderdeel wegverkeer

Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	IMPACTANALYSE															
	Regionaal				Rest van NL				NL Totaal				Bijdrage aan internationale doelen			
	Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Wegverkeer (reverse modal-shift)																
Transportkosten																
Emissies																
Filekosten																

5.2. Recreatie en toerisme

Onder recreatie en toerisme bespreken we de effecten voor de recreatievaart en passagiersvaart.

5.2.1. Recreatievaart

In 2021 passeerden er zo'n 26.000 recreatieschepen de Lorentzsluizen. In 2012 waren dit er nog bijna 35.000; het aantal recreatievaarten vertoont al jaren een afnemende trend. Door middel van Boontjes zijn de jachthavens van Vlieland, Terschelling en Harlingen voor schepen die varen vanaf het IJsselmeer goed bereikbaar. Het gerelateerde aantal bootovernachtingen is in de MKBA op 64.000 per jaar geschat.

Recreatievaart heeft economische effecten voor de havens en voor de havenplaatsen. Ten eerste wordt liggeld betaald aan de havenbedrijven. In de methodiek impactanalyse (Kind, 2021) wordt dit meegenomen als onderdeel van de effecten voor het havenbedrijf. Daarnaast leidt recreatievaart tot bestedingen in de havenplaatsen. In de MKBA is gerekend met een gemiddelde besteding van € 115,- per bootovernachting. De gemiddelde ligkosten voor recreatieschepen in Harlingen zijn ongeveer € 25,- per bootovernachting, waardoor de overige bestedingen ca. € 90,- per bootovernachting zijn. De

[19] Hier staat een bescheiden potentiële reductie van de wachtkosten tegenover van maximaal zo'n 5.000 TEU/ 28,000 TEU x € 36.000 = € 6.000 (zie Tabel D-3).

omzet die hiermee gemaakt zou worden, bedraagt in dat geval 64.000 × € 90,- = € 5,7 miljoen in 2025. De winst bedraagt ongeveer 14% van de omzet[20] en is derhalve ca. € 0,8 miljoen per jaar.

Door verondieping van Boontjes naar -2,80 m NAP zal een deel van de recreatievaart rekening moeten gaan houden met het getij (wanneer rekening gehouden wordt met een minimale kielspeling van 30%, dan geldt dit voor schepen die dieper dan 1,30 m steken). Dit kan tot een versnelde daling van het aantal passages over Boontjes en van het aantal bootovernachtingen leiden. De mate waarin dat het geval is, valt moeilijk te voorspellen.

In de MKBA is aangenomen dat alléén bij het volledig stoppen met baggeren de recreatievaart afneemt. Maar in de 2e werksessie van de impactanalyse is door deelnemers ingebracht dat ook een verondieping naar -2,80 m NAP een effect zal kunnen hebben op het aantal passages en bootovernachtingen. Dit effect wordt echter als *beperkt* ingeschat, omdat het overgrote deel van de recreatievaart ook met -2,80 m NAP uit de voeten kan. In Tabel 9 (zie pagina 29) is daarom opgenomen:

- **Winst.** In de impactanalyse is een lage schatting gebaseerd op geen daling. Wanneer we als hoge inschatting een daling met 15% veronderstellen,[21] dan is het verlies aan winst al snel 15% × € 0,8 miljoen = € 120.000 per jaar. De kleur op regionaal schaalniveau is geel tot donkerrood. In de toekomst (2050) blijft de omvang van dit effect, ook bij enigszins lagere bezoekersaantallen, orde van grootte gelijk.[22] In de MKBA is er verder van uitgegaan dat 15% van de bezoekers afkomstig zijn uit het buitenland, en 85% uit Nederland. Deze laatste zullen elders in Nederland recreëren; het verlies aan winst in het Waddengebied leidt voor dit deel tot een toename van de bestedingen en toegevoegde waarde elders in Nederland (geel tot donkergroen. Het verlies aan winst door minder bestedingen van buitenlandse bezoekers (van maximaal 15% van € 120.000 = € 18.000 per jaar) is op nationale schaal wel een welvaartsverlies (geel tot lichtrood).

5.2.2. Riviercruises

In Harlingen meren jaarlijks zo'n 70 schepen aan welke riviercruises verzorgen.[23] Deze varen vrijwel allemaal (ca. 90%) vanaf het IJsselmeer over Boontjes naar Harlingen en/of vice versa. Op ieder schip zijn gemiddeld zo'n 100 passagiers aanwezig.

De passagiers geven geld uit als ze Harlingen in gaan. Een rapport van Decisio over de bestedingen van passagiers van riviercruises laat zien dat gemiddeld zo'n € 27,- per persoon per dag werd besteed aan winkelen, excursies en horeca (Decisio, 2017). Op basis van 100 passagiers per schip en 65

---

20 Op basis van www.firmfocus.biz, geraadpleegd 15 september 2023.

21 Dit is een veronderstelling gebaseerd op input vanuit de tweede werksessie dat verondieping ook gevolgen heeft voor recreatievaart. Er ligt geen analyse van de diepgang, gegevens van IVS zijn hiervoor ook niet bruikbaar (voor de meeste recreatievaart ontbreken in IVS gegevens over diepgang).

22 In de MKBA zijn door W+B voor 2050 deze aantallen als gevolg van een autonome afname van bezoekersaantallen lager ingeschat, namelijk -28% in een laag en -13% in een hoog economisch groeiscenario (Witteveen + Bos, 2022).

23 www.cruisportharlingen.nl, geraadpleegd 15 september 2023.

aanlopen via Boontjes per jaar, zijn de totale bestedingen zo'n € 175.000 per jaar. Als wordt gerekend met een aandeel van 14% voor winst,[24] dan is de winst rond de € 25.000 per jaar.

Riviercruiseschepen hebben doorgaans een diepgang tot ca. 2 meter. Bij een verondieping van Boontjes naar -2,80 m NAP zouden de schepen rekening moeten gaan houden met het getij, en ook met dagelijks veranderende tijvensters. Het is de vraag of dit past in de reisschema's en in welke mate dit leidt tot het schrappen van Harlingen als bestemming. Als bijvoorbeeld het aantal aanlopen met 25% zou dalen vanwege de verondieping, dan daalt de winst met 25% van € 25.000 is € 6.250 per jaar. Maar als door verondieping nagenoeg de gehele riviercruisevaart zou stoppen, dan bedraagt het verlies de volle € 175.000 per jaar. In Tabel 9 is daarom opgenomen:

- **Winst**. Regionaal leidt dit tot een lichtrode tot donkerrode score. Op nationaal niveau is er geen effect (geel) omdat mag worden aangenomen dat de cruises zich verplaatsen naar andere havens (lichtgroen tot donkergroen). Voor 2050 zijn de scores gelijk aan die van 2025.[25]

5.2.3. Totaalbeeld recreatie en toerisme

Tabel 9 geeft het totaalbeeld van de impactanalyse voor de recreatie- en toerisme.

Tabel 9: Impactanalyse, onderdeel recreatie en toerisme

	IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
	Nu		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Recreatie en toerisme																
Recreatievaart																
Winst																
Riviercruises																
Winst																

5.3. Beroepsvisserij

In totaal passeerden over Boontjes in 2021 in zo'n 1.350 vissersboten (telpunt Lorentzsluis, bron: IVS). We maken een onderscheid tussen (a) scheepspassages t.b.v. het vissen, en (b) scheepspassages t.b.v. onderhoud.

Sporadisch varen ook vissersschepen vanuit Harlingen via Boontjes naar de zuidelijke Noordzee om te gaan vissen. Deze schepen gaan niet door de Lorentzsluizen, passeren geen IVS-telpunt en worden daardoor ook niet (in IVS) geregistreerd. Omdat het volgens de sector om zeer kleine aantallen gaat, zijn ze in de impactanalyse niet verder meegenomen.

---

24 Op basis van www.firmfocus.biz, geraadpleegd 15 september 2023.

25 Veel deelnemers aan riviercruises zijn gepensioneerd. Omdat zowel het aantal oudere mensen als het besteedbaar inkomen toenemen, mag worden aangenomen dat de totale bestedingen minimaal gelijk blijven richting 2050.

5.3.1. Passages ten behoeve van vissen

Het grootste deel van de passages van vissersschepen betreft relatief kleinere vissersschepen (met name garnalenkotters) die wekelijks vanuit Makkum en Stavoren via de Stortemelk richting Vlieland en vice versa varen (zie ook Bijlage F). Uit de diepgangsverdeling (Bijlage F) blijkt dat ongeveer 88% van deze schepen een diepgang heeft van 2 meter of minder. Rekening houdend met een minimale kielspeling van 30% hoeven deze schepen bij Boontjes op -3,80 m NAP (vrijwel) nooit rekening te houden met het getij. Ongeveer 12% van de schepen zal dat wel moeten doen.

Bij Boontjes op -2,80 m NAP zal een groter deel (dat dieper steekt dan 1,30 m) enigszins rekening moeten gaan houden met het getij. Dit betreft ca. 60% van de schepen (Bijlage F). Deze schepen zullen moeten wachten, omvaren, of hun vertrektijd aanpassen. In Tabel 10 is opgenomen:

- **Wacht- en/of omvaarkosten**. Stel dat voor deze schepen de gemiddelde (extra) wachttijd 1 uur is[26,27] en dat de wachtkosten per uur € 100,- zijn (met name voor bemanning), dan lopen de jaarlijkse kosten al snel op naar € 67.500 (= 60% × 1.350 × 1 × 100). Dit effect is in de tabel voor zowel nu als later met een lichterode kleur aangegeven.

5.3.2. Passages ten behoeve van onderhoud

Harlingen is de thuishaven van de Urker vissersvloot, de grootste van Nederland met in 2021 in totaal 74 kotters.[28] De trend in de visserij is enerzijds sanering waardoor er minder schepen komen en anderzijds dieperstekende schepen omdat bij nieuwbouw steeds grotere schroeven worden gebruikt.

Een klein deel van de passages van vissersschepen over Boontjes betreft vissersschepen die vanuit Harlingen voor groot onderhoud naar Urk varen. Dit betreft naar schatting hooguit enkele tientallen passages per jaar. In de toekomst, bij een vergroting en verdieping van de Lorentzsluizen, zouden ook grotere en dieperstekende kotters naar Urk voor groot onderhoud kunnen varen.[29]

Als Boontjes wordt verondiept naar -2,80 m NAP dan betekent dit een groter deel van het groot onderhoud in Harlingen zal moeten plaatsvinden, of er zal moeten worden omgevaren via de Texelstroom. In Tabel 10 is opgenomen:

- **Omvaarkosten en/of verplaatsen onderhoud**. Op jaarbasis gaat dit slechts om enkele schepen. Het effect in de impactanalyse is als lichtrood weergegeven.

---

26 Zie ook Figuur D-3 in Bijlage D voor een uitgebreidere analyse van de relatie tussen diepgang en wachttijd.

27 Omvaren duurt aanmerkelijk langer dan 1 uur.

28 https://agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2285&indicatorID=2875

29 Voor kotters die dieper steken dan 3,5 m, is dan een ontheffing voor passage van Boontjes nodig.

5.3.3. Totaalbeeld beroepsvisserij

Tabel 10 geeft het totaalbeeld van de impactanalyse voor de beroepsvisserij.[30]

Tabel 10: Impactanalyse, onderdeel Beroepsvisserij

Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	IMPACTANALYSE															
	Regionaal				Rest van NL				NL Totaal				Bijdrage aan internationale doelen			
	Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Beroepsvisserij																
Passages t.b.v. vissen																
Wacht- en/of omvaarkosten																
Passages t.b.v. onderhoud																
Omvaarkosten en/of verplaatsen oh																

5.4. Superjachten

Rondom het IJsselmeer zijn verschillende werven actief in het bouwen en onderhouden van superjachten. Eén daarvan is De Vries in Makkum, onderdeel van Feadships, wereldmarktleider in het topsegment (Provincies Fryslân e.a., 2018). Jachten met waarden van tussen de € 50 en € 150 miljoen worden in Makkum ontworpen en gebouwd. De afbouw van deze jachten vindt vaak in Harlingen plaats (10 tot 20 per jaar). Naast nieuwbouw is er een groeiende markt voor *refits*, waarin onderhoud en revisie aan bestaande superjachten wordt gepleegd.

Voor de nieuwbouw en refit worden schepen veelal via Boontjes gevaren. De bouw vindt doorgaans plaats in een zoetwatermilieu, onder geconditioneerde omstandigheden. De Vries in Makkum heeft daartoe enkele jaren geleden een tweede klimaathal gebouwd in Makkum om de groeiende opdrachtenportefeuille aan te kunnen. Jachten tot een lengte van ca. 65 meter kunnen momenteel via Boontjes en de Lorentzsluizen naar Harlingen worden getransporteerd. Schepen die langer zijn dan 65 meter worden op pontons gezet.

In de superjachtbouw is een trend gaande waarbij jachten steeds langer en breder worden, en dieper komen te liggen. Vanuit de sector is aangegeven mee te willen betalen aan de vernieuwing van de sluis bij Kornwerderzand, wanneer deze niet alleen breder wordt, maar ook dieper, waardoor ook de grotere schepen kunnen passeren.

Bij verondieping naar -2,80 m NAP kunnen jachten tot maximaal 3,1 meter diepgang en 13 meter breed Boontjes en de sluizen passeren. Dit zijn schepen kleiner dan 48 meter. Grotere cascoschepen die nog niet zelfstandig kunnen varen, moeten dan op een ponton worden gezet, zeevast worden gemaakt en buitenom via Terschelling en de Texelstroom naar de Lorentzsluis worden gevaren. Dit leidt tot een extra vaartijd van ca. 6 tot 8 uur, maar bovenal tot hoge kosten. Met name het zeevast maken maakt het transport over open zee kostbaar. De kosten van omvaren (incl. zeevast maken) lopen op richting de half miljoen euro per keer.

30 Omdat het om beperkte effecten gaat en de aard van de reactie (wachten of omvaren; omvaren of verplaatsen) niet duidelijk is, zijn de emissiekosten niet in de tabel opgenomen.

- **Omvaarkosten.** Uitgaande dat bij een verondieping van Boontjes naar -2,80 m NAP 1 à 2 per jaar omgevaren dient te worden, leidt dit regionaal tot een donkerrode score in de impactanalyse (zowel lage als hoge schatting) voor 2025 en 2050.
- **Emissies.** Het omvaren leidt niet alleen tot hogere financiële kosten, maar ook tot extra emissiekosten (lichtrood want het aantal vaarten is beperkt). In 2050 niet van toepassing indien emissievrij wordt gevaren.
- **Verplaatsing**. Het is goed denkbaar dat bij een verondieping de connectie tussen ontwerp/bouw in het IJsselmeergebied en afbouw/in gebruikname in Harlingen voor superjachten te duur wordt en men zich uit de markt prijst. Een deel van de refit opdrachten zal dan naar buitenlandse scheepsbouwers gaan en dat marktaandeel zal voor Nederland verloren gaan. Bij verplaatsing van de refit van zelfs maar 1 schip per jaar naar het buitenland is het verlies aan winst al groter dan € 100.000 per jaar en dus scoort deze lichtrood tot donkerrood in de impactanalyse. Een ander deel van het verlies aan marktaandeel zal mogelijk ten gunste kunnen komen van andere scheepsbouwers in Nederland (lichtgroen tot donkergroen). De omvang van dit effect voor Nederland in totaal is negatief, de omvang onzeker (lichtrood tot donkerrood).

Tabel 11 geeft het beeld van de impactanalyse voor het onderdeel superjachten.

Tabel 11: Impactanalyse, onderdeel Superjachten

	IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
	Nu		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Superjachten																
Nieuwbouw																
Omvaarkosten																
Emissies																
Re-fits																
Verplaatsing																

5.5. Coasters

Coasters (kustvaarders) varen onder andere vanuit de Baltische Staten, Scandinavië en Groot-Brittannië naar Nederland. Goederen worden overgeslagen in een van de Nederlandse zeehavens, om ze daarna via de binnenvaart naar de IJsselmeerhavens of het achterland te transporteren. Juist vanwege de benodigde overslag van zee- naar binnenvaart wordt in de praktijk echter dikwijls gekozen voor vervoer over de weg of via de rails, bijvoorbeeld voor hout afkomstig uit de Baltische Staten.

Als in de toekomst de Lorentzsluizen worden verbreed en verdiept, kunnen coasters ook rechtstreeks varen naar de IJsselmeerhavens, vooral de haven van Kampen. Voor deze havens is de verbreding en verdieping van de sluis daarom belangrijk. In dat geval is het voor sommige herkomst-bestemming combinaties interessant om over Boontjes te kunnen varen. Een alternatief is de Texelstroom via Den Helder, mits deze op diepte wordt gehouden. In het Bidbook van de Brede Sluis (Provincies Fryslân e.a., 2018) wordt een inschatting gemaakt van 50 coasters per jaar (100 passages) over Boontjes, dus ongeveer 1 per week. De mogelijkheid om met coasters naar de IJsselmeerhavens te kunnen varen

heeft dus als effect dat er minder hoeft te worden overgeslagen naar de binnenvaart en minder per as en per rail hoeft te worden vervoerd. Dat is gunstig in termen van kosten en milieueffecten.

Met het oog op de verre toekomst is het aantrekkelijk om een goede scheepvaartroute voor coasters te hebben vanuit het IJsselmeer naar omringende landen voor de aan- en afvoer van goederen, ook in het kader van de verwachte groei gekoppeld aan initiatieven op het gebied van de circulaire economie in Noordoost Nederland.

Als Boontjes wordt verondiept naar -2,80 m NAP zullen coasters niet over Boontjes, maar via de Texelstroom naar de Lorentzsluizen moeten varen. Doorgang is enkel mogelijk na vernieuwing van de sluis.

- **Omvaarkosten/omrijkosten**. Dit effect speelt dus nog niet in 2025 (score: geen effect) maar mogelijk wel in 2050. Dan is de score lichtrood omdat er minder per as en per trein hoeft te worden vervoerd en dit goedkoper is;
- **Emissies**. Onder de aanname dat de scheepvaart in 2050 emissievrij is, zijn deze neutraal gescoord.

Tabel 12 geeft het beeld van de impactanalyse voor het onderdeel coasters.

Tabel 12: Impactanalyse, onderdeel Coasters

	IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
	Nu		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Coasters **)																
Omvaarkosten / omrijkosten																
Emissies																

**) Effecten onder de veronderstelling dat de Lorentzsluizen zijn verbreed en verdiept waardoor coasters deze kunnen passeren en bij Boontjes op -3,80 m NAP de vaarweg ook kunnen gebruiken.

5.6. Projectvloot

Naast de genoemde scheepvaartcategorieën bestaat er ook nog de zogenaamde projectvloot, welke gebruik maakt van Boontjes. Onder projectvloot worden bijzondere schepen verstaan, welke op projectbasis Harlingen gebruiken als uitvalsbasis, bijvoorbeeld voor de versterking van de Afsluitdijk, aanleg en onderhoud van windmolenparken, of voor de dijkversterking op Ameland. Deze vloot is in Tabel 3 opgenomen onder de categorie “overig”.

- **Transportkosten**. Het effect van verondieping zal negatief zijn (wachtkosten, minder lading) maar hoe groot het effect is, is in algemene zin moeilijk in te schatten. Daarom wordt het lichtrood gescoord. Een regionaal negatief effect wordt niet op landelijke schaal overgenomen door verplaatsing omdat projectgebonden vervoer over water locatie-specifiek is.

Tabel 13 geeft het beeld van de impactanalyse voor het onderdeel projectvloot.

Tabel 13: Impactanalyse, onderdeel projectvloot

	IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
	Nu		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Projectvloot																
Transportkosten																

5.7. Haven en havenbedrijfsleven

De haven van Harlingen is een belangrijk logistiek knooppunt en is de enige zeehaven van Friesland. De haven is in totaal 166 hectare groot, waarvan 108 hectare land. Het is de thuishaven van de Urker vissersvloot en de grootste garnalenhaven van Europa. Jaarlijks varen er zo'n 800.000 passagiers van en naar de Waddeneilanden. De directe werkgelegenheid is 1.400 banen en de indirecte werkgelegenheid 1.500 banen. De toegevoegde waarde (direct plus indirect) is € 210 miljoen per jaar.

In de haven wordt jaarlijks ruim 4 miljoen ton goederen en circa 22 duizend TEU aan containers overgeslagen:

- de zeehavenoverslag is goed voor ca. 2 miljoen ton per jaar. Deze zeescheepvaart richt zich o.a. op Scandinavië, het Verenigd Koninkrijk en de Baltische staten. Hier komen o.a. turf, zonnebloempitten en visproducten de haven binnen. Daarnaast wordt zand en grind gewonnen op de Noordzee en vindt er export van zout plaats naar diverse bestemmingen. Ook worden er (poot-) aardappelen verscheept richting Algerije, Noord-Afrika en verder;
- de haven heeft via het Van Harinxmakanaal (ca. 1,4 miljoen ton per jaar) een belangrijke verbinding met het Friese achterland en de daar liggende havens (zoals Drachten, Heerenveen en Leeuwarden) en natte bedrijventerreinen (o.a. gerelateerd aan off-shore en windenergie);
- via Boontjes (ca. 1,6 miljoen ton per jaar) heeft de haven een belangrijke verbinding met het IJsselmeergebied en de havens van Amsterdam en Rotterdam. Via deze vaarweg wordt zand, grind, en zout vervoerd naar verschillende afnemers, avi-slakken naar Zeeland en containers naar Amsterdam en Rotterdam.

Daarnaast vinden er geregeld bijzondere transporten/projecten plaats, zoals die ten behoeve van de versterking van de Afsluitdijk (productie betonblokken) en windmolenparken, en worden er superjachten afgebouwd.

De haven zal naar verwachting van Port of Harlingen nog flink kunnen groeien, mogelijk zelfs met 50% ten opzichte van de huidige situatie. De ruimte hiervoor is in de haven beschikbaar door herontwikkeling en herinrichting (van o.a. de Levvel en Vermilion terreinen). Nieuwe ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld de overgang naar de circulaire economie met biovergisting, waar veel aanvoer van reststromen (via het water) voor nodig is. Daarnaast zal ook de opwaardering van het Van Harinxmakanaal, welke een betere verbinding met het Friese achterland met zich mee brengt en modal-shift naar de binnenvaart mogelijk maakt, leiden tot groei (en doortransport) in de haven. De haven van Harlingen komt ook steeds meer in beeld bij Scandinavische partijen. Bedrijven als Jisk, Bestsellers en Zara hebben distributiecentra in de polders rondom Lelystad en Emmeloord en kunnen

vanuit Scandinavië, via Harlingen, worden bevoorraad. Tenslotte zal ook de nieuwe sluis bij Kornwerderzand het aantal scheepsbewegingen omhoog brengen.

Deze groeiverwachting wijkt sterk af van de groeiverwachting die in de MKBA (Witteveen + Bos, 2022) is uitgesproken. Daar werd voor de vrachtvaart rekening gehouden met een autonome krimp van 10 procent in 2050 ten opzichte van2025 in het lage groeiscenario, en een groei van 4 procent in 2050 ten opzichte van 2025 voor het hoge economisch groeiscenario.

Als de vaarweg verondiept wordt naar -2,80 m NAP, dan zal de haven ten opzichte van een ontwikkeling met -3,80 m NAP lading verliezen. Ook de bedrijven in de haven krijgen hiermee te maken en de bedrijven die relatief veel over Boontjes vervoeren, zullen dus minder groeien, krimpen of wellicht zelfs verdwijnen (zie ook de bespreking over containers, zand-en grind en zout in Bijlage D).

- **Winst.** De toegevoegde waarde van de haven en havenbedrijven is volgens de Havenvisie jaarlijks € 210 miljoen. De gemiddelde loonkosten in de haven zijn ongeveer € 45.000 per medewerker per jaar (o.b.v. vergelijking met de haven van Rotterdam).[31] De arbeidskosten bedragen ongeveer 2.900 banen (direct en indirect) × € 45.000 = € 130 miljoen per jaar. Het winstdeel is derhalve ca. € 80 miljoen per jaar. Het is niet goed mogelijk een onderbouwde schatting te geven van het effect van verondieping van Boontjes op de omzet, toegevoegde waarde en winst van de haven en de bedrijven in de haven. Echter wordt wel duidelijk dat ook een kleine teruggang op de winst in de haven al gelijk in de tonnen of miljoenen Euro's per jaar loopt. Daarom is dit regionaal donkerrood gescoord. Een deel van dit verlies van winst zal op nationaal niveau geen rol spelen, omdat andere havens en bedrijven dit overnemen. Maar voor sommige categorieën kan er sprake van verlies vooral naar buitenlandse havens/scheepsbouwers en heeft dit dus wel een effect op Nederland. De handel verplaatst zich dan naar het buitenland. De mate waarin dat gebeurt, is niet goed vast te stellen. Vanwege de potentieel grote bedragen is deze gescoord van neutraal (geel) tot donkerrood.

Tabel 14 geeft het beeld van de impactanalyse voor het onderdeel haven en havenbedrijfsleven.

Tabel 14: Impactanalyse, onderdeel haven en havenbedrijfsleven

Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	IMPACTANALYSE															
	Regionaal				Rest van NL				NL Totaal				Bijdrage aan internationale doelen			
	Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Haven en havenbedrijfsleven																
Winst																

31 https://nl.jooble.org/salary/haven/Rotterdam (geraadpleegd 18 oktober 2023).

5.8. Gemeente Harlingen

Voor de leefbaarheidsaspecten is gekeken naar de effecten op de werkgelegenheid voor de inwoners van de gemeente Harlingen. Onderliggende en daarvan afgeleide (indirecte) effecten zijn die op de woningmarkt en voorzieningen (Kind, 2021).

De gemeente Harlingen telt zo'n 16.000 inwoners met een relatief kleiner aandeel jongeren en een groter aandeel ouderen. Van de beroepsbevolking is het opleidingsniveau lager dan het landelijk gemiddelde. Ook het gemiddelde inkomen is lager dan gemiddeld. Het totaal aantal banen is 7.300. Een relatief groot deel daarvan is in de industrie en maritieme sector.[32]

De werkgelegenheid die de haven (zowel direct als indirect) biedt van bijna 3.000 banen in totaal, is dus belangrijk voor gezinnen in Harlingen en omgeving. Maar ook de bestedingen van passagiers en bemanning van riviercruises, bestedingen van de recreatievaart en de bestedingen en overnachtingen van (ingehuurd) personeel van de scheepswerven voor de afbouw van superjachten zijn onder andere belangrijk voor de middenstand en hotels in de stad en dus voor de werkgelegenheid, het voorzieningenniveau en de leefbaarheid.

Verondieping naar -2,80 m NAP heeft op bovenstaande aspecten een negatieve impact, zo is in de voorgaande paragrafen al duidelijk geworden. De haven en de daar gevestigde havenbedrijven zullen bij verondieping een deel van de toegevoegde waarde verliezen. Dit gaat gepaard met het verlies van werkgelegenheid.

- **Werkgelegenheid**. Gezien het grote aantal van bijna 3.000 aan de haven gerelateerde banen, gaat het bij verminderde groei of achteruitgang van enkele tot tientallen procenten van de toegevoegde waarde al snel om tientallen tot honderden banen. Ook het verlies van bestedingen door riviercruisespassagiers en de recreatievaart leidt tot verlies aan werkgelegenheid. Het verlies aan werkgelegenheid zal op langere termijn wat minder groot kunnen zijn dan op kortere termijn; de gemeente en haar inwoners zullen in de loop van de tijd zich kunnen aanpassen en heroriënteren. Op korte termijn zijn de effecten donkerrood, op de wat langer termijn lichtrood of neutraal. Net als bij de havens en het havenbedrijfsleven zal een deel van de werkgelegenheid zich verplaatsten naar andere regio's in Nederland. Op het niveau van Nederland is daardoor het effect aanwezig maar beperkt (lichtrood en geel).
- **Woningmarkt en voorzieningen**: Werkgelegenheidseffecten kunnen doorwerken op de woningmarkt en voorzieningen. Verlies aan werkgelegenheid kan een negatief effect hebben op de woningmarkt (huizenprijzen). Alhoewel niet voor iedereen ongunstig,[33] is dit effect toch (lichtrood) gescoord. Ook het voorzieningenniveau kan hierdoor negatief beïnvloed worden (bijvoorbeeld, doordat de inkomsten voor de gemeente afnemen). In de impactanalyse wordt er niet vanuit gegaan dat deze effecten elders in Nederland worden gecompenseerd en derhalve zijn deze effecten ook op nationaal niveau opgenomen.

Tabel 15 geeft het beeld van de impactanalyse voor het onderdeel Gemeente Harlingen.

---

32 Op basis van https://www.waarstaatjegemeente.nl/jive/

33 Denk aan toetreders tot de woningmarkt.

Tabel 15: Impactanalyse, onderdeel Gemeente Harlingen

Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	IMPACTANALYSE															
	Regionaal				Rest van NL				NL Totaal				Bijdrage aan internationale doelen			
	Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Gemeente Harlingen																
Werkgelegenheid																
Woningmarkt																
Voorzieningen																

5.9. Natuur

Door stakeholders is bij de start van de impactstudie aangegeven dat er voldoende bekend is op dit punt met uitzondering van een aantal heel specifieke vragen welke in een separaat parallel traject zijn uitgewerkt in de vorm van expertsessies met een eigen verslaglegging. Voor wat betreft de effecten op de natuur is daarom volstaan met het weergegeven van de resultaten van eerdere onderzoeken op dit gebied, zoals de ecologische scenariostudie (Arcadis, 2022a,b) en de MKBA (Witteveen + Bos, 2022).[34]

De Waddenzee is een Natura 2000-gebied. Dit gebied bevat een groot aantal beschermde habitattypen en soorten en is daarmee van groot belang voor de biodiversiteit in Nederland. Het herbergt wormen, schelpdieren, kreeftachtigen en bevat plaatselijk algengemeenschappen, begroeiing met groot zeegras of mossel- en oesterbanken. Deze vormen een belangrijke voedselbron voor vissen en vogels (roodkeelduikers, steltlopers, zee-eenden, meeuwen en sterns). Visetende vogels en zeezoogdieren, zoals zeehonden, foerageren weer op deze vis (Witteveen + Bos, 2022).

Vanuit de Natura 2000-wetgeving is een doelstelling voor de verbetering van het habitattype H1110A ‘Permanent overstroomde zandbanken’. Er zijn ook behouds- en verbeterdoelstelling voor o.a. vissen, zeehonden en vogels die gebruik maken van het habitat. Voor alle instandhoudingsdoelen van soorten en habitattypes binnen Natura 2000-gebieden geldt dat achteruitgang in kwaliteit en/of oppervlak niet is toegestaan. De landelijke staat van instandhouding van habitattype H1110A ‘Permanent overstroomde zandbanken’ is matig ongunstig. Dit komt door het beperkt voorkomen van meerjarige mosselbanken en afnemende kwaliteit van benthosgemeenschappen (alle organismen die leven op de waterbodem, zoals kreeften, schelpen en wormen), waardoor de kraamkamerfunctie voor vis afneemt, wat zorgt voor afnemende biomassa van vis. Vogelsoorten voor wie het habitattype leefgebied is, zoals eider- en zwarte zee-eend, hebben een slechte staat van instandhouding.

[34] Bij de presentatie van het eindconcept van het rapport impactanalyse zijn er door de deelnemers desondanks een aantal kanttekeningen gezet bij de gepresenteerde effecten op natuur. Deze zijn niet opgenomen in de rapportage maar staan wel vermeld in de reactienota.

Effecten van baggeren op natuur[35]
Baggeren veroorzaakt habitataantasting (1) zowel op de locatie van het opzuigen als op de locatie van het verspreiden. Daarnaast veroorzaakt baggeren: verstoring (2), vertroebeling (3), mogelijke verontreiniging (4) en stikstofdepositie (5). Dit zorgt voor een achteruitgang van beschermde vis- en vogelpopulaties en een verslechtering van de ecologische kwaliteit van het habitattype "Permanent overstroomde zandbanken". Bij een toenemend baggervolume worden deze negatieve effecten op de ecologie groter.

Ad 1) Habitataantasting op de baggerlocatie (de vaargeul) en de lozingslocatie
Door het opzuigen van bagger wordt het leefgebied van benthos (organismen die leven op of rondom de waterbodem) in de vaargeul verstoord, veranderd of zelfs vernietigd, en kunnen benthos gewond raken, gedood worden of verstikken. Als gevolg daarvan verandert de soortensamenstelling (bijvoorbeeld van laag naar hoog dynamische soorten) en neemt de biomassa en dichtheid van benthos af. Benthos zijn voedsel voor vogels zoals eidereenden en voor vissen zoals paling, schol en bot. Vissen vormen op hun beurt weer voedsel voor zeehonden en visetende vogels, zoals sternen. Habitataantasting is daarmee niet alleen schadelijk voor benthos zelf, maar ook voor vis, vogels en zeehonden.

Het verspreiden van bagger op lozingslocaties leidt daar tot habitataantasting. Als er veel bagger verspreid wordt, leidt dit tot hoge sedimentatie, waardoor benthos bedolven raken. Daardoor neemt de dichtheid, biomassa en soortenrijkdom van benthos af. Dit heeft op haar beurt weer vergelijkbare negatieve effecten op vissen, vogels en zeehonden op de baggerlocatie.

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP
Bij -2,80 m NAP wordt minder gebaggerd dan bij -3,80 m NAP. In 2025 is verschil ruim 200.000 m^3 per jaar en in 2050 ongeveer hetzelfde. Echter, het relatief verschil neemt af omdat het autonome baggerbezwaar in de toekomst sterk toeneemt. De variant -2,80 m NAP wordt daarom met licht groen gescoord, omdat de habitataantasting geringer zal zijn dan bij -3,8m NAP.

Ad 2) Vertroebeling
Baggeren leidt op zowel de bagger- als lozingslocaties tot vertroebeling, waaronder filterdieren (organismes zoals mosselen die leven van plankton en ander in het water zwevend voedsel, zoals schelpen) in hun voedselopname geremd worden. De vertroebeling zorgt voor een lagere primaire productie doordat het doorzicht verslechtert en er minder licht bij algen terecht komt. Deze algen vormen de basis van het voedselweb en hun achteruitgang heeft dan ook gevolgen voor alle soorten in het voedselweb.

Daarnaast vormt de slibwolk een barrière voor trekvissen, zoals fint, paling en rivierprik, die van zoet naar zout water gaan. Zichtjagende vogels, zoals sternen en kiekendief, en vissen hebben een lager vangstsucces. Vertroebeling van het water wordt zoveel mogelijk beperkt door te baggeren buiten kritieke periodes voor deze dieren (zie ook ad 3).

[35] De hier beschreven effecten betreffen enkel de effecten van het baggeren. Door de lagere beladingsgraad kan een verondieping van Boontjes ook leiden tot meer scheepvaartbewegingen en meer uitstoot. Dit effect is meegenomen bij de emissiekosten van de verschillende sectoren.

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP
Baggeren naar een minder grote diepte heeft beperkte invloed op de benthos en vis, en geen invloed op de kwaliteit van leefgebieden van watervogels. Het verschil tussen -2,80 m NAP en -3,80 m NAP is daarom marginaal maar omdat er wel sprake is van enige toename van vertroebeling door (meer) baggeren is dit onderdeel in de impactanalyse licht groen gescoord.

Ad 3) Verstoring

De activiteiten van baggerschepen leiden tot verstoring van vissen, vogels en benthos. Met name een aantal beschermde vogelsoorten is verstoringsgevoelig. Deze vogels moeten zich dan verplaatsen, wat energie kost en de voedselbehoefte vergroot. Op de korte termijn zal de verstoring naar verwachting nog beperkt zijn doordat baggeren buiten de kritieke periodes kan plaats vinden. Echter op lange termijn zal het bij -2,80 m NAP en vooral bij -3,80 m NAP mogelijk niet meer vol te houden zijn en zal er ook gebaggerd moeten worden op de voor natuur kritieke momenten.

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP
In de toekomst zal de verstoring toenemen bij het in stand houden van het huidige profiel (-3,80 m NAP) omdat meer gebaggerd zal moeten worden. Daardoor wordt het steeds lastiger om dit buiten de voor de natuur kritieke perioden te doen. Dit effect wordt dus steeds groter in de loop der tijd. Het scenario -2,80 m NAP scoort daarom gunstiger op verstoringseffecten dan instandhouding van het huidige profiel (licht groen).

Ad 4) Verontreiniging
Het verdiepen van de vaargeul betekent dat gebaggerd wordt op locaties waar mogelijk verontreinigende stoffen zoals PFAS aanwezig zijn in de bodem. Deze stoffen kunnen weer in suspensie raken door het baggeren en lozen en zo zich verspreiden in de voedselketen. De stoffen worden dan opgenomen door organismen onderaan de voedselketen, waardoor vervolgens de stofconcentratie toeneemt in diersoorten hoger in de voedselketen. Uiteindelijk kan dit nadelige gevolgen hebben voor de gezondheid van grote vissen, zeehond en/of vogels.

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP
Bij -2,80 m NAP wordt minder gebaggerd dan bij -3,80 m NAP. In 2025 is verschil ruim 200.000 m3 per jaar en in 2050 ongeveer hetzelfde. Echter, het relatief verschil neemt af omdat het autonome baggerbezwaar in de toekomst sterk toeneemt. De variant -2,80 m NAP wordt daarom met licht groen gescoord, omdat de habitataantasting geringer zal zijn dan bij -3,80 m NAP. In beide situaties (Nu en Later) leidt minder baggeren tot minder verspreiding en potentieel nadelige gevolgen voor de gezondheid van grote vissen, zeehond en/of vogels (licht groen).

Ad 5) (Stikstof)depositie
Met het baggeren komen ook emissies vrij, zoals kool- en stikstofuitstoot. Dit is verbonden aan het gebruik van fossiele brandstoffen komt vrij door de hoge vermogens die baggeren vraagt.

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP
Bij -2,80 m NAP wordt minder gebaggerd dan bij -3,80 m NAP. In 2025 is verschil ruim 200.000 m^3 per jaar en in 2050 ongeveer hetzelfde. Echter, het relatief verschil neemt af omdat het autonome baggerbezwaar in de toekomst sterk toeneemt. Op de korte termijn is daarom -2,80 m NAP gunstiger dan -3,80 m NAP. Op lange termijn (Later, 2050) is dit voor wat betreft stikstofdepositie niet meer relevant omdat baggerwerkzaamheden dan volledig emissievrij kunnen plaats vinden.

Tabel 16 geeft het beeld van de impactanalyse voor het onderdeel natuur. Een toelichting over de overeenkomsten en verschillen met de ecologische scenariovergelijking (Arcadis, 2022a,b) en de MKBA (Witteveen + Bos, 2022) is opgenomen in Bijlage B.

Tabel 16: Impactanalyse, onderdeel natuur

	IMPACTANALYSE															
Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	**Regionaal**				**Rest van NL**				**NL Totaal**				**Bijdrage aan internationale doelen**			
	Nu		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**		**Nu**		**Later**	
	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
Natuur																
Habitat-aantasting op baggerlocatie																
Habitat-aantasting op lozingslocatie																
Vertroebeling																
Verontreiniging																
Stikstofdepositie																

Nieuwe inzichten uit de expertsessies

In de expertsessies van 20 juni en 13 september 2023 zijn enkele opties genoemd om de vaargeul met minder baggeren – en dus met minder negatieve effecten voor de natuur - op peil te houden. Dit zijn:

- de vaargeul verkleinen (versmallen);
- een andere manier van aanbesteden die minder pieken en dalen in het baggerbezwaar kent;
- storten op andere locaties, bijvoorbeeld dichter bij de dijk (kwelders) of bij Kornwerderzand, en de daarbij te hanteren stortstrategie;
- met andere baggertechnieken werken, bijvoorbeeld met een airset of omwoelen;
- de dynamiek in het gebied vergroten, zodat de vaargeul Kornwerderzand – Harlingen via getijdewerking op diepte blijft (“building with nature”);
- de spui in de Tjerk Hiddesluis verplaatsen; en
- het anders inzetten van de spuien, waardoor het baggerbezwaar af neemt.

Hierdoor zou de uiteindelijke hoeveelheid baggermateriaal kunnen dalen en daarmee de negatieve ecologische effecten van het baggeren kunnen worden verminderd. Deze opties zijn niet verwerkt in de effecten zoals hierboven gepresenteerd, maar kunnen ertoe leiden dat dat de impact minder groot is dan nu is ingeschat.

6. Totaaloverzicht Impactanalyse

In dit hoofdstuk presenteren we als eerste het totaaloverzicht van de impactanalyse vaarweg Boontjes. Hierin zijn de effecten zoals die in het vorige hoofdstuk zijn besproken, in een overzichtstabel samengenomen. Vervolgens trekken we conclusies en formuleren we aanbevelingen.

6.1. Eindtabel

Tabel 17 geeft de eindtabel voor de Impactanalyse Vaarweg Boontjes.[36]

In de tabel zijn de effecten per jaar voor Nu (ca. 2025) en Later (ca. 2050) weergegeven, met een rode (negatief), groene (positief), gele (neutraal) of grijze (niet van toepassing zijnde) kleur.

In het bovenste **deel A** van de Tabel, die met name de economische effecten voor de sectoren beschrijft, zijn de effecten waarvoor het aannemelijk is dat ze (in absolute zin) groter zijn dan € 100.000 per jaar, in een donderrode (negatief) of donkergroene (positief) kleur aangegeven.

In het middelste **deel B** staan de effecten op de natuur. Deze zijn enkel kwalitatief geraamd, waardoor het niet mogelijk is om een onderscheid te maken tussen lichte en donkere kleuren.

Naast de effecten uit de Impactanalyse zijn ook de effecten uit de MKBA voor het jaar 2025 weergegeven. Effecten in **deel C** maken wel onderdeel uit van de MBA, maar niet van de impactanalyse.

36 Onder de kop “MKBA” zijn ook in de Tabel benoemd de effecten voor het jaar 2025 volgens de MKBA: wachtkosten (Panteia, 2023); baggerkosten (215.000 m^3 à € 3,- per m^3 = € 645 K; Witteveen + Bos (2022)) en CO_2 uitstoot (196 ton à € 80,- per ton = € 15 K; Witteveen + Bos (2022). Posten met een *) worden ook in de MKBA genoemd, maar zijn dusdanig klein dat ze geen verdere aandacht behoeven.

Tabel 17: Impactanalyse Vaarweg Boontjes

Van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP	MKBA W+B	IMPACTANALYSE															
		Regionaal				Rest van NL				NL Totaal				Bijdrage aan internationale doelen			
	2025	Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later		Nu		Later	
		Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot	Van	Tot
A: Semi-kwantitatief																	
Goederenvervoer																	
Binnenvaart																	
Transportkosten																	
Wachtkosten	€ 435 K.																
Vaarkosten	*)																
Emissies	*)																
Nautische risico's																	
Kosten wachtplaatsvoorzieningen																	
Verduurzaming binnenvaart																	
Wegverkeer (reverse modal-shift)																	
Transportkosten																	
Emissies																	
Filekosten																	
Recreatie en toerisme																	
Recreatievaart																	
Winst																	
Riviercruises																	
Winst																	
Beroepsvisserij																	
Passages t.b.v. vissen																	
Wacht- en/of omvaarkosten																	
Passages t.b.v. onderhoud																	
Omvaarkosten en/of verplaatsen oh																	
Superjachten																	
Nieuwbouw																	
Omvaarkosten																	
Emissies																	
Re-fits																	
Verplaatsing																	
Coasters **)																	
Omvaarkosten / omrijkosten																	
Emissies																	
Projectvloot																	
Transportkosten																	
Haven en havenbedrijfsleven																	
Winst																	
Gemeente Harlingen																	
Werkgelegenheid																	
Woningmarkt																	
Voorzieningen																	
B: Kwalitatief																	
Natuur																	
Habitat-aantasting op baggerlocatie	+																
Habitat-aantasting op lozingslocatie	+																
Vertroebeling	+																
Verontreiniging	0/+																
Stikstofdepositie	PM																
C: Overig																	
Baggeronderhoud																	
Kosten	€ 645 K																
Emissies	€ 15 K																
Saldo																	
Baten-kosten	€ 225 K																

Legenda:

Negatieve impact		Negatieve impact, > |€ 100 K/j|	
Neutraal			
Positieve impact		Positieve impact, > |€ 100 K/j|	
Geen impact			

De Tabel laat het grote aantal effecten zien dat samenhangt met een verondieping van Boontjes. De effecten voor de sectoren zijn zonder uitzondering negatief, dit geldt op regionaal niveau maar meestal ook op het niveau van Nederland in totaal. Slechts een gering aantal effecten leiden tot positieve effecten in andere regio's dan in het Waddengebied/IJsselmeergebied. Tegenover de negatieve effecten voor de sectoren, staan positieve effecten voor de natuur.

Verondieping leidt op verschillende manieren ook tot meer emissies. Dit levert een negatieve bijdrage aan internationale ontwikkelingsdoelen (het klimaatakkoord). Daar staat tegenover dat het verminderen van baggeren leidt tot een positieve bijdrage aan de (internationale) instandhoudingsdoelen voor het Waddenzeegebied.

Veel van de effecten uit de impactanalyse zijn niet of slechts gedeeltelijk terug te vinden in de MKBA.

Het is niet te zeggen of de MKBA tot een andere uitkomst had geleid, als deze effecten waren meegenomen. Dit is ook niet het doel van de impactanalyse. Het is aan het beleid om de effecten voor de sectoren en natuur op een evenwichtige wijze te wegen.

Literatuur

ACRB, 2007, Voorstudie effecten drempelverwijdering Boontjes. Deel 1 Rapport.

ACRB, 2010. Startdocument. Drempelverwijdering Boontjes. In opdracht van Provincie Fryslân

Anoniem, 2009. Bestuursovereenkomst tussen de Staat der Nederlanden en de Provincie Fryslân betreffende de financiering en de realisatie van de Werken aan de Vaarweg Harlingen – Kornwerderzand (Boontjes)

Anoniem, 2021. Samenwerkingsovereenkomst onderhoud vaarweg Boontjes.

Arcadis, 2022a. Ecologische scenariovergelijking Vaargeul de Boontjes

Arcadis, 2022b.Vaarweg de Boontjes; Ecologische scenariovergelijking aanvullend scenario NAP -2,80. Memo

CE Delft, 2021. STREAM Goederenvervoer 2020 Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer

CE Delft, 2023. Handboek Milieuprijzen 2023. Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts

CPB, 2019. CPB Second Opinion MKBA Brede Sluis Kornwerderzand

Decisio, 2017. Economische impact riviercruisevaart, i.o.v. Amsterdam Cruise Port.

Deltares, 2021. Stijging Baggerhoeveelheden Vaargeul Boontjes. Data analyse op basis van morfologische ontwikkeling en baggerwerkzaamheden

Deltares, 2022. Morfologie en Onderhoud Vaargeul. Boontjes. Systeembegrip en scenario's.

Ecorys, 2007. Economische baten van drempelverwijdering Boontjes.

Erasmus UPT, 2022. Havenmonitor 2022. De economische betekenis van Nederlandse zeehavens.

Havenvisie Port of Harlingen 2019-2035. Koers naar duurzame groei. https://www.portofharlingen.nl/wp-content/uploads/2020/01/Jaarverslag-Haven-Harlingen-2019.pdf

Kind J., 2021, Methodiek Impactanalyse t.b.v. het Uitvoeringsprogramma 2021-2026.

Natuurmonumenten, 15 november 2022. Stop de Watercrisis en benut daarvoor het NPLG optimaal. Brief

Panteia, 2023. Nadere beschrijving wachtkosten binnenvaartschepen bij de Vaargeul de Boontjes. 29 augustus 2023.

Panteia, Defacto en Erasmus UPT,2022. Foto Scheepvaart IJsselmeergebied. Scheepvaart en Nautische Economie IJsselmeergebied

Port of Harlingen, 17 oktober 2022.Evaluatie vaarweg de Boontjes. Brief.

Port of Harlingen, Koers naar duurzame groei, Havenvisie 2019-2035.

Provincies Fryslân, Overijssel en Flevoland, e.a. 2018. BIDBOOK VERBREDING SLUIS KORNWERDERZAND

RWS/anoniem, geen datum. BOONTJES: VAN 3,80M – NAP NAAR 2,80M – NAP.

RWS/RIKZ, 2005. Drempelverwijdering vaarweg Harlingen-Noordzee. Baggerwerk en morfologische en ecologische gevolgen

RWS-NN ism provincie Fryslan, 2011. Projectplan Waterwet Drempelverwijdering Boontjes. Eindconcept ten behoeve van voortoets.

Smits, Bob, 18 augustus 2022. Modelberekeningen morfologische studie Vaargeul Boontjes. Deltares memo 1208040-004-ZKS-0001

Veltman Advocatenkantoor, 15 februari 2023. Bezwaar verlenging Beheerplan N2000-Waddenzee. Brief ref V-16330

Waddenacademie, 2017. Waddenzeehavens in 2030: robuuste ankers voor de Waddeneconomie. Review economische perspectief Waddenzeehavens.

Witteveen + Bos, 2011. Actualisatie economische baten drempelverwijdering Boontjes. In opdracht van Provincie Fryslân

Witteveen + Bos, 2012. Drempelverwijdering vaarweg Boontjes. Algemene projectinformatie. In opdracht van Provincie Fryslân.

Witteveen + Bos, 2018. MKBA brede sluis Kornwerderzand.De kosten en baten van kansen voor scheepsbouw en short sea shipping. In opdracht van Provincie Fryslân

Witteveen + Bos, 2022. MKBA Vaarweg Boontjes. De maatschappelijke kosten en baten van verschillende baggerregimes

Bijlage A: Deelnemende partijen aan de werksessies

Werksessie 1 (20 juni 2023):

1. AA-Planadvies
2. Damen Harlingen
3. De Laar
4. Esco-salt/Frisia
5. De Vries/Feadships
6. Gemeente Harlingen
7. Graansloot
8. HOV/HSBA
9. Kuhlman Repko Shipping
10. Nesta
11. Port of Harlingen
12. Port of Zwolle
13. Provincie Fryslân
14. RWS
15. Schuttevaer
16. Urk
17. Visned
18. Waddenacademie

Werksessie 2 (13 september 2023):

1. AA-Planadvies
2. Damen Shipyards
3. De Laar
4. De Vries/Feadships
5. Esco-salt/Frisia
6. Gemeente Harlingen
7. Graansloot
8. HOV/HSBA
9. Natuurmonumenten
10. Port of Harlingen
11. Port of Zwolle
12. Provincie Fryslân
13. RWS
14. Schuttevaer
15. TBShipyards
16. Waddenacademie
17. Wadvaarders en VVW

Bijlage B: Uitkomsten MKBA en Ecologische Scenariovergelijking

B-1 Uitkomst MKBA

Onderstaande overzichtstabel van de MKBA-uitkomsten is gekopieerd uit Witteveen + Bos (2022). De impactanalyse heeft enkel gekeken naar het effect van -2,80 m NAP ten opzichte van -3,80 m NAP, voor het hoog economisch scenario. Dit zijn in onderstaande tabel de 5e en 6e kolom. De effecten in Tabel 2 in de hoofdtekst zijn steeds het verschil tussen de effecten volgens deze twee kolommen.

Tabel 3.2 MKBA-uitkomsten nader gedetailleerd

Uitkomsten ten opzichte van de baseline zonder baggeren van de Boontjes	Laag economisch scenario			Hoog economisch scenario		
Contante waarden in miljoenen euro's over de periode 2025-2125 bij een discontovoet van 2,25% of 2,9% en prijspeil 2021	**Alternatief Streefdiepte 2006 (-2,80m)**	**Alternatief Huidig profiel (-3,80m)**	**Alternatief Verdiept profiel (-4,70m)**	**Alternatief Streefdiepte 2006 (-2,80m)**	**Alternatief Huidig profiel (-3,80m)**	**Alternatief Verdiept profiel (-4,70m)**
Kosten						
Baggerkosten vaargeul	68,66	98,88	176,66	68,66	98,88	176,66
Totale kosten	**68,66**	**98,88**	**176,66**	**68,66**	**98,88**	**176,66**
Baten/effecten						
Extra klimaatschade door koolstofuitstoot baggerschepen	-0,67	-0,96	-1,72	-2,90	-4,06	-7,27
Vermeden wachttijd schepen Waddenzee (Boontjes)	-13,14	2,91	6,45	-15,58	2,49	6,44
Vermeden omvaartijd schepen Waddenzee (via kanalen of Boontjes*)	120,40	121,72	121,72	137,59	138,91	138,91
Vermeden wachttijd binnenvaart kanalen door toevoeging schepen zeeroute	6,16	6,16	6,16	17,26	17,26	17,26
Vermeden wachttijd wegverkeer bij bruggen over kanalen	77,85	77,85	77,85	132,42	132,42	132,42
Vermeden klimaatschade uitstoot omvarende vrachtschepen	2,78	2,80	2,80	13,80	13,86	13,86
Verlies niet-gebruiksbaten natuur *(sluitpost)*	-PM	-PM	-PM	-PM	-PM	-PM
Behoud van winst op buitenlandse waterrecreatieve bestedingen Waddenzee	2,22	2,22	2,22	2,68	2,68	2,68
Behoud van werkgelegenheid door behoud recreatieve bestedingen	0,47	0,47	0,47	0,57	0,57	0,57
Totale effecten/baten	**196,06**	**213,17**	**215,95**	**285,84**	**304,13**	**304,87**
Saldo (baten-kosten)	**127,40**	**114,29**	**39,29**	**217,18**	**205,25**	**128,21**
Ratio (baten/kosten)	**2,86**	**2,16**	**1,22**	**4,16**	**3,08**	**1,73**

Bron: Witteveen + Bos, 2022.

B-2 Uitkomst Ecologische Scenariovergelijking

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de ecologische beoordeling van de diverse baggerscenario's (Arcadis, 2022). In dit overzicht is onder andere het scenario -2,80 m NAP gescoord t.o.v. het scenario -3,80 m NAP. Op veel criteria wordt een 0/+ gescoord (lichtgroen). De beoordeling is gedaan door te toetsen aan wetskaders.

Tabel 1: Samenvatting effecten op verschillende wetskaders voor verschillende scenario's voor de vaargeul Boontjes. Voor de totaalbeoordeling van een aspect is de negatiefste beoordeling bepalend.

Wetskader	Beoordelingscriteria	Scenario 1: NAP -3,8 m	Scenario 2: NAP -4,7 m	Scenario 3: Niet baggeren	Scenario NAP -2,8 m
Wnb-gebiedsbescherming	Habitataantasting en verandering	0/-	--	0/+	0/+
	Sedimentatie	0/-	--	+	0/+
	Vertroebeling	-	--	+	0
	Verstoring	0/-	0/-	0/+	0
	Verontreiniging	0	0/-	+	0/+
	Stikstofdepositie	-	-	+	0
Totaal wetskader		-	--	0/+	0
Wnb-soortenbescherming	Habitataantasting en verandering	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Sedimentatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Vertroebeling	0/-	0/-	+	0
	Verstoring	0/-	0/-	0/+	0
	Verontreiniging	0	0/-	+	0/+
	Stikstofdepositie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Totaal wetskader		0/-	0/-	0/+	0
KRW	Habitataantasting en verandering	0/-	-	0/+	0/+
	Sedimentatie	0/-	-	0/+	0/+
	Vertroebeling	0/-	-	+	0/+
	Verstoring	0/-	0/-	0/+	0
	Verontreiniging	0	0/-	+	0/+
	Stikstofdepositie	0	0	0	0
Totaal wetskader		0/-	-	0/+	0

Bron: Arcadis, 2022a,b.

In onderstaande Tabel is weergegeven hoe dit in de MKBA van Witteveen + Bos is overgenomen. Hierbij is als referentie genomen: niet baggeren. De scenario's -2,80 m NAP en -3,80 m NAP scoren beide negatief ten opzichte van deze referentie, waarbij -3,8 m NAP negatiever scoort.

Tabel 2.5 Effecten van baggeren op natuur

Fysische effecten van baggeren op de natuur	ijkjaar2025				ijkjaar 2050			
	Baseline: Natuurlijk profiel (niet baggeren)	Streef-diepte 2006 (-2,80m)	Project-alternatief Huidig profiel (-3,80m)	Project-alternatief Verdiept profiel (-4,70m)	Baseline: Natuurlijk profiel (niet baggeren)	Streef-diepte 2006 (-2.80m)	Project-alternatief Huidig profiel (-3,80m)	Project-alternatief Verdiept profiel (-4,70m)
Habitat-aantasting op de baggerlocatie	0	0/-	-	--	0	-	--	---
Habitat-aantasting op de lozingslocatie (sedimentatie)	0	0/-	-	--	0	-	--	---
Vertroebeling	0	0/-	-	--	0	-	--	---
Verstoring	0	0/-	-	-/--	0	-	--	--/---
Verontreiniging	0	0	0/-	-	0	0/-	-	-/--
Stikstofdepositie	0.	0/-	-	-	0	PM	PM	PM

Bron: Witteveen + Bos, 2022.

In de impactanalyse is de referentie opnieuw verlegd. De huidige situatie -3,80 m NAP is de referentie geworden. Het scenario -2,8 m NAP wordt afgezet tegen deze referentie en scoort hierdoor gunstiger (minder negatief). De Tabel is opgenomen in de hoofdtekst als Tabel 16.

Bijlage C: CEMT-klasse en RWS-scheepstypen

CEMT-klasse	RWS-klasse	type	lengte	breedte	diepgang geladen	strijkhoogte leeg/geladen	laadvermogen (ton)
RA		Open boot	5,5	2,00	0,50	2,00	
RB		Kajuitmotorboot	9,5	3,00	1,00	3,25	
RC		Motorjacht	15,0	4,00	1,50	4,00	
RD		Zeilboot	15,0	4,00	2,10	30,00[4]	
0	M0	Kleinere vaartuigen					<250
I	M1	Spits	38,50	5,05	2,5	4,65/3,35	251-400
II	M2	Kempenaar	50-55	6,6	2,6	5,8/4,6	401-650
III	M3	Hagenaar	55-70	7,2	2,6	6,3/5,1	651-800
III	M4	Dortmund-Eemskanaalschip	67-73	8,2	2,7	6,3/5,1	901-1050
III	M5	Verl. Dortmund-Eemskanaalschip	80-85	8,2	2,7	6,3/5,1	1051-1250
IVa	M6	Rijn-Hernekanaalschip	80-105	9,5	2,9	6,7/5,3	1251-1750
IVa	M7	Verl. Rijn-Hernekanaalschip	105	9,5	3,0	6,7/5,3	1751-2050
Va	M8	Groot Rijnschip	110	11,4	3,5	7,1/5,4	2051-3300
Va	M9	Verl. Groot Rijnschip	135	11,4	4,0	7,1/5,4	3301-4000
Vb		Duwkonvooi met 1×2 bakken in de lengte	170-190	11,4	3,5-4,0	9,1	3951-7050
VIa	M10	Maatgevend schip	110	13,5	4,0	7-9,1	4001-4300
VIa	M11	Maatgevend schip	135	14,20	4,0	7-9,1	4301-5600
VIa	M12	Rijnmax schip	135	17,0	4,0	7-9,1	>5601
VIb		Duwkonvooi met 2×2 bakken naast elkaar	185-195	22,8	3,5-4,0	7-9,1	6400-12000
VIc		Duwkonvooi met 3x2 bakken naast elkaar	270	22,8	3,5-4,0	9,1	9600-18000
VIIa		Duwkonvooi met 2×3 bakken naast elkaar	195	34,2	3,5-4,0	9,1	14500-27000

https://nl.wikipedia.org/wiki/CEMT-klasse

Bijlage D: Binnenvaart

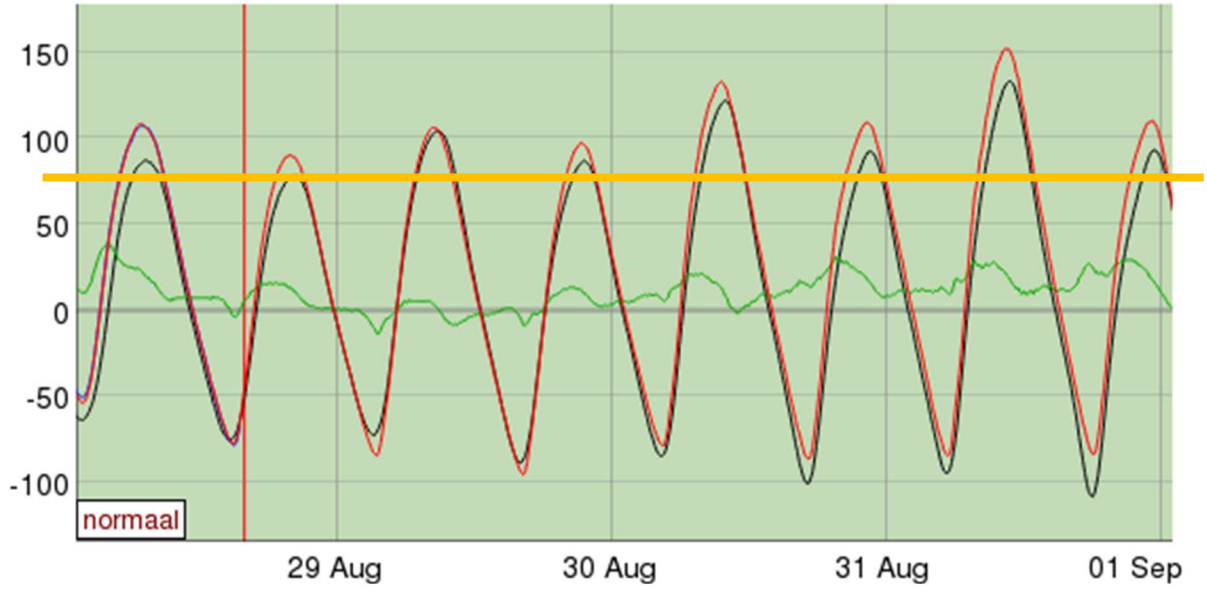
In deze bijlage gaan we nader in op de effecten voor de binnenvaart.

1. Hoe zit binnenvaart in de MKBA van W+B?

Bij een verondieping van Boontjes van -3,80 m NAP naar -2,80 m NAP zullen binnenvaartschepen vaker en langer moeten wachten op een voldoende hoge waterstand. In de MKBA van W+B zijn deze wachtkosten berekend op basis van (a) de beschikbaarheid van de vaargeul; (b) een wachttijdberekening; en (c) de kosten voor een uur wachten. In het kader van de impactanalyse is hier een nadere detaillering op uitgevoerd (Panteia, 2023). De resultaten zijn vervolgens in de impactanalyse verwerkt en opgenomen. In dit deel van de bijlage gaan we daar nader op in.

Beschikbaarheid
De beschikbaarheid van de vaargeul is afhankelijk van de waterstanden, waarop naast het astronomisch getij ook het weer (met name wind) invloed hebben. Het volgende figuur geeft, ter illustratie, de waterstanden voor Harlingen, eind augustus 2023; de gele lijn geeft een waterstand van 0,75 meter (75 cm) weer.

Figuur D-1: Waterstanden bij Harlingen, eind augustus 2023

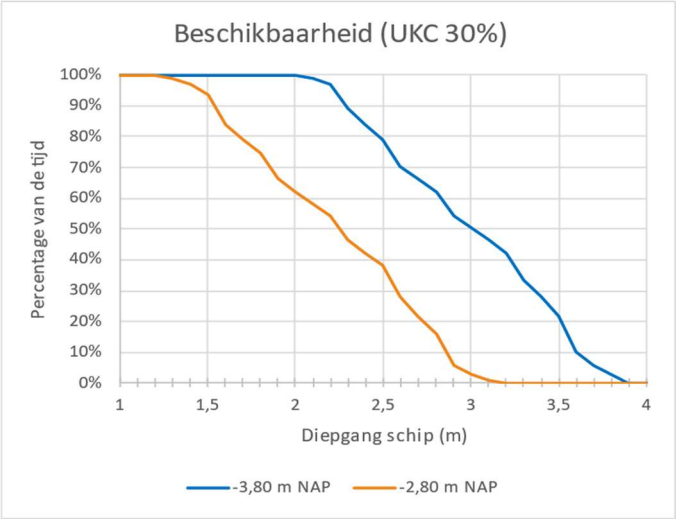


Bron: https://waterberichtgeving.rws.nl/klanten/rijkswaterstaat/brandaris/waterstanden/harlingen

Als we als voorbeeld, uitgaan van een schip met 3,5 m diepgang, een minimale kielspeling (under keel clearance, UKC) van 30%, en Boontjes op -3,80 m NAP, dan zal dit schip mogen varen als de waterstand bij Harlingen gelijk of hoger is dan (3,5 × 1,3 – 3,8) = 0,75 m. Dit is aangegeven met de gele lijn. Een waterstand hoger dan 0,75 m is gedurende een bepaald percentage van de tijd het geval; dit percentage wordt als “beschikbaarheid” aangegeven.

In de berekeningen van Panteia is uitgegaan van de beschikbaarheid van Boontjes bij -2,80 m NAP en -3,80 m NAP voor schepen met een verschillende diepgang zoals weergegeven in het volgende Figuur D-2.

Figuur D-2: Beschikbaarheid van Boontjes als functie van diepgang



Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

De beschikbaarheid voor schepen die 3,5 m diep steken is bij Boontjes op -3,80 m NAP zo'n 20%. Bij Boontjes op -2,80 m NAP is de beschikbaarheid voor deze schepen nihil, deze kunnen dan niet varen. Wanneer Boontjes wordt verondiept naar -2,80 m NAP, dan geldt de beschikbaarheid van 20% voor schepen met een diepgang van 2,7 m.

Wachttijden

De gemiddelde wachttijd (in uur per getij) voor een schip is door Panteia (2023) berekend met behulp van de volgende formule:

$$(1 - beschikbaarheid\%).(1 - beschikbaarheid\%).\frac{12 + \frac{25}{60}}{2}$$

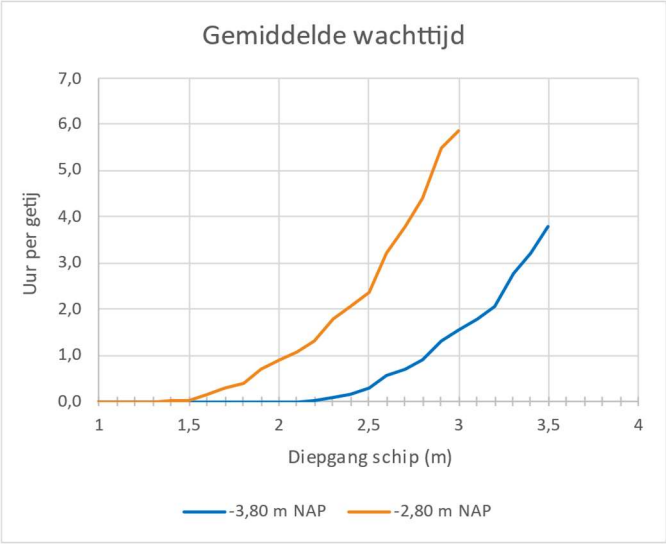
waarbij een getij 12 uur en 25 minuten (voor het gemak: 12,4 uur) duurt.

Stel dat de beschikbaarheid van de vaarweg 20% is, dan is de gemiddelde wachttijd gelijk aan 3,7 uur per getij. De interpretatie hiervan is als volgt:

- in 20% van de passages hoeft het schip niet (0 uur) te wachten;
- in 80% (= 100% – 20%) van de passages moet het schip wachten, maximaal bijna 10 uur (80% van 12,4 uur), gemiddeld bijna 5 uur; en
- de gemiddelde wachttijd voor alle passages is dan 20% × 0 uur + 80% × 5 uur = ca. 3,7 uur per passage per getij.

Figuur D-3 laat de resulterende gemiddelde wachttijden voor schepen met verschillende diepgang zien, bij Boontjes op -2,80 m NAP en op -3,80 m NAP.

Figuur D-3: Gemiddelde wachttijd als functie van diepgang



Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

Op basis hiervan zijn de volgende wachttijden voor verschillende ladingen berekend (Tabel D-1).

Tabel D-1: Wachttijden Boontjes (aantal uren in 2025)

Diepte Boontjes	Containers	Zand/Grind	Zout	Tank	Overig	Leeg	**Totaal**
-3,80 m NAP	34	1.169	215	286	284	94	**2.082**
-2,80 m NAP	272	3.749	569	1.087	939	488	**7.105**
Verschil	**238**	**2.580**	**355**	**801**	**655**	**394**	**5.023**

Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

Zoals de Tabel laat zien, zijn de wachttijden bij -3,80 m NAP in de huidige situatie ruim 2.000 uur per jaar in totaal. Bij -2,80 m NAP neemt dit toe tot ruim 7.000 uur per jaar, een toename van 5.000 uur. Het grootste aandeel daarin heeft het vervoer van zand en grind (bijna 2.600 uur), gevolgd door tankers (800 uur).

Tabel D-2 geeft de gemiddelde wachttijden (in uur per getij) per schip. Met name de wachttijden van 4,1 tot 4,5 uur bij -2,80 m NAP (voor zand en grind, zout en tankers) zijn hoog.

Tabel D-2: Gemiddelde wachttijden per schip (uur/getij/schip in 2025)

Diepte Boontjes	Containers	Zand/Grind	Zout	Tank	Overig	Leeg	**Totaal**
-3,80 m NAP	0,1	1,3	1,7	1,1	0,5	0,1	**0,7**
-2,80 m NAP	0,7	4,1	4,5	4,2	1,6	0,7	**2,4**
Verschil	**0,6**	**2,8**	**2,8**	**3,1**	**1,1**	**0,5**	**1,7**

Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

Wachtkosten

Voor de wachtkosten per uur zijn door Panteia de kosten uit de RWS kostentool binnenvaart gebruikt (https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kostentool-binnenvaart). Voor M3 – M10 schepen gaat

dit om zo'n € 40,- tot € 130,- per uur. Na indexatie naar prijspeil 2021 geeft dit de volgende wachtkosten (Tabel D-3).

Tabel D-3: Wachtkosten (in € in 2025)

Diepte Boontjes	Containers	Zand/Grind	Zout	Tank	Overig	Leeg	**Totaal**
-3,80 m NAP	4.661	98.665	24.568	36.782	26.209	10.018	**200.904**
-2,80 m NAP	36.461	279.317	61.624	134.316	78.595	45.419	**635.731**
Verschil	**31.799**	**180.652**	**37.056**	**97.533**	**52.386**	**35.401**	**434.827**

Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

De wachtkosten nemen toe van € 200.000 per jaar bij -3,80 m NAP, tot € 635.000 per jaar bij -2,80 m NAP, een toename van € 435.000 per jaar. Het grootst deel hiervan is voor zand en grind, gevolgd door tankers.

2. Beschouwing

Mede ingegeven door de reacties van de stakeholders, is de gevolgde werkwijze voor het berekenen van wachttijden in het kader van de impactanalyse nader beschouwd. Twee zaken vallen daarbij op:

- in de formule voor het berekenen van de wachttijden (zie vorige paragaaf) wordt impliciet aangenomen dat de scheepsreizen gepland worden zonder rekening te houden met het getij. Door de vertrektijden aan te passen aan het getij, zullen in de praktijk wachttijd en daarmee wachtkosten kunnen worden bespaard. In welke mate dit leidt tot lagere wachtkosten, valt zonder aanvullend onderzoek niet goed in te schatten;[37,38] en,
- de berekening gaat erg uit van een gemiddeld getij, waardoor ook schepen met een diepgang tot bijna 3 meter bij Boontjes op -2,80 m NAP volgens de berekeningen (nog net) kunnen blijven varen. Op basis van historische gegevens kan echter worden geconcludeerd dat, bij een minimale kielspeling (UKC) van 30%, voor schepen met een diepgang tot 3 m en Boontjes op -2,80, in 70% van de hoogwaters de vaargeul voor een passage (met een duur van 1 uur) niet beschikbaar is (RWS/anoniem, geen datum). In dergelijke gevallen kunnen de (berekende) wachttijden voor deze schepen oplopen tot meerdere (aaneengesloten) dagen, zelfs tot 29 dagen in totaal (zie Appendix D-1). Met andere woorden, bij een lage beschikbaarheid van Boontjes is de betrouwbaarheid van de vaargeul (en ook het tijvenster) van groot of zelfs doorslaggevend belang.

---

37 De (historische) gegevens om hier uitgebreid onderzoek naar te doen, zijn echter ruimschoots voorhanden: waterstanden (per 10 minuten) voor Harlingen en IVS-Next gegevens (inclusief tijd- en datumstempel) voor het aantal schepen, belading en diepgang bij de Lorentzsluizen en Tjerk Hiddesluizen. Zo'n onderzoek past niet binnen de randvoorwaarden van de opdracht Impactanalyse Vaarweg Boontjes.

38 Daar staat tegenover dat, net als bij het wegvervoer, de binnenvaart gebonden is aan regels ten aanzien van rusttijden van de bemanning en dat de naleving hiervan wordt geregistreerd door een tachograaf. In de tweede werksessie Impactanalyse is genoemd dat als gevolg van deze regelgeving in combinatie met extra wachttijden voor Boontjes de totale reistijd nog verder kan toenemen.

3. Alternatieven voor wachten

Vanwege het belang van de betrouwbaarheid van de vaargeul (en het tijvenster) ligt het voor de hand dat bij een verminderde beschikbaarheid van Boontjes bij -2,80 m NAP er niet alleen langer gewacht wordt, maar dat er een aantal alternatieve reacties optreden. Als alternatief voor wachten zijn er dan ook tijdens de werksessies en de interviews een aantal andere mogelijkheden genoemd, zoals:[39]

- minder lading meenemen, waardoor de diepgang beperkt wordt en minder vaak en/of minder lang gewacht zal hoeven te worden. Om dezelfde hoeveelheid goederen mee te nemen, zal in dat geval wel vaker moeten worden gevaren;
- vervoer per truck in plaats van per schip (reverse modal shift);
- het verplaatsen van een deel van de bedrijfsactiviteiten naar locaties met een andere (betere) ontsluiting;
- vraaguitval: dit treedt op wanneer er vanuit Harlingen niet meer tegen concurrerende tarieven geleverd kan worden, en de goederen door de afnemers van elders worden betrokken; en
- omvaren via de Friese Kanalen.

Uit de werksessies en interviews komt naar voren dat het weer gaan varen met kleinere schepen (zoals voor de drempelverwijdering in 2012) niet voor de hand ligt: deze kunnen niet tegen concurrerende prijzen varen en veel van deze kleinere schepen zijn ook niet meer beschikbaar. Deze zijn veelal verkocht aan het buitenland en/of gesloopt vanwege het gebrek aan bedrijfsopvolging. Ook is er ook een tekort aan (gekwalificeerd) personeel om met veel kleine schepen te varen.

Kwantificering door middel van twee voorbeelden

We werken hier twee voorbeelden uit. Deze verschaffen ons een basis voor een globale (orde van grootte) inschatting van de effecten ten behoeve van de impactanalyse. Meer gedetailleerde berekeningen zijn afhankelijk van een (te) groot aantal aannames en detailinformatie en zijn in het kader van de impactanalyse niet mogelijk.

Voorbeeld 1: 20% minder lading

In het eerste voorbeeld gaan we uit van een M8-schip met een gemiddelde lading van 2.200 ton per schip (conform de huidige situatie voor zand en grind, en zout, zoals weergegeven in Figuur 4). We veronderstellen dat Boontjes wordt verondiept naar-2,80 m NAP en vergelijken voor deze situatie de (in de MKBA berekende) wachtkosten, vaarkosten en emissiekosten voor twee situaties: (a) bij de huidige belading van 2.200 ton en (b) bij 20% minder lading (dus 1.760 ton per schip). De gemaakte berekening is terug te vinden in Tabel D-4. We reken de kosten terug naar een de situatie dat dezelfde hoeveelheid goederen (2.200 ton) worden vervoerd, zodat de kosten ook kunnen worden

[39] In de MKBA van Boontjes die in 2011 is uitgevoerd zijn, naast de verminderde wachtkosten, ook twee van bovenstaande posten (bij het verdiepen van Boontjes van -2,80 m NAP naar -3,80 m NAP, als baat) opgenomen. Deze zijn destijds voor het jaar 2020 begroot op € 94.000 per jaar vanwege besparingen in het containervervoer (vermeden kosten van nazending over de weg) en op € 86.000 per jaar vanwege de hogere beladingsgraad van schepen met bulk. Zie Tabel 4.1 uit Witteveen + Bos (2011). Opmerkelijk is het dat in de MKBA uit 2022, geen melding meer wordt gemaakt van deze twee posten.

vergeleken. We gaan uit van een reis van 100 km (representatief voor zand- en grindschepen met hoofdzakelijk bestemmingen Hoorn (80 km), Kampen (90 km) en Amsterdam (120 km).

Tabel D-4: Voorbeeldberekening, 20% minder lading, 100 km, M8 schip

Voorbeeld M8-schip			Eenheid	Huidig lading	20% minder lading	Verschil
Transport		Te vervoeren	ton	2200	2200	
		Lading	ton/schip	2200	1760	
		Aantal schepen	schip	1,00	1,25	
Wachtkosten		Diepgang	m	3,0	2,7	
		Uren	per schip	5,8	3,8	
		Uren	totaal	5,8	4,8	
		Wachtkosten	per uur	€ 100	€ 100	
		Wachtkosten	**totaal**	**€ 580**	**€ 475**	**€ -105**
Vaarkosten		Afstand	km	100	100	
		Snelheid	km/u	12	12	
		Uren	per schip	8,3	8,3	
		Uren	totaal	8,3	10,4	
		Vaarkosten	per uur	€ 150	€ 150	
		Vaarkosten	**totaal**	**€ 1.250**	**€ 1.563**	**€ 313**
Milieukosten			TonKm	220000	220000	
	Emissies	CO2-eq	g/tkm	18,27	18,87	
		SO2	g/tkm	0,0189	0,0197	
		PM10	g/tkm	0,0047	0,0034	
		NOx	g/tkm	0,2189	0,2304	
		CO2-eq	kg	4.020	4.151	
		SO2	kg	4,2	4,3	
		PM10	kg	1,0	0,8	
		Nox	kg	48,2	50,7	
	Prijzen	CO2-eq	per kg	€ 0,13	€ 0,13	
		SO2	per kg	€ 57,50	€ 57,50	
		PM10	per kg	€ 69,30	€ 69,30	
		NOx	per kg	€ 29,90	€ 29,90	
	Totaal	CO2-eq		€ 523	€ 540	
		SO2		€ 239	€ 249	
		PM10		€ 72	€ 52	
		NOx		€ 1.440	€ 1.516	
		Milieukosten	**totaal**	**€ 2.274**	**€ 2.357**	**€ 83**

Bronnen: CE-Delft (2021), *STREAM Goederenvervoer 2020 Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer* en CE-Delft (2023), *Handboek Milieuprijzen 2023 Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts*. De emissies zijn gebaseerd op interpolatie van de CE-Delft gegevens voor een licht- en zwaarbeladen schip, waarbij ervan uit gegaan is dat een zwaar beladen M8 schip 3000 ton vervoert, en een licht beladen M8 schip 1000 ton. Wacht- en vaarkosten: bron: *Kostentool Binnenvaart* (RWS, 2018). In de *Kostentool Binnenvaart* wordt geen onderscheid gemaakt tussen de vaarkosten per uur voor zwaar en minder zwaar beladen schepen, daarom zijn deze gelijk genomen. Dit geeft enige overschatting van de extra vaarkosten.

De diepgang neemt door de lagere beladingsgraad af van 3 m naar 2,7 m (Appendix D-2). De (in de MKBA) berekende wachttijd reduceert hierdoor van 5,8 naar 3,8 uur, een verschil van 2 uur (Figuur D-3). Omdat er 20% minder lading meegenomen wordt, dienen er echter wel 25% meer vaarten gemaakt te worden om dezelfde hoeveelheid vracht te vervoeren. De totale wachttijd (in dit voorbeeld, voor "1,25" schepen) neemt dus niet met 2 (=5,8 – 3,8) uur af, maar met (1 × 5,8) – (1,25 × 3,8) is ongeveer 1 uur af. De wachtkosten voor M8 schepen zijn zo'n € 100,- per uur, dus de gemiddelde wachtkosten nemen in dit voorbeeld in totaal met € 105,- af.

Hier staan € 313,- aan extra vaarkosten tegenover, en ook nog € 83,- aan extra milieukosten. De totale kosten nemen dus per saldo met € 291,- toe (= - € 105,- + € 313 + € 83,-). Hierin zijn nog niet meegenomen de kosten van het laden en lossen, de (eventuele) extra kosten van lege retourvaarten, de toename van schuttijden door het groter aantal vaarbewegingen, e.d.

Merk op dat het zout over veel langere afstanden wordt vervoerd, veelal naar het buitenland. Afstanden zijn dan als snel het drievoudige of meer, en de extra vaar- en milieukosten schalen daaraan mee.

Voorbeeld 2: (reverse) modal shift
We kijken hier enkel naar de extra milieukosten als gevolg van het vervoer van een container over de weg in plaats van per schip. De analyse is gebaseerd op een representatieve case voor het vervoer van een container van 2 TEU Rotterdam-Bolsward en vice versa. Onderstaande berekening in Tabel D-5 laat zien dat in dit geval de extra emissiekosten gelijk zijn aan € 144 / 2 ≈ € 70,- per TEU.

Tabel D-5: Voorbeeldberekening milieukosten, 2 TEU Rotterdam – Bolsward en v.v.

Case: Modal shift		Eenheid	Schip	Truck	Verschil
	TEU		2	2	
	Ton/TEU		10	10	
	Tonnage	ton	20	20	
	Afstand	km	450	450	
	TonKm	tonkm	9000	9000	
Emissies	CO2-eq	g/tkm	32,6	121,6	
	SO2	g/tkm	0,034	0,125	
	PM10	g/tkm	0,015	0,007	
	NOx	g/tkm	0,390	0,38	
	CO2-eq	kg	293	1.094	
	SO2	kg	0,3	1,1	
	PM10	kg	0,1	0,1	
	NOx	kg	3,5	3,4	
Prijzen	CO2-eq	per kg	€ 0,13	€ 0,13	
	SO2	per kg	€ 57,50	€ 57,50	
	PM10	per kg	€ 69,30	€ 69,30	
	NOx	per kg	€ 29,90	€ 29,90	
Milieukosten	CO2-eq		€ 38	€ 142	
	SO2		€ 18	€ 65	
	PM10		€ 9	€ 4	
	NOx		€ 105	€ 102	
	Milieukosten	**totaal**	**€ 170**	**€ 314**	**€ 144**

Bronnen: CE-Delft (2021), *STREAM Goederenvervoer 2020 Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer* en CE-Delft (2023), *Handboek Milieuprijzen 2023 Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts*. De emissies zijn gebaseerd op interpolatie van de CE-Delft gegevens voor een lichtbeladen container schip (Verlengd groot Rijnschip; T. 26) en een middelzwaar belanden vrachtwagen met aanhanger (T.7). Analyse op basis van een retour Rotterdam – Bolsward.

4. Analyse voor 3 goederenstromen

Voor drie goederenstromen zijn er analyses gemaakt, op basis van IVS-gegevens, interviews en aanvullende bronnen. Dit zijn containers, zand-en grind, en zout. Deze drie goederenstromen zijn goed voor ca 65% van de passages en vracht van de vrachtvoerende binnenvaartschepen (zie Tabel 3 in de hoofdtekst).

Containers

In 2021 werden er zo'n 28.000 TEU over Boontjes vervoerd. De meeste containerschepen (300 tot 350 per jaar) varen over een vaste route (lijndienst) vanuit Harlingen via Kampen naar Amsterdam. Daar vindt hergroepering plaats voor doortransport (draaischrijf; hub), de meeste gaan naar Rotterdam. Er vindt overwegend maximaal tweelaagscontainervaart plaats vanwege het open water en harde wind.

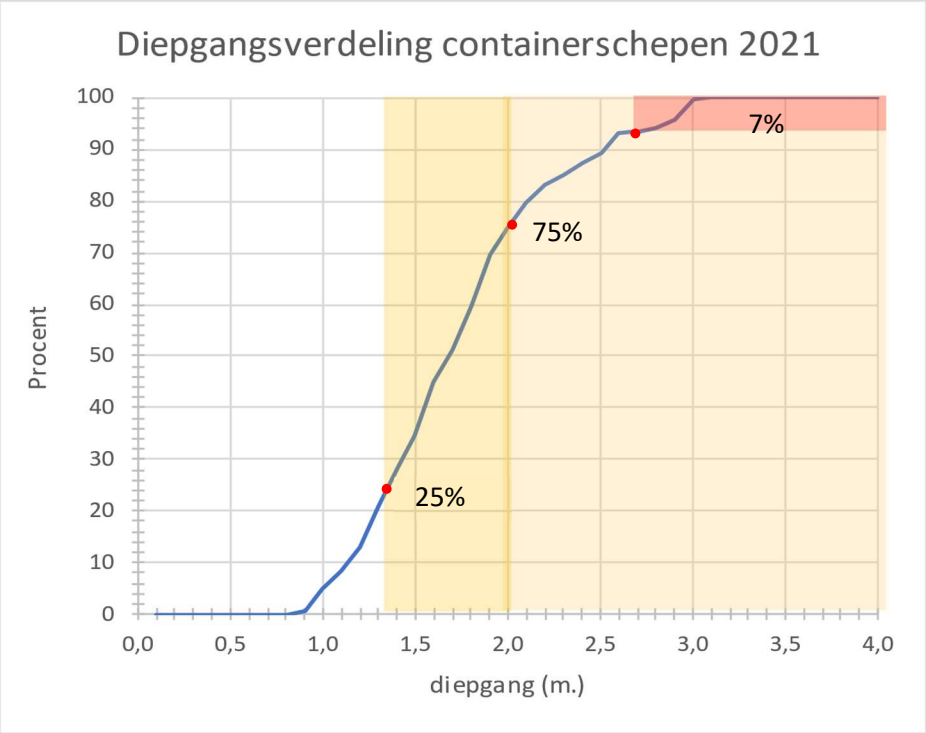
Bij het containervervoer zijn betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van aankomsttijden belangrijke aspecten (vanwege het doortransport), die ook mede de keuze tussen de modaliteit (schip vs. truck) bepalen. Just-in-time leveringen zijn ook aan de ontvangende kant belangrijk. Bijvoorbeeld vanwege inspecties (met name in het geval van levensmiddelen, deze worden vanuit Harlingen veel

verscheept) en schaarse afhandelingscapaciteit. Dan is het belangrijk om alle containers in één keer te ontvangen, dat lukt vaak niet over de weg, mede door toedoen van files.

Het totale kostenverschil van het vervoer van een container met een schip ten opzichte van het vervoer over de weg is ca. 20%; dit is niet doorslaggevend in de keuze voor deze modaliteit. Dat zijn juist de voorspelbaarheid en betrouwbaarheid van het huidige containervervoer over water.

De meeste containervaarten steken tussen 1 en 3 meter diep (zie Figuur D-4). In de huidige situatie hoeven schepen die tot 2 meter diep steken, vrijwel geen rekening te houden met het getij; dat geldt voor 75% van de vaarten. Varen op Boontjes op -3,80 m NAP kan dan zonder veel problemen.

Figuur D-4: Diepgangsverdeling containerschepen 2021



Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP

Bij Boontjes op -2,80 m NAP zullen slechts 25% van de vaarten (tot 1,3 m) geen rekening te hoeven houden met het getij. Voor ongeveer 7% van de huidige vaarten is (met een diepte van > 2,7 m) is de vaarweg dan eigenlijk niet meer geschikt.

Bij een vaardiepte van -2,80 m NAP wordt het tijvenster krapper. Tevens verschuift het tijvenster dagelijks. Het wordt hierdoor moeilijker of onmogelijk om op vaste tijden te varen waardoor de lijndienst met afhandeling in Amsterdam in het geding komt.

Bij -2,80 m NAP zal een deel van de lading in voorkomende gevallen achterblijven op de wal. Voor de drempelverwijdering gebeurde dit ook (zie ook voetnoot 39). Deze wordt dan per as nagezonden; een extra kostenpost.

HOV verwacht dat de modal-shift naar de weg bij Boontjes op -2,80 m NAP zo'n 15 à 25% bedraagt. Om een indruk van de extra kosten die daarmee gepaard gaat, een volgens de sector representatief rekenvoorbeeld voor een 40 ft (2 TEU) container die van Bolsward naar Rotterdam (en vice versa) gaat. Het tarief naar Bolsward per truck bedraagt ca € 730,- (ex. BTW), terwijl dat voor de binnenvaart ca. € 570,- (ex BTW) bedraagt. Bij een reverse modal shift van 5.000 TEU betekent dat een extra kostenpost van 5.000 x (730 - 570) / 2 = € 400.000 op jaarbasis.

Zand- en grind

De aanvoer van zand (winning op Noordzee) en grind (vanuit Denemarken en het Verenigd Koninkrijk) naar de zand- en grindverwerkende industrie in Harlingen vindt voor het grootste gedeelte plaats door zeeschepen die Harlingen bereiken via de Noordzee. Alleen in bepaalde gevallen (bijvoorbeeld door slecht weer) vindt aanvoer via de haven van IJmuiden plaats. Daar wordt het zand/grind dan overgeladen op binnenvaartschepen, die via het IJsselmeer en Boontjes naar Harlingen varen. In Harlingen wordt het zand en grind verwerkt, waarna vervolgens weer transport (afvoer) naar de afnemers plaatsvindt.

De Nederlandse zand- en grindmarkt is een concurrerende markt met een totale omvang van ongeveer 100 Mton per jaar. Het zand en grind wordt vervoerd vanuit Harlingen naar afnemers 'boven de rivieren' (het IJsselmeergebied, Noord-Holland, oost Nederland). Gemiddeld genomen is het zand/grind wat duurder dan zand/grind dat gewonnen wordt in het rivierengebied, maar in de zomer is er sprake van een extra 'seizoensgebied' omdat steeds vaker door laagwater op de Rijn en Maas de transportkosten daar tijdelijk hoger zijn. Omdat laagwater op de rivieren in de toekomst naar verwachting steeds vaker optreedt, verwacht Spaansen IZG een groeiend marktaandeel (+25%).

De aanvoer gebeurt met eigen schepen. De afvoer gaat via rederijen. De vaarroute en bestemming bepalen vaak de maximale omvang van het schip. Daardoor wordt zowel met grote als met kleinere schepen gevaren.

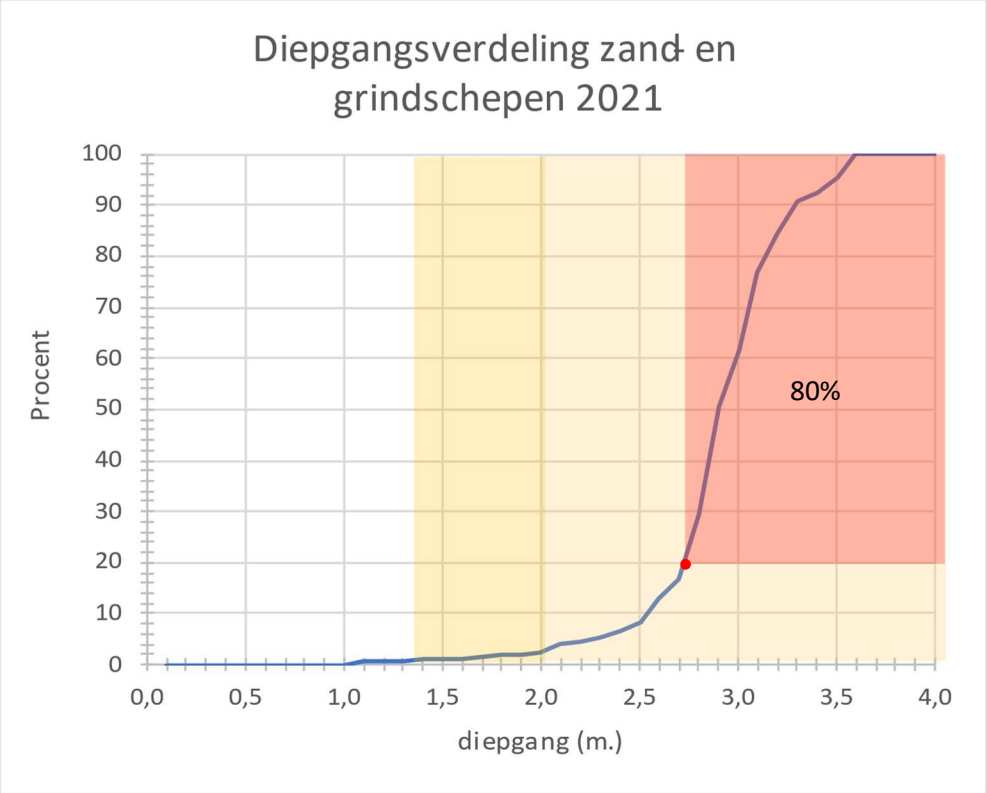
In 2022 werd door de divisie IZG van Spaansen 452.000 ton zand en grind over Boontjes vervoerd. Dit betrof 107.000 ton aanvoer (43 schepen) en 345.000 ton afvoer (258 schepen); in totaal 301 schepen.[40] Daarnaast werd via het Van Harinxmakanaal 978.000 ton met 978 schepen vervoerd.[41]

Verreweg de meeste zand-en grindschepen (>95% van de 600 per jaar) steken dieper dan 2 meter en dienen nu al rekening te houden met het getij (zie Figuur D-5).

[40] Volgens IVS zijn het aantal passages bij Lorentzsluizen in 2022 zo'n 600 en is de vervoerde lading 800.000 ton. Naast IZG zijn er ook andere partijen die zand en grind over Boontjes transporteren.

[41] Dit komt redelijk overeen met de tellingen uit IVS voor de Tjerk Hiddesluizen.

Figuur D-5: Diepgangsverdeling zand- en grindschepen 2021



Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

Ontwikkeling bij -2,80 m NAP
Bij -2,80 m NAP wordt het tijvenster voor de schepen kleiner. Voor ongeveer 80% van de huidige vaarten (> 2,7 m) is de vaarweg eigenlijk niet meer geschikt

Het effect van terug naar -2,80 m is in potentie fors. Het effect zou kunnen zijn, terug naar de situatie van voor de drempelverwijdering (-50% tonnage). Dit betekent o.a. langere wachttijden per schip, kleinere schepen en niet meer vol beladen schepen (-20%). Het aantal beschikbare kleine schepen is echter afgenomen (o.a. door sloop van kleine schepen bij uitblijven van bedrijfsopvolging). Dit werkt kostenverhogend, leidt tot een minder groot voordeel ten opzichte van rivierdelfstoffenwinning, en daarmee tot afzetverlies en omzetderving. Daarnaast worden de tijvensters klein, waardoor niet alleen de wachttijd toeneemt, maar ook de betrouwbaarheid afneemt.
Een modal shift is in beperkte mate mogelijk, vooral voor bestemmingen in de buurt.

Zout
De beschrijving van de sector is gebaseerd op het Bedrijfsplan 2019-2023 van Port of Harlingen.

Frisia is onderdeel van Esco (European Salt Company), de grootste zoutproducent ter wereld. Frisia produceert hoogwaardig vacuümzout, dat wordt gewonnen onder de Waddenzee. De productiecapaciteit en vergunning bedraagt zo'n 1 Mton per jaar.

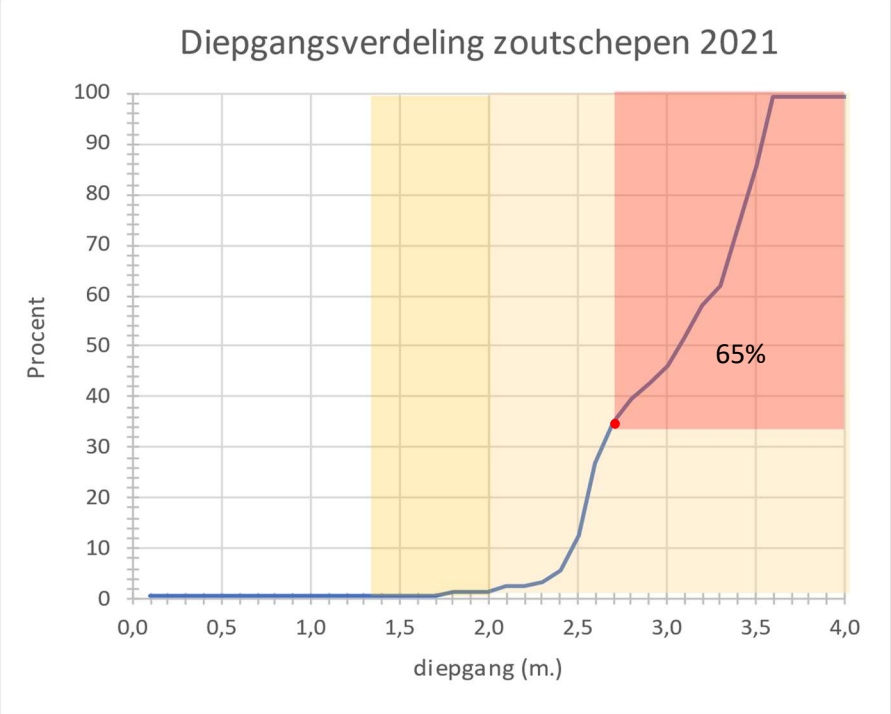
Ongeveer 50 tot 60 % van de productie is bestemd voor de chemische industrie, voor 95 % in West-Europa. De afvoer geschiedt voor ongeveer de helft per binnenvaartschip naar de chemische ondustrie in o.a. Antwerpen en Leverkusen (Ruhrgebied) en voorde andere helft per coaster naar Scandinavië. Ongeveer 30 % van de productie is bestemd voor food & feed in Nederland, België,

Noord-Frankrijk en Duitsland. De resterende 10 % van de productie is bestemd voor waterontharding. Er gaat nog steeds relatief veel volume per as naar België en Noord-Frankrijk en het wordt steeds moeilijker om daar vervoer voor te krijgen. Bovendien is het duur. Frisia praat met HOV over afvoer over water.

Volgens IVS passeerden in 2021 ca 100 schepen met 0,2 Mton de Boontjes. Het zijn met name grote schepen (M8, M9).[42] Na de drempelvewijdering in 2012 nam de gemiddelde lading toe (met ca 15%).

Verreweg de meeste zoutschepen (>95% van de 100 per jaar) steken dieper dan 2 meter en dienen nu al rekening te houden met het getij. Bij -2,80 m NAP wordt het tijvenster voor de schepen kleiner. Voor ongeveer 65% van de huidige vaarten (> 2,7 m) is de vaarweg eigenlijk niet meer geschikt (zie Figuur D-6).

Figuur D-6: Diepgangsverdeling zoutschepen 2021



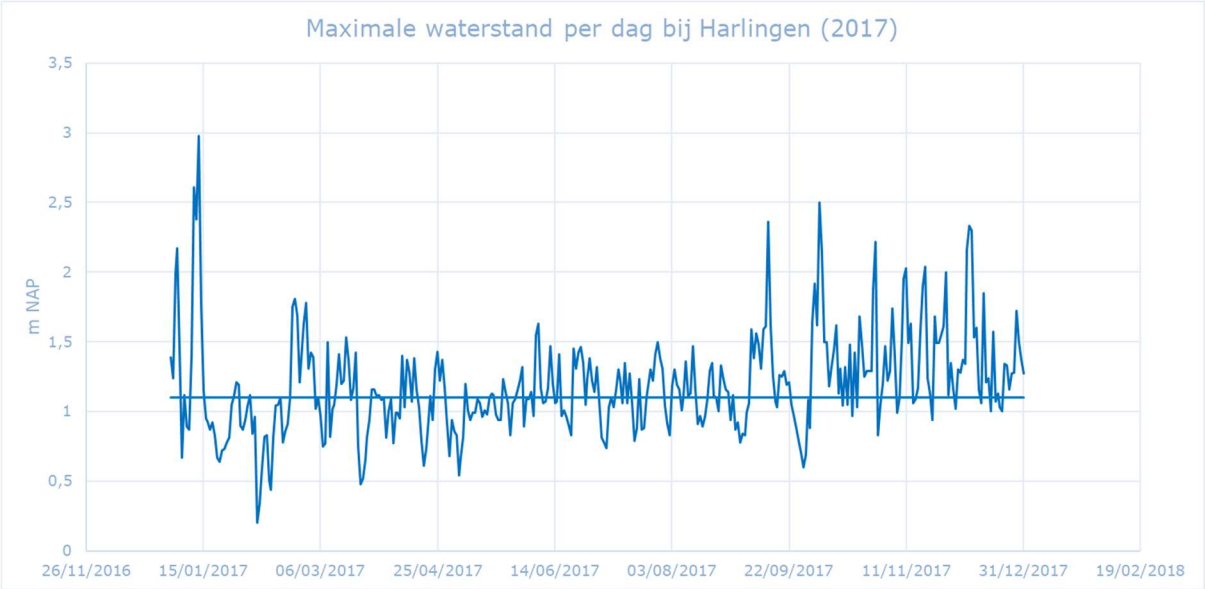
Bron: De Waterwerkers, op basis van Panteia (2023).

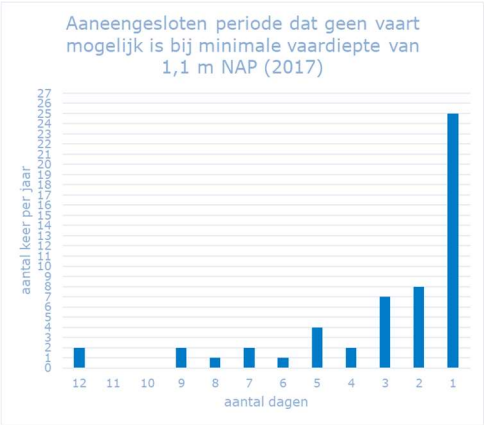
42 De getallen voor zout worden door de sector niet volledig herkend: de aanvoer van zout richting Harlingen lijkt in de IVS- data voor zout te ontbreken. Waarschijnlijk is deze geclassificeerd als “overige bulk”. Na aanvullend contact met de sector is omwille van consistentie besloten de IVS-data en classificatie niet aan te passen

Appendix D-1: Betrouwbaarheid Boontjes

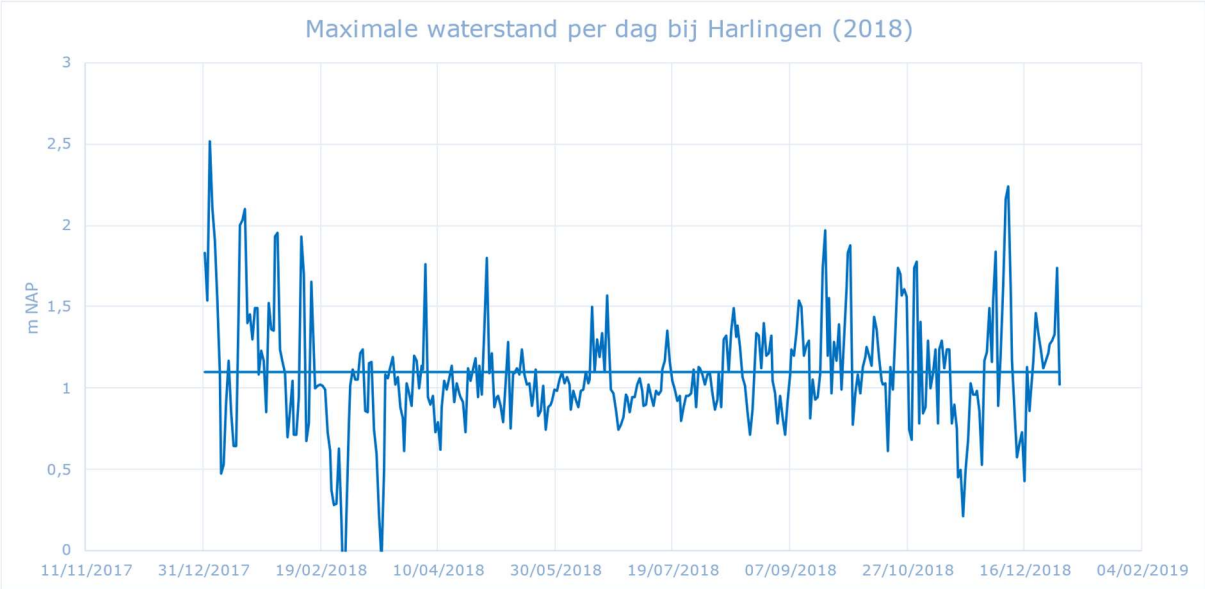
In deze appendix staan voor 3 jaren (2017, 2018 en 2019) de maximale waterstanden per dag in Harlingen, en is berekend hoeveel (aaneengesloten) dagen de waterstand niet uitkomt boven 1,1 m NAP als indicatie voor de “betrouwbaarheid” van Boontjes. Deze waterstand is nodig voor schepen met een diepgang van 3 meter, een minimale kielspeling van 30% en bij Boontjes op -2,80 m NAP.

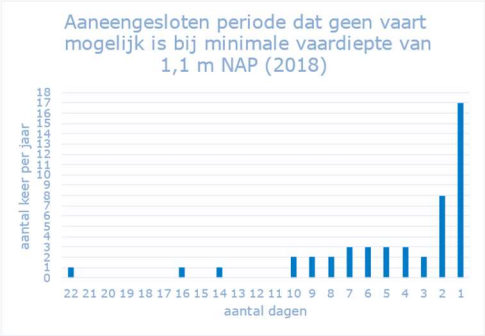
Dit is een globale benadering die per dag (en niet per getij) een indruk geeft van deze betrouwbaarheid en waarbij de benodigde vaartijd (minimaal ca 1 uur) om Boontjes te bevaren, niet is beschouwd.



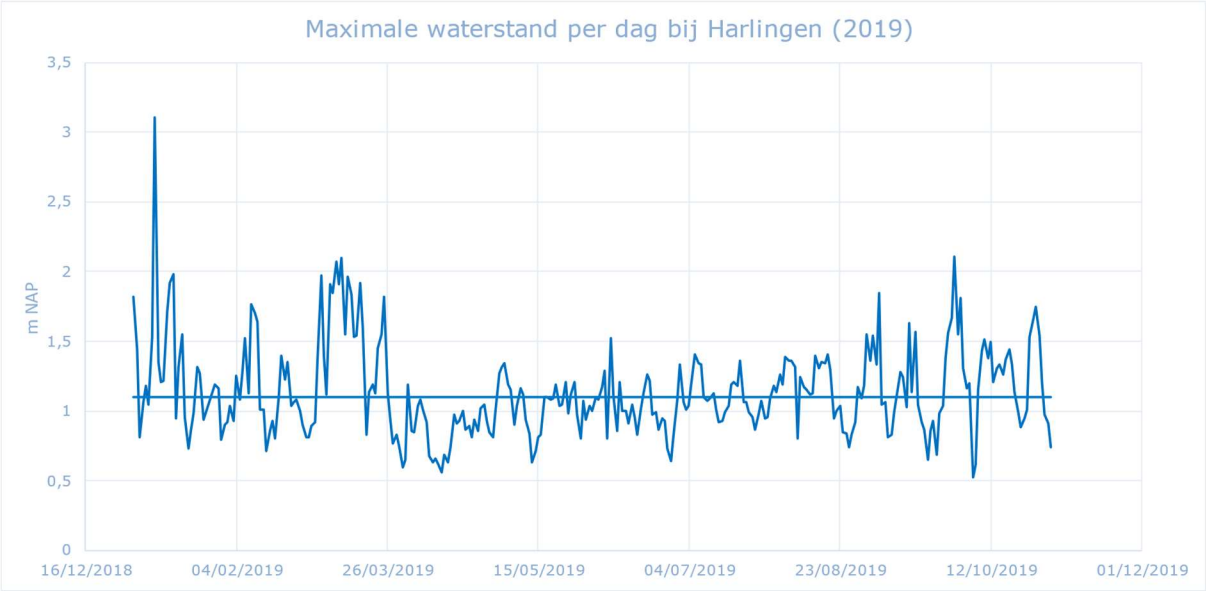


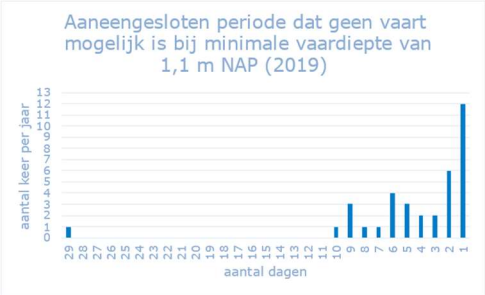
De conclusie is dat in 2017, bij Boontjes op -2,80 m NAP, de vaarweg in totaal (minimaal) gedurende 160 dagen niet beschikbaar is voor schepen die 3 meter diep steken. De langste aaneengesloten periode is 12 dagen (2 x in 2017).





De conclusie is dat in 2018, bij Boontjes op -2,80 m NAP, de vaarweg in totaal (minimaal) gedurende 211 dagen niet beschikbaar is voor schepen die 3 meter diep steken. De langste aaneengesloten periode is 22 dagen (1 x in 2018).



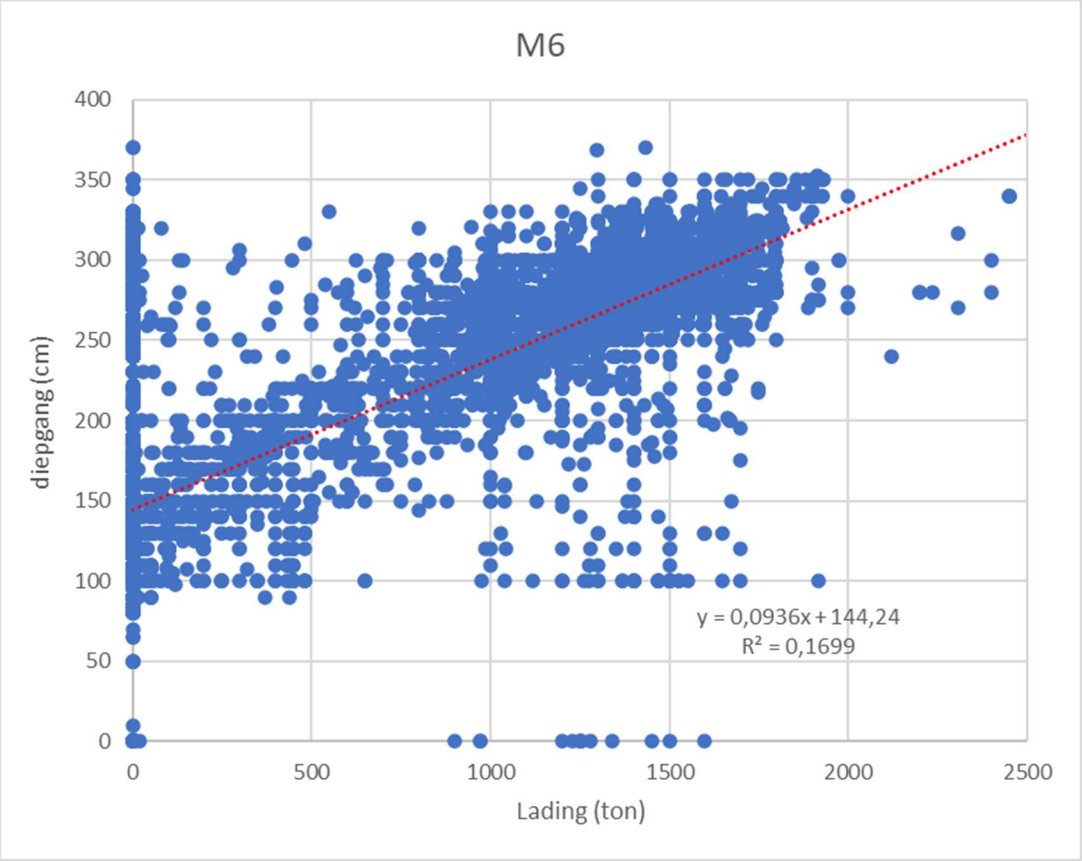


De conclusie is dat in 2019, dat bij Boontjes op -2,80 m NAP, de vaarweg in totaal (minimaal) gedurende 158 dagen niet beschikbaar is voor schepen die 3 meter diep steken. De langste aaneengesloten periode is 29 dagen (1 x in 2019).

Appendix D-2: Relatie lading-diepgang voor een aantal scheepstypen

Deze appendix geeft een analyse van IVS-next data, waaruit voor een aantal verschillende scheepstypen de relatie lading-diepgang wordt afgeleid.

M6 schepen



Basis van deze grafiek:

- IVS data 2009-2023, telpunten LS, SS en TH.[43]
- 20926 datapunten

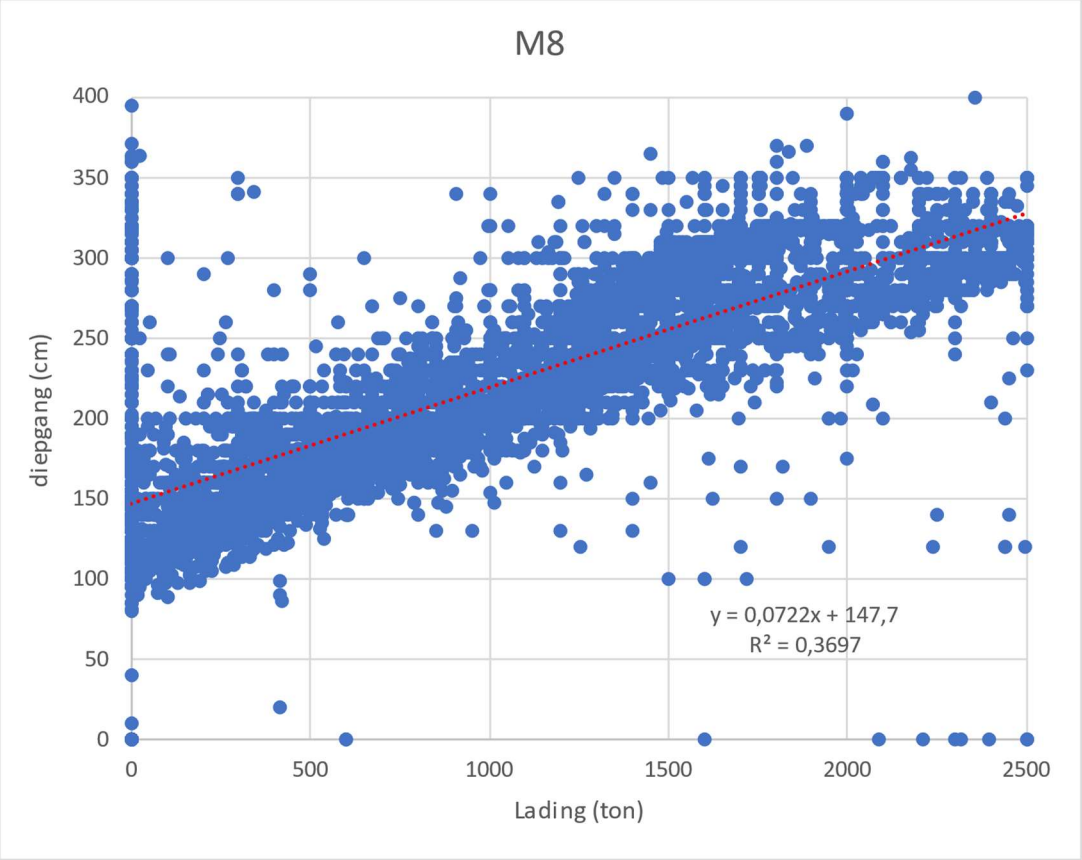
De grafiek geeft een duidelijke relatie tussen lading en diepgang, maar laat ook zien dat de registraties niet altijd goed gaan (zoals diepgang 0, of een forse diepgang met lading 0). De geschatte functie geeft een duidelijke (en, op het zicht, werkbare) relatie aan tussen diepgang en lading, maar mede door de onvolledige registraties is de R^2 met een waarde van 0,17 wel onder de maat.

Gebruik:

- Stel, je wilt 10 cm minder diepgang, dan moet je de lading verminderen met 10 gedeeld door 0,0936 = 107 ton.

[43] Lorentzsluizen, Stevensluizen en Tjerk Hiddesluizen

M8 schepen



Basis van deze grafiek:

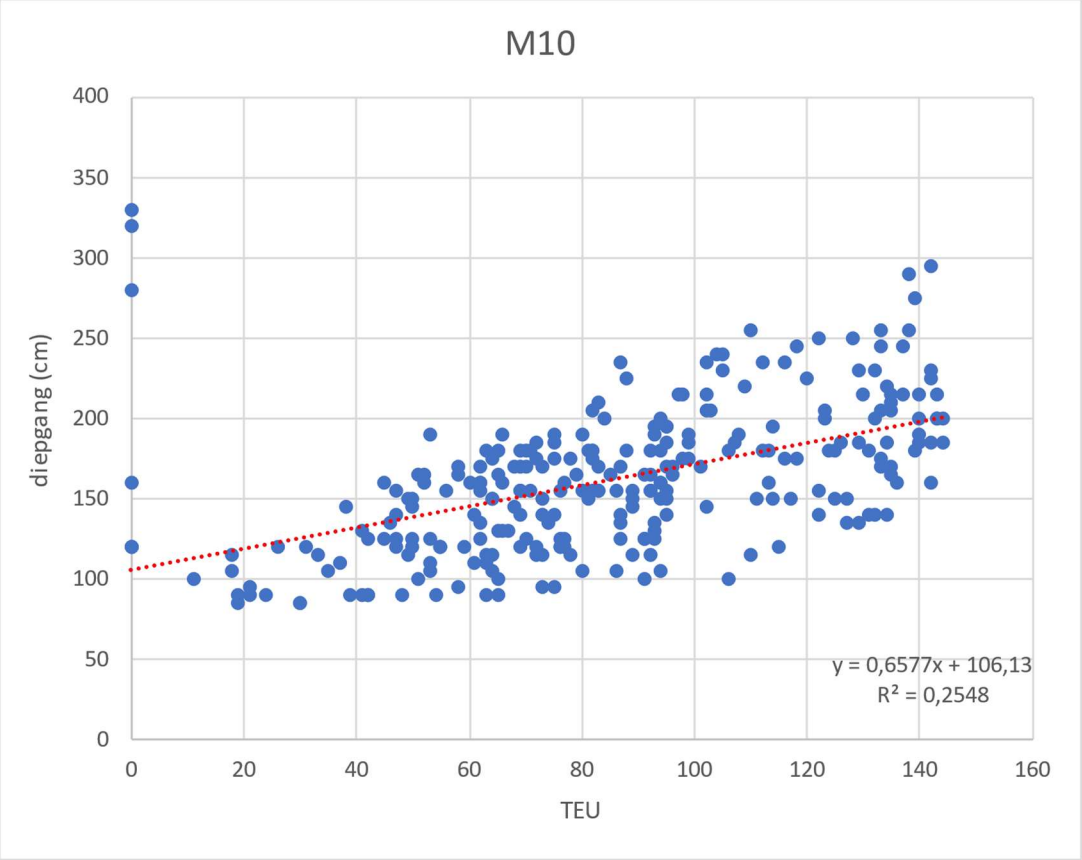
- IVS data 2009-2023, telpunten LS, SS en TH.
- 13163 datapunten

De grafiek geeft een duidelijke relatie tussen lading en diepgang, maar laat ook zien dat de registraties niet altijd goed gaan (zoals diepgang 0, of een forse diepgang met lading 0). De geschatte functie geeft een duidelijke (en, op het zicht, werkbare) relatie aan tussen diepgang en lading, maar mede door de onvolledige registraties is de R^2 met 0,37 wel onder de maat.

Gebruik:

- Stel, je wilt 10 cm minder diepgang, dan moet je de lading verminderen met 10 gedeeld door 0,0722 = 139 ton

M10 schepen, TEU, LS, 2021



Basis van deze grafiek:

- IVS data 2021, telpunt LS
- 274 datapunten

De grafiek geeft een relatie tussen TEUs en diepgang, maar laat ook zien dat de registraties niet altijd goed gaan (zoals een fors diepgang met TEU = 0). De geschatte functie geeft een werkbare relatie tussen diepgang en aantal TEUs. Omdat de containers een lichte en zware lading kunnen hebben, is de relatie minder eenduidig dan die tussen lading en diepgang.

Gebruik:

- Stel, je wilt 10 cm minder diepgang, dan moet je het aantal TEUs verminderen met 10 gedeeld door 0,6577 = 15 TEU (dit is dus op basis van het gemiddelde gewicht van de container. Waarschijnlijk is het beter om de zwaarste containers als eerste van boord te halen, dan hoeven het er minder te zijn).

Bijlage E: IVS-data, beroepsvisserij

Visserij, herkomst en bestemmingen

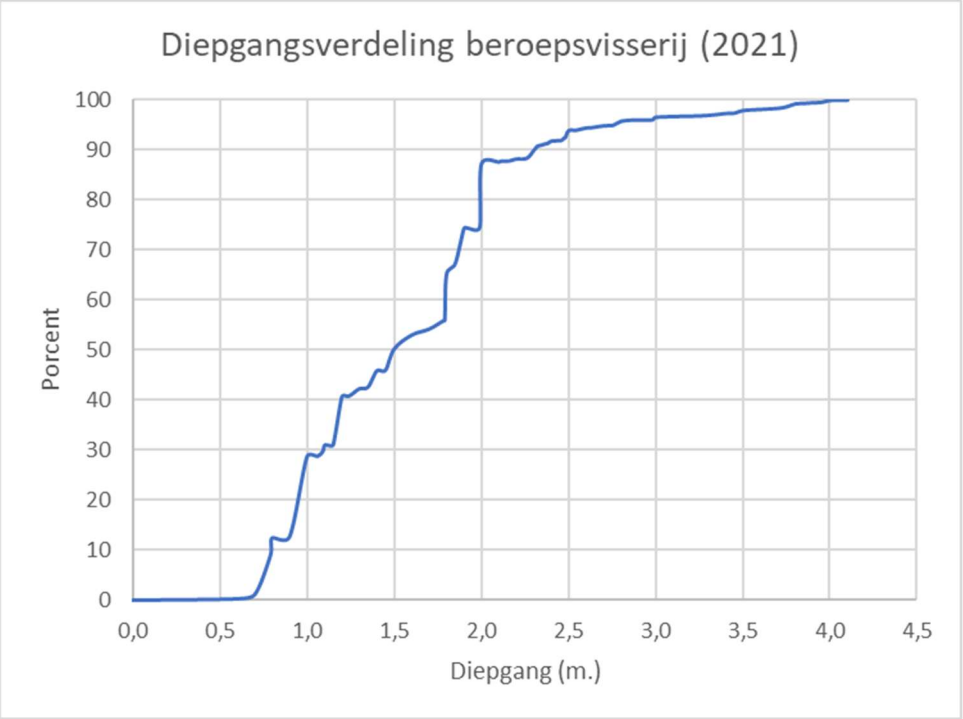
Sum of Aantal_Scheg C

Row Labels	BEOST	NLAML	NLBRZ	NLBSE	NLCOL	NLDHR	NLENK	NLEUR	NLFRK	NLHAR	NLIJM	NLKWZ	NLLAN	NLLEY	NLMAK	NLMKM	NLMLR	NLPLP	NLSTA	NLSWI	NLTEX	NLTHO	NLTSL	NLURK	NLVLI	NLVLL	NLWED	NLWKU	NLWRG	NLWTE	NLYSK	NLZIE	NLZWI	Grand Total
BEXXX																										1								1
NLAML										1																								1
NLBSE												3														19								22
NLCOL						1				2																51					1			55
NLDHR																								2		2								4
NLENK																										1								1
NLEUR					1					2														3										6
NLFRK																			1															1
NLHAR				3	4			1		4		9	1	1			1						1	13		7				1	5			51
NLKWZ				15	1					1		7			2				1			1				6				1	25		1	61
NLLEY								1		4				5	4				3					1		43								61
NLLMR				1																														1
NLMAK										10		3			52											84				1				150
NLMEP																															1			1
NLMKM																										1								1
NLOHI																								1										1
NLSCE														1																				1
NLSHE																										2								2
NLSLS																										6								6
NLSTA									1	44		17							9							105								176
NLSTD																										3								3
NLSWI																										1								1
NLTHO																										2								2
NLTSL														1																				1
NLURK	1	1				2		6		7	2	5	1								1					16			1					43
NLVKR																															1			1
NLVLL			1	18	6		2			14		10		26	146	1		1	173	3		2		14	2	157	1	13	3	1	25	1		620
NLWIW										2				2												3								7
NLWRG				5						1		3		2										1		12								24
NLWTE																								1										1
NLYSK										7		2														35				1				45
NLZIE																										2					1			3
Grand Total	**1**	**1**	**1**	**42**	**12**	**3**	**2**	**8**	**1**	**99**	**2**	**59**	**2**	**38**	**204**	**1**	**1**	**1**	**187**	**3**	**1**	**3**	**1**	**36**	**2**	**559**	**1**	**13**	**4**	**5**	**59**	**1**	**1**	**1354**

Basis van deze tabel:

- IVS data 2021, telpunten LS, visserijschepen (RWS typen 48 en 62), Herkomst (horizontaal) – Bestemming (verticaal)

Totaal aantal passages is 1354
Grootste aandeel is schepen die varen tussen NLVLL (Vlieland) (Stortemelk) en NLMAK (Makkum).



De Waterwerkers
Graaf Floris V weg 3-c
3739 NA Hollandsche Rading
+31 (0)6 53426987
www.dewaterwerkers.nl