

ONDERWERP

Uitgangspunten Aeriusberekening dijkversterking Lauwersmeerdijk - Vierhuizergat

DATUM

12 december 2022

PROJECTNUMMER

30067387

ONZE REFERENTIE

D10058711:12

VAN

Daphne Jansen-Westra, Paul Karman

AAN

Waterschap Noorderzijlvest

KOPIE AAN

Martijn Onderwater, Marco Veendorp

1 Inleiding

Om de Lauwersmeerdijk bij Vierhuizergat toekomstbestendig te maken, is Waterschap Noorderzijlvest van plan de dijk te versterken. De dijk ligt in de provincie Groningen tussen Lauwersoog en de Westpolder en bestaat uit twee delen: De Landelijke Dijk tussen de haven van Lauwersoog en de Westpolder, en de havendijk. Om de dijk te versterken, wordt de landelijke dijk met circa 1 meter opgehoogd. De Havendijk wordt opgehoogd met circa 60 centimeter. Ook wordt de dijkbekleding aan de zeezijde vervangen.

De twee deelprojecten van dijkversterking zijn gekoppeld aan vijf koppelprojecten die bijdragen aan natuur, recreatie en verkeer op en rond de dijk. Dit zijn de volgende projecten:

- Natuurlijke overgang tussen de dijk en het Wad;
- Realisatie van een zoet-zoutovergang;
- Kwelderontwikkeling;
- Een tweede ontsluitingsweg naar de Haven;
- Aanpassing en versterking van de Westelijke Havendam.

In het kader van de dijkversterking en de koppelprojecten, worden mobiele werktuigen en bouwverkeer ingezet. Dit heeft emissie, en daarmee depositie, van stikstof tot gevolg. Om de gevolgen van de stikstofdepositie vanwege het project te in beeld te brengen, is een stikstofdepositieberekening uitgevoerd. Voorliggend memo presenteert de uitgangspunten en de resultaten van deze berekening.

2 Methode

Onderstaande paragrafen beschrijven de gehanteerde rekenmethode voor de werkzaamheden voor dijkversterking en de koppelprojecten.

2.1 Rekenmodel

De belasting van de Natura 2000-gebieden rondom de emissiebronnen is berekend met behulp van de online-applicatie Aerijs-Calculator (versie 2021.2). Aerijs-Calculator is een rekenprogramma om de verspreiding van stoffen in de lucht te simuleren. Daarnaast berekent het model de hoeveel van die stoffen jaarlijks per hectare terecht komt (depositie).

De werkzaamheden aan de dijk en de koppelprojecten duren naar verwachting 4 jaar en worden uitgevoerd in 2023, 2024, 2025 en 2026. De verdeling van de werkplanning is weergegeven in Tabel 1

Tabel 1: Planning van de werkzaamheden (% van geheel) voor de dijkversterking en de koppelprojecten

Jaar	Landelijke Dijk	Havendijk	Natuurlijke overgang	Zoet-zoutovergang	Kwelder-ontwikkeling	Tweede ontsluitings-weg	Westelijke havendam
2023	21%	30%	0%	0%	0%	90%	0%
2024	34%	40%	0%	50%	100%	0%	0%
2025	34%	30%	50%	50%	0%	0%	100%
2026	11%	0%	50%	0%	0%	10%	0%

Wanneer bovenstaande tabel gehanteerd wordt om de jaarlijkse emissie te berekenen, blijkt dat de grootste inzet van werktuigen in het project, en hiermee de grootste emissie, plaatsvindt in 2025. Hiermee is 2025 het maatgevende jaar voor het project, en is conform de instructie gegevensinvoer¹ gerekend met 2025 als rekenjaar.

Omdat 2025 het maatgevend jaar is, zal de stikstofemissie en daarmee -depositie in 2024, 2025 en 2026 lager zijn.

2.2 Emissie door mobiele werktuigen en bouwverkeer

Gedurende de werkzaamheden voor de dijkversterking en koppelprojecten, worden mobiele werktuigen ingezet. De uitstoot is afhankelijk van het brandstofverbruik, het aantal draaiuren, het motorische vermogen en de stageklasse van het materieel. Hierin zijn het aantal draaiuren en het motorische vermogen van het materieel projectafhankelijk. Voor de stageklasse is gebruik gemaakt van onderstaande richtlijnen.

Stageklasse

Voor dieselmaterieel gelden sinds 1997 emissievoorschriften. De EU-richtlijnen (97/68/EC en 2002/88/EC) bevatten normen voor de maximale uitstoot van luchtverontreiniging per vermogensklasse in gram/kWh. Er is sprake van invoering van vijf fasen van strenger wordende emissienormen. De verdeling in fasen is afhankelijk van het bouwjaar. De eerste fase werd geïmplementeerd in 1999, bij de tweede fase gebeurde dit tussen 2001 tot 2004, afhankelijk van de vermogensklasse van de motor. De derde fase verloopt in twee stappen: Stage IIIA voor motoren met een variabel toerental met bouwjaar 2006/2008 en Stage IIIB voor bouwjaar 2011/2013. De vierde fase (Stage IV) geldt vanaf 2014 (EU-richtlijnen 2004/26/EC) en de vijfde fase (Stage V) geldt vanaf bouwjaar 2019/2020 (Verordening EU 2016/1628).

Brandstof- en AdBlue verbruik

Sommige mobiele werktuigen zijn uitgerust met een SCR²-katalysator. Deze katalysator zet uitgestoten stikstofoxiden (NO_x) om in waterdamp en ammoniak (NH₃). Veel van de werktuigen die ingezet worden tijdens de werkzaamheden, maken gebruik van deze SCR-katalysator. Omdat hierdoor meer ammoniak vrijkomt, is ook het Adblue verbruik van de werktuigen van belang. Het AdBlue verbruik is afhankelijk van het bouwjaar en vermogen van het werktuig en bedraagt volgens de AUB Methode van TNO³ tussen 3% en 6%. In voorliggend onderzoek is conform de methode van TNO de categorie werktuigen herleid en is het AdBlue verbruik hierop toegepast.

Utiliteitsvoertuigen

Utiliteitsvoertuigen zijn wegvoertuigen die ook actief zijn op de bouwplaats, zoals kiepwagens en betonwagens. Er wordt onderscheid gemaakt tussen middelzware en zware utiliteitsvoertuigen:

- Middelzware utiliteitsvoertuigen: maximaal 19,5 ton en 2 wielassen;

¹ Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2021, Januari 2021 Versie 3.0

² Selectieve Katalytische Reductie

³ AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen, N.E. Ligterink et. al, TNO. 10 december 2021, referentie: TNO 2021 R12305

- Zware utiliteitsvoertuigen: minimaal 20 ton en 3 wielassen

Met de coëfficiënten uit de AUB Methode van TNO, rekent Aeries het aantal draaiuren van deze utiliteitsvoertuigen op de bouwplaats om in een NO_x en NH₃ emissie. In dit onderzoek zijn alle utiliteitsvoertuigen op de bouwplaats ingevoerd als Zware Utiliteitsvoertuigen.

3 Uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten voor de mobiele werktuigen en het bouwverkeer is in onderstaande paragrafen per deelproject samengevat.

3.1 Landelijke dijk

Maatgevend jaar

De inzet van de mobiele werktuigen voor de versterking van de Landelijke Dijk, is samengevat in Tabel 2. ER is onderscheid gemaakt tussen mobiele werktuigen en zware utiliteitsvoertuigen. Zware utiliteitsvoertuigen zijn werktuigen die ook toegestaan zijn op de openbare weg, zoals betonwagens en veeg-zuigwagens.

Tabel 2: Materieelinzet voor de versterking van de landelijke dijk in het maatgevend jaar 2025

materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren [uren]	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue- verbruik [L/jaar]
Trekker met frees	stage IV	110	28	336	20
Trekker met waterwagen	stage IV	110	317	3.804	228
Trekker met bezem	stage IV	110	826	9.912	595
Koudfrees	stage IV	257	153	6.120	367
Mobiele kraan 1000 ltr/16 ton	Stage IV	100	14	210	13
Midi rupskraan	Stage IV	80	396	3.960	238
Rupskraan 20-21 ton	Stage IV	110	193	2.316	139
Rupskraan 22-25 ton	Stage IV	116	377	5.655	339
Rupskraan 26-30 ton	Stage IV	122	1.819	36.380	2.183
Rupskraan LR 40 ton	Stage IV	145	61	1.708	102
Rupskraan LR 45 ton	Stage IV	155	527	14.756	885
Dumper A30 - 28 ton 16 m ³ .	stage IV	265	1.889	56.670	3.400
Shovel 2800ltr	stage IV	122	751	12.767	766
bulldozer D6N	stage IV	133	1.431	42.930	2.576
Asfaltspreidmachine	stage IV	113	80	9.600	576
Asfaltwals	stage IV	55,4	159	9.938	-
Zelfrijdende trilwals	stage IV	115	428	4.280	257
Trilwals	stage IV	115	508	6.350	381
Trekker met maaimachine	stage IV	75	24	240	14
Trekker met grondkar	stage IV	75	367	3.670	220

materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren [uren]	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue- verbruik [L/jaar]
Zelfrijdende schapenwals	stage IV	115	196	2.450	147
Zware utiliteitsvoertuigen					
Veeg zuigauto	euro 6	360	110	-	-
Vrachtauto met sproeibalk	euro 6	250	65	-	-
Vrachtauto met strooier	euro 6	350	196	-	-
Totaal			10.915	234.052	13.447

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de mobiele werktuigen die ingezet worden voor de versterking van de landelijke dijk, in 2025 234.052 liter brandstof verbruiken. Daarbij wordt 13.447 liter AdBlue verbruikt in de SCR katalysator. De zware utiliteitsvoertuigen worden in totaal 371 uur op de bouwplaats ingezet. Bij invoer in Aeries, rekent Aeries de draaiuren, het brandstof- en AdBlue verbruik om naar een equivalente NO_x emissie van 1.535,8 kg NO_x en 54,4 kg NH₃ per jaar in 2025.

Voor de werkzaamheden aan de Landelijke Dijk wordt bouwverkeer ingezet voor de aan- en afvoer van materialen. Het gaat hierbij om zware vrachtwagens. Het aantal vrachtwagenbewegingen zoals ingezet in het maatgevende jaar 2025, is weergegeven in Tabel 3. Dit betreft retourbewegingen.

Tabel 3: Vrachtwagenbewegingen voor aan- en afvoer van materiaal voor de landelijke dijk, 2025

Omschrijving	Aantal bewegingen 2025
Afvoer grond	214
Afvoer asfalt	1.682
Afvoer onderlaag	2
Afvoer bekleding	400
Afvoer bestrating	2
Leveren klei	4.097
Leveren zand	3.697
Leveren asfalt	3.058
Leveren onderlaag	274
Leveren zetsteenbekleding	3.297
Leveren beton	56
Leveren geotextiel	2
Totaal	16.781

Uit bovenstaande tabel blijkt dat in 2025 16.781 vrachtwagenbewegingen plaatsvinden voor de aan- en afvoer van materialen. Dit komt overeen met (afgerond) 8.391 vrachtwagens. De vrachtwagenbewegingen zijn verdeeld over de verschillende routes die aangenomen zijn voor het bouwverkeer.

Totaal project

De werkzaamheden voor de versterking van de Landelijke dijk, zijn verdeeld over 2023, 2024, 2025 en 2026, zoals weergegeven in Tabel 1. De materieelinzet voor de volledige bouwperiode van drie jaar is opgenomen in bijlage 1. In totaal wordt door het materieel in deze vier jaar 827.485 liter brandstof en 47.699 liter AdBlue verbruikt. Daarbij worden 26.621 vrachten ingezet, wat leidt tot ca. 53.242 vrachtwagenbewegingen.

3.2 Havendijk

Maatgevend jaar

De materieelinzet voor de werkzaamheden aan de havendijk, is weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Materieelinzet en brandstofverbruik voor de werkzaamheden aan de Havendijk in het maatgevend jaar 2025

materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Trekker met frees	stage IV	110	3	36	2
Trekker met bezem	stage IV	110	162	1.944	117
Koudfrees	stage IV	257	6	240	14
Midi rupskraan	Stage IV	80	11	110	7
Rupskraan 20-21 ton	Stage IV	110	26	312	19
Rupskraan 22-25 ton	Stage IV	116	405	6.075	365
Rupskraan 26-30 ton	Stage IV	122	163	3.260	196
Rupskraan 30-35 ton	Stage IV	142	103	2.575	155
Rupskraan LR 30 ton	Stage IV	142	230	5.750	345
Rupskraan LR 40 ton	Stage IV	145	22	616	37
Rupskraan LR 45 ton	Stage IV	155	122	3.416	205
Rupskraan LR 45 ton, Boot	Stage IV	155	22	616	37
Rupskraan 1750 ltr	stage IV	122	41	984	59
Dumper A30 - 28 ton 16 m ³ .	stage IV	265	270	8.100	486
Shovel 2800ltr	stage IV	122	159	2.703	162
Rupskraan 1750 ltr	stage IV	142	487	11.688	701
Bulldozer D6N	stage IV	133	905	27.150	1.629
Asfaltspreidmachine	stage IV	113	27	3.240	194
Asfalt wals, 55.4kW	stage IV	55,4	54	3.375	-
Zelfrijdende trilwals	stage IV	115	48	480	29
Trilwals	stage IV	115	24	300	18
Trekker met maaimachine	stage IV	75	3	30	2
Damwandstelling	stage IV	75	50	2.000	120
Telekraan	Stage IV	163	5	100	6

materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Verreiker	Stage IV	100	211	2.532	152
Zelfrijdende schapenwals	stage IV	115	13	163	10
Trekker	Stage IV	150	211	4.220	253
Betonpomp	Stage IV	150	211	4.220	253
Zware utiliteitsvoertuigen					
Veeg zuigauto	euro 6	360	362	-	-
Grondzuigwagen	euro 6	360	32	-	-
Vrachtauto met sproeibalk	euro 6	250	4	-	-
Vrachtauto met strooier	euro 6	350	13	-	-
Totaal			4.405	96.235	5.572

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de werktuigen voor de werkzaamheden aan de havendijk in 2025 96.235 liter brandstof en 5.572 liter AdBlue verbruiken. De zware utiliteitsvoertuigen worden in totaal 411 uur op de bouwplaats ingezet. Bij invoer in Aeries, rekent Aeries de draaiuren, het brandstof- en AdBlue verbruik om naar een equivalente NO_x emissie van 670,9 kg NO_x en 22,9 kg NH₃ per jaar in 2025.

Voor de aan- en afvoer van (bouw)materiaal worden zware vrachtwagens ingezet. Het aantal vrachtwagenbewegingen is weergegeven in Tabel 5. Dit betreft retourbewegingen van en naar de werklocatie van de Havendijk.

Tabel 5: Vrachtwagenbewegingen voor aan- en afvoer van materiaal voor de havendijk, maatgevend jaar 2025

Omschrijving	Aantal ritten 2025	Aantal bewegingen 2025
Afvoer grond	53	105
Afvoer asfalt	34	68
Afvoer onderlaag	29	58
Afvoer Koperslakblokken	29	58
Afvoer Basaltzuilen	6	12
Afvoer bestrating	3	6
Leveren klei	514	1.028
Leveren zand	56	111
Leveren asfalt	138	277
Leveren onderlaag	8	17
Leveren zetsteenbekleding	107	215
Leveren beton	13	26
Leveren geotextiel	0	0
Leveren damwanden	7	13

Omschrijving	Aantal ritten 2025	Aantal bewegingen 2025
Totaal		1.994

Uit bovenstaande tabel blijkt dat in 2025 1.994 vrachtwagenbewegingen zijn voor de aan- en afvoer van materialen voor de havendijk. Dit komt overeen met afgerond 997 vrachtwagens waarbij de route heen en terug gelijk is. De vrachtwagenbewegingen zijn verdeeld over de bouwroutes die voor het bouwverkeer gekozen zijn.

Totaal project

De werkzaamheden voor de versterking van de Havendijk, zijn evenredig verdeeld over 2023, 2024, 2025 en 2026, zoals weergegeven in Tabel 1. De materieelinzet voor de volledige bouwperiode van drie jaar is opgenomen in bijlage 1. In totaal wordt door het materieel in deze vier jaar 354.600 liter brandstof en 18.434 liter AdBlue verbruikt. Daarbij worden ongeveer 3.623 vrachten ingezet, wat leidt tot 7.246 vrachtwagenbewegingen.

3.3 Natuurlijke overgang

Maatgevend jaar

De natuurlijke overgang tussen de landelijke dijk en het wad, betreft een koppelproject van het project Dijkversterking Lauwersmeerdijk. Met deze natuurlijke overgang tussen het Wad en de dijk, worden ecologische voorzieningen getroffen voor de onderwaterflora en -fauna.

In het maatgevend jaar 2025 wordt 50% werkzaamheden uitgevoerd voor het koppelproject natuurlijke overgang.

Om dit koppelproject uit te voeren, worden mobiele werktuigen ingezet en vinden er buitendijks op het water werkzaamheden plaats. Hiervoor worden ook sleepboten of kraanschepen ingezet. Deze schepen zijn in de berekening ingevoerd als werktuigen. De materieelinzet, inclusief schepen is samengevat in Tabel 6.

Tabel 6: Materieelinzet en brandstofverbruik voor het koppelproject Natuurlijke Overgang, maatgevend jaar 2025

Materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Rupskraan long reach 1750 ltr	stage IV	142	63	1.512	91
Sleepboot/ kraanschip	Stage II	500	176	4.388	-
Draadkraan/ hydraulische kraan	stage IV	163	176	2.633	158
Totaal			415	8.533	249

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de werkzaamheden voor de natuurlijke overgang tussen de dijk en het Wad tezamen een brandstofverbruik van 8.533 liter diesel en 249 liter AdBlue hebben. Dit komt, na omrekening door overeen met 112,1 kg NO_x en 1 kg NH₃ voor het maatgevende jaar.

Voor de natuurlijke overgang worden beperkt zware vrachtwagens ingezet voor levering van elementen. Het aantal vrachtwagenbewegingen zoals ingezet in het volledige koppelproject, is weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Vrachtwagenbewegingen voor levering van elementen van het koppelproject Natuurlijke Overgang

Omschrijving	Aantal vrachten	Aantal bewegingen 2025
Leveren elementen KK2	58	106

Uit bovenstaande tabel blijkt dat er in totaal 212 vrachtwagenbewegingen plaatsvinden voor de aan- en afvoer van materialen voor de havendijk. Dit komt overeen met 106 vrachtwagens waarbij de route heen en terug gelijk is. De vrachtwagenbewegingen zijn verdeeld over de bouwroutes die voor het bouwverkeer gekozen zijn.

Totaal project

Het koppelproject *Natuurlijke overgang* wordt uitgevoerd in 2024 en 2025. Uit Tabel 1 blijkt hierbij ook dat de werkzaamheden gelijk over de twee jaren verdeeld zijn. De materieelinzet voor de volledige bouwperiode van twee jaar is opgenomen in bijlage 1. In totaal wordt door het materieel in deze twee jaar 17.064 liter diesel en 497 liter AdBlue verbruikt. Daarbij worden 106 vrachten ingezet, wat leidt tot 212 vrachtwagenbewegingen.

3.4 Zoet-zoutovergang

Maatgevend jaar

Als koppelproject van de dijkversterking, wordt een zoet-zoutovergang gerealiseerd. Met een zoet-zoutovergang ontstaat een zone met brak water tussen de Waddenzee en de rivieren en beken met zoet water in het binnenland. Deze overgang is van belang voor onder andere vismigratie. In dit koppelproject worden werkzaamheden verricht op meerdere locaties in het gebied en volgens Tabel 1 uitgevoerd in 2024 en 2025. De materieelinzet die de werkzaamheden voor de vismigratievoorzieningen omvat, zijn weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Materieelinzet voor de werkzaamheden voor de zoet-zoutovergang.

Materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Trekker met frees	stage IV	110	11	132	8
Mobiele kraan	Stage IV	100	12	180	11
Rupskraan 1750 ltr	stage IV	122	266	6.384	383
Dumper A30 - 28 ton 16 m³	stage IV	265	1.425	42.750	2.565
Shovel 2800ltr	stage IV	122	21	349	21
Rupskraan 1750 ltr	stage IV	142	4.520	108.468	6.508
Bulldozer D6N	stage IV	133	516	15.465	928
Asfaltspreidmachine	stage IV	113	8	960	58
Asfalt wals	stage IV	55	16	1.000	-
Rupskraan long reach 1750 ltr	stage IV	142	65	1.560	94
Trekker met maaimachine	stage IV	75	11	110	7
Trekker met grondkar	stage IV	75	45	445	27
Damwandstelling	stage IV	75	197	7.860	472
Draadkraan/hydraulische kraan	stage IV	163	19	278	17
Telekraan	Stage IV	163	6	120	7
Zelfrijdende schapenwals	stage IV	115	368	4.600	276
Trekker	Stage IV	150	31	610	37
Betonpomp	Stage IV	150	21	410	25
Zware utiliteitsvoertuigen					

Materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Veeg zuigauto	euro 6	360	98	-	-
Totaal			7.652	191.680	11.441

Uit bovenstaande tabel blijkt dat voor het koppelproject Vismigratie, een brandstofverbruik van 191.680 liter brandstof en 11.441 liter AdBlue geldt. De zware utiliteitsvoertuigen draaien 98 uur op de bouwplaatsen. De werkzaamheden vinden plaats op drie verschillende locaties, met elk een andere omvang van de werkzaamheden. Daarom is het brandstofverbruik voor de vismigratie evenredig naar oppervlak verdeeld over de locaties. Dit is samengevat in Tabel 9.

Tabel 9: Brandstofverbruik en emissievracht per werklocatie voor de vismigratie

Locatie werkzaamheden	Oppervlak [ha]	Draaiuren	Brandstofverbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Marnewaard	75,8	7.513	188.204	11.233
Herculesstuw	1,3	129	3.228	193
Delimantenstuw	0,1	10	248	15
Totaal		7.652	191.680	11.441

Uit Tabel 9 blijkt dat het grootste gedeelte van de werkzaamheden zal plaatsvinden in de Marnewaard. Hier wordt 188.204 liter brandstof en 11.233 liter AdBlue per jaar verbruikt. Tezamen voor alle locaties bedraagt de emissie 1.107,2 kg NO_x en 46 kg NH₃ in het maatgevende jaar.

Ook voor de zoet-zoutovergang is sprake van bouwverkeer voor de aan- en afvoer van materialen. Het aantal vrachtwagenbewegingen zoals ingezet in het maatgevende jaar 2025, is weergegeven in Tabel 10. Dit betreft retourbewegingen van en naar de bouwlocatie.

Tabel 10: Aantal vrachtwagenbewegingen voor de werkzaamheden voor vismigratie

Omschrijving	Aantal bewegingen 2025
Afvoer bestrating	26
Leveren klei	1.280
Leveren zand	3.417
Leveren asfalt	58
Leveren onderlaag	18
Leveren beton	177
Leveren damwanden	19
Totaal	4.994

Uit bovenstaande tabel blijkt dat in 2025 4.994 vrachtwagenbewegingen nodig zijn voor de aan- en afvoer van materialen voor de havendijk. Dit komt overeen met afgerond 2.497 vrachtwagens waarbij de route heen en terug gelijk is. De vrachtwagenbewegingen zijn verdeeld over de bouwroutes die voor het bouwverkeer gekozen zijn.

Totaal project

Het koppelproject *Zoet-zoutovergang* wordt uitgevoerd in 2024 en 2025. Uit Tabel 1 blijkt hierbij ook dat de werkzaamheden gelijk over de twee jaren verdeeld zijn. De materieelinzet voor de volledige bouwperiode van twee jaar is opgenomen in bijlage 1. In totaal wordt door het materieel in deze twee jaar 383.360 liter brandstof en 22.882 liter AdBlue verbruikt. Zware utiliteitsvoertuigen draaien totaal ca. 195 uur op de bouwplaats. Daarbij worden ongeveer 5.255 vrachten ingezet, wat leidt tot 10.511 vrachtwagenbewegingen.

3.5 Kwelderontwikkeling

Maatgevend jaar

De bestaande kwelder in de hoek van de Westpolder wordt als koppelproject van de dijkversterking verder ontwikkeld en uitgebreid. Hiervoor worden in het maatgevend jaar 2025 geen werkzaamheden uitgevoerd.

Totaal project

De werkzaamheden voor de kwelderontwikkeling zijn in zijn geheel gepland in 2024. Het materieel dat hiervoor in 2024 ingezet wordt, is weergegeven in Tabel 11.

Tabel 11: Materieelinzet en brandstofverbruik voor de kwelderontwikkeling

Materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue verbruik [L/jaar]
Rupskraan 1750 ltr	stage IV	142	474	11.850	711
Shovel 2800 ltr	Stage IV	122	36	612	37
Totaal			510	12.462	748

Voor de Kwelderontwikkeling wordt in 2024 12.462 liter brandstof en 748 liter AdBlue verbruikt. Dit komt, volgens berekening in Aerius, overeen met een emissie van 70,8 kg NO_x en 3,0 kg NH₃.

Voor de aanlevering van materiaal voor de ontwikkeling van de kwelder, worden zware vrachtwagens ingezet. Het aantal vrachtwagenbewegingen zoals ingezet in het jaar 2024, is weergegeven in Tabel 12. Dit betreft retours van en naar de werklocatie.

Tabel 12: Vrachtaantallen en aantal ritten voor de kwelderontwikkeling

Omschrijving	Aantal bewegingen 2024
Leveren palen	20
Leveren rijshout	13
Totaal	33

Voor het aanleveren van palen en rijshout worden in totaal in 2024 33 vrachtwagenbewegingen gemaakt, die voor zowel de heen- als terugreis verdeeld zijn over de routes die voor het bouwverkeer geselecteerd zijn.

3.6 Een tweede ontsluitingsweg naar de Haven

Maatgevend jaar

Om de toegang tot de haven van Lauwersoog te verbeteren, wordt een tweede toegangsweg naar de haven aangelegd. De weg komt aan de oostzijde van de haven. De werkzaamheden aan de tweede ontsluitingsweg worden grotendeels uitgevoerd in 2023, met enige werkzaamheden in 2026. Dit is ook weergegeven in Tabel 1. In het

maatgevend jaar worden geen werkzaamheden uitgevoerd aan de tweede ontsluitingsweg, waardoor dit koppelpoort niet opgenomen is in de berekening.

Totaal project

De materieelinzet voor de volledige bouwperiode van twee jaar is opgenomen in Tabel 13.

Tabel 13: Materieelinzet voor de aanleg van de tweede ontsluitingsweg naar de haven

Materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof- verbruik [L/jaar]	AdBlue- verbruik [L/jaar]
Trekker met waterwagen	stage IV	110	86	1.032	62
Koudfrees	stage IV	100	75	1.125	68
Mobiele kraan	stage IV	110	86	1.032	62
Rupskranen, diverse 75-560 kW	stage IV	75-560	421	7.231	434
Dumper A30 - 28 ton 16 m³	stage IV	265	108	3.240	194
Shovel 2800ltr	stage IV	122	173	2.941	176
Bulldozer D6N	stage V	133	275	8.250	495
Asfalspreidmachine	stage IV	113	22	2.640	158
Asfaltwals	stage IV/V	55	43	2.688	-
Zelfrijdende trilwals	stage IV	115	153	1.530	92
Trilwals	stage IV	115	14	175	11
Zware utiliteitsvoertuigen					
Veeg-zuigwagen	Euro 6	360	7	-	-
Totaal			1.384	31.132	1.707

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het materieel voor de aanleg van de tweede ontsluitingsweg naar de haven in totaal 31.132 liter diesel en 1.707 liter AdBlue verbruikt. De veeg-zuigwagen valt onder de zware utiliteitsvoertuigen en draait 7 uur op de bouwplaats. Na omrekening naar emissie in Aerius, is dit gelijk aan 215,5 kg NO_x en 6,9 kg NH₃.

Om materialen aan- en af te voeren, worden gedurende de aanleg van de tweede ontsluitingsweg zware vrachtwagens ingezet. Het aantal vrachtwagenbewegingen zoals ingezet, is weergegeven in Tabel 14. Dit betreft retourbewegingen van en naar de werklocatie.

Tabel 14: Vrachtwagenbewegingen voor de werkzaamheden aan de tweede ontsluitingsweg

Omschrijving	Aantal bewegingen
Afvoer asfalt	120
Leveren klei	280
Leveren zand	2090
Leveren asfalt	287
Leveren onderlaag	25
Leveren zetsteenbekleding	256
Leveren beton	40

Omschrijving	Aantal bewegingen
Leveren geotextiel	1
Totaal	3.099

De aanleg van de tweede ontsluitingsweg genereert 3.099 vrachtwagenbewegingen, wat overeenkomt met afgerond 1.550 vrachten. Deze vrachtwagenbewegingen zijn verdeeld over de routes die voor het bouwverkeer aangehouden zijn.

3.7 Westelijke Havendam

Maatgevend jaar

Samen met de werkzaamheden aan de dijk, worden ook onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd aan de Westelijke Havendam. In het maatgevend jaar, 2025, worden de werkzaamheden aan de Westelijke Havendam zoals weergegeven in Tabel 1, in zijn geheel uitgevoerd.

De materieelinzet voor de werkzaamheden aan de Westelijke Havendam, is weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15: Materieelinzet voor de onderhoudswerkzaamheden aan de Westelijke Havendam

Materieel	Stage	Vermogen [kW]	Draaiuren	Brandstof-verbruik [L/jaar]	AdBlue-verbruik [L/jaar]
Mobiele kraan 1000 ltr/16 ton	Stage IV/V	100	103	1.545	93
Midi rupskraan	Stage IV/V	80	32	320	19
Rupskraan 20-21 ton	Stage IV/V	110	8	96	6
Rupskraan 22-25 ton	Stage IV/V	116	130	1.950	117
Rupskraan 26-30 ton	Stage IV/V	122	152	3.040	182
Rupskraan 30-35 ton	Stage IV/V	142	330	8.250	495
Rupskraan LR 30 ton	Stage IV/V	142	22	550	33
Bulldozer D6N	stage IV	133	35	1.050	63
Trekker met grondkar	stage IV	75	32	320	19
Totaal			844	17.121	1.143

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het materieel dat in 2025 ingezet wordt voor onderhoud aan de Westelijke Havendam, 17.121 liter brandstof en 1.143 liter AdBlue verbruikt. Omrekening in Aerius naar emissie geeft een equivalente emissie van 96,8 kg NO_x en 4,1 kg NH₃.

Voor de werkzaamheden aan de westelijke havendam worden zware vrachtwagens ingezet om materiaal aan- en af te voeren. Het aantal vrachtwagenbewegingen zoals ingezet, is weergegeven in Tabel 16.

Tabel 16: Aantallen zware vrachtwagens en vrachtwagenbewegingen voor de werkzaamheden aan de westelijke havendam

Omschrijving	Aantal bewegingen
Afvoer grond	540

Omschrijving

Aantal bewegingen

Afvoer Koperslablokken	160
Leveren klei	350
Leveren onderlaag	68
Leveren zetsteenbekleding	784
Leveren geotextiel	1
Totaal	1.903

De aanleg van de tweede ontsluitingsweg genereert 951 vrachten en 1.903 vrachtwagenbewegingen in 2025. Deze vrachtwagenbewegingen zijn verdeeld over de routes die voor het bouwverkeer aangehouden zijn.

3.8 Broninvoer

De werkzaamheden voor de dijkversterking en de koppelpoorten vinden verspreid over een groot gebied plaats. De bronlocaties voor de dijkversterking en de koppelpoorten zijn weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Locaties van de verschillende werkzaamheden voor de Dijkversterking Lauwersmeerdijken en koppelpoorten

Omdat op het moment van voorliggend onderzoek nog niet bekend is wat de herkomst van de vrachten voor aan- en afvoer van materialen is, zijn de routes voor dit bouwverkeer verdeeld over de bestaande hoofdroutes in het projectgebied. Hierbij is aangenomen dat 50% van het bouwverkeer gebruik maakt van de N361/H.M. Gerbrandyweg in de provincie Friesland (vanuit/richting Dokkum) en het projectgebied vanuit het westen benadert. De overige 50% van het bouwverkeer rijdt over de N361/Marneweg ten oosten van het projectgebied in de provincie Groningen (vanuit/richting Ulrum).

Modellering van het bouwverkeer vindt plaats tot het moment dat het verkeer overgaat in het heersende verkeersbeeld. Conform de Instructie gegevensinvoer Aeries, gaat het bouwverkeer over in het heersend verkeersbeeld op het moment dat het zich in het rijgedrag niet meer onderscheidt van het overig verkeer. Dit betekent dat het bouwverkeer in snelheid en remgedrag gelijk aan het reeds aanwezige verkeer op de openbare weg. Om dit conservatief te benaderen, is het vrachtverkeer aan beide zijden vanaf de rand van het projectgebied en op de N361 over een afstand van circa 800 meter in het model opgenomen.

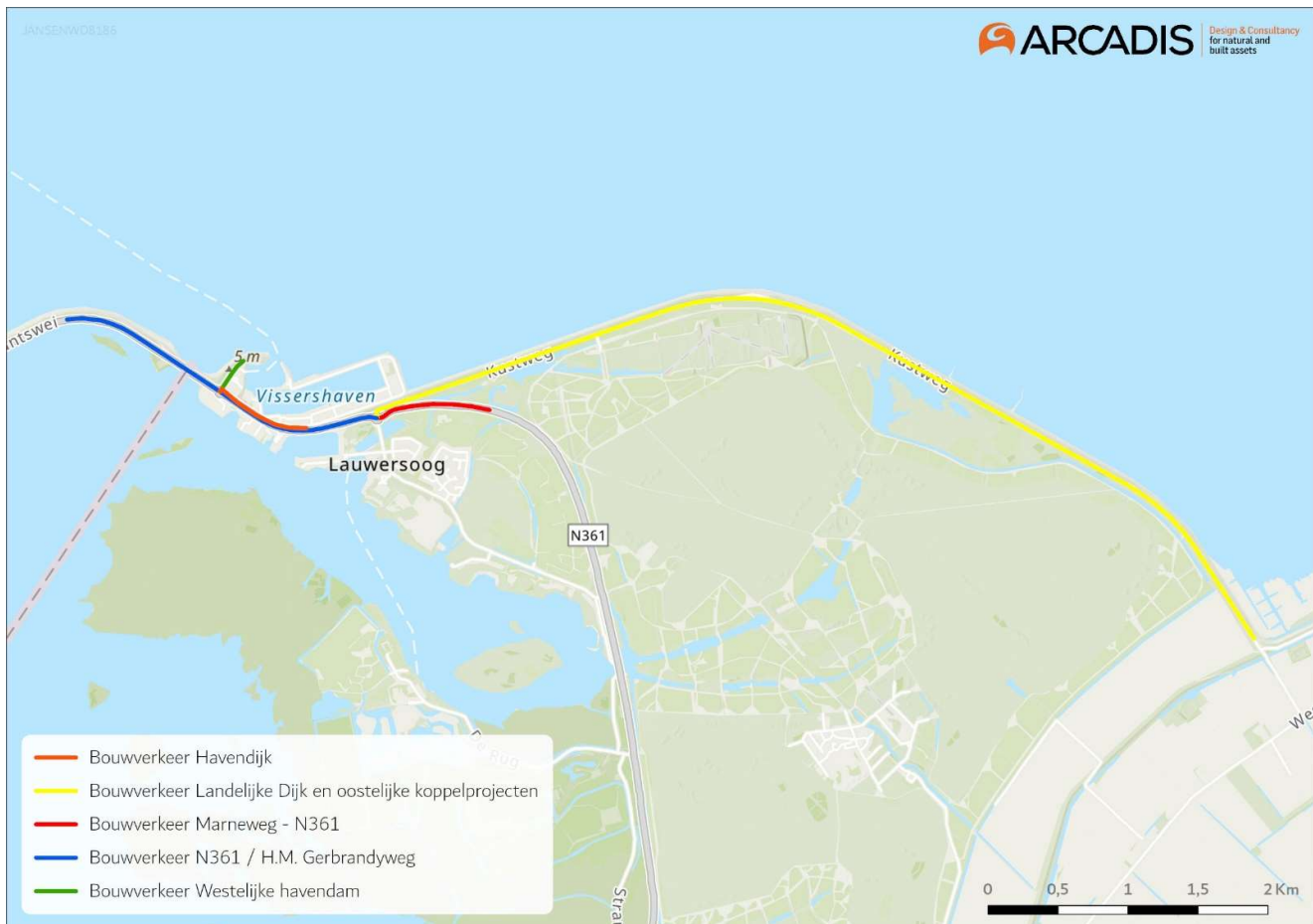
De verkeersverdeling voor het maatgevend jaar 2025 is weergegeven in Tabel 17.

Tabel 17: Verdeling van de vrachtwagenbewegingen over de verschillende routes in het maatgevend jaar 2025

	Landelijke dijk	Havendijk	Route Westelijke Havendam	Marneweg / N361	H.M. Gerbrandyweg /N361
Zwaar vrachtverkeer	21.876	1.994	1.856	12.863	12.863

De vrachtwagenbewegingen in bovenstaande tabel betreffen in totaal 25.725 bewegingen. Op de N361, bij de rotonde met de Strandweg en Kustweg, verdelen deze vrachtwagens gelijkmatig over de richtingen.

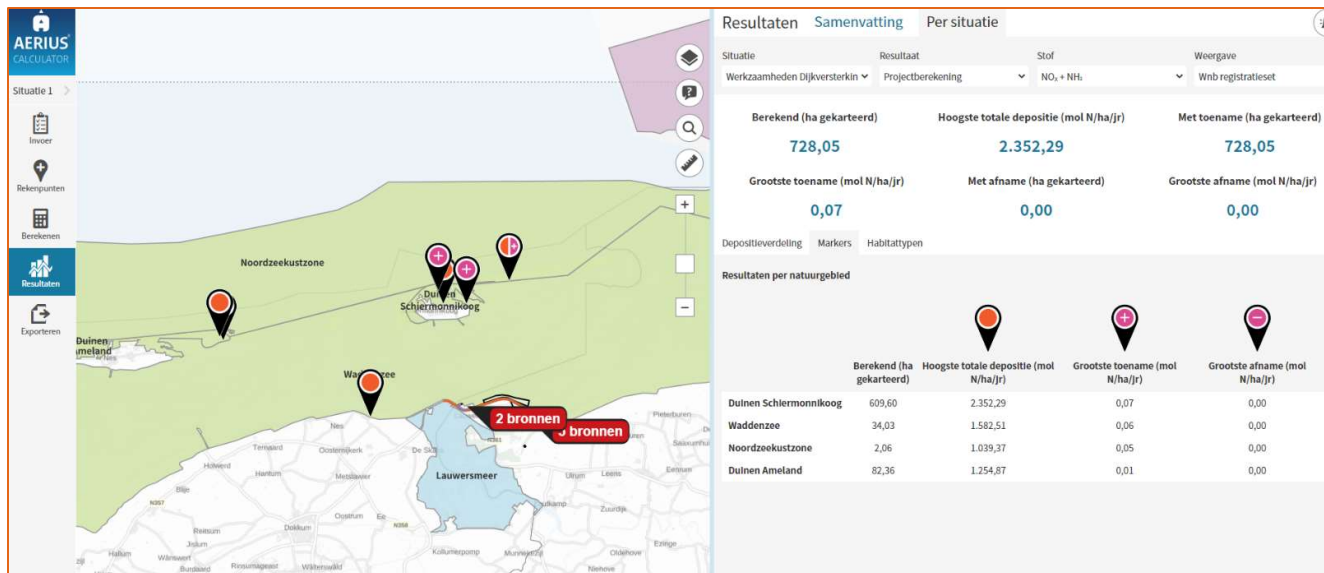
De verschillende routes zijn weergegeven in Figuur 2. De route Tweede Ontsluitingsweg is gelijk aan de route Landelijke Dijk, maar stopt waar de haven overgaat in de Landelijke Dijk. Het verkeer met bestemming Landelijke Dijk rijdt hier door tot zo ver nodig.



Figuur 2: Bouwverkeerroutes Dijkversterking Lauwersmeerdijk en koppelprojecten

4 Berekeningsresultaten en conclusie

De Aeries rapportage met de berekeningsresultaten is voor het maatgevende jaar 2025 opgenomen in bijlage 2, Uit de resultaten blijkt dat de maximale stikstofdepositie als gevolg van de dijkversterking 0.07 mol/ha/jaar bedraagt in het maatgevende jaar 2025. Dit maximum bevindt zich op een hexagoon in het Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog en de locatie is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Locatie van de hexagoon met de hoogste toename van depositie: gemarkeerd met de roze marker

In de jaren 2023, 2024 en 2026 zal deze depositie niet hoger zijn, omdat er in die jaren minder materieel ingezet wordt voor de werkzaamheden; de emissie in 2025 bedraagt 36% van de totale emissie van het project.

Conclusie

Met ingang van 1 juli 2021 is de Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering in werking getreden. Deze wet introduceerde een partiële vrijstelling voor bouwprojecten van tijdelijke aard in artikel 2.9a van de Wet Natuurbescherming (Wnb). De reikwijdte van de vrijstelling omvat ook projecten in de weg- en waterbouw. Op 2 november 2022 heeft de Raad van State in uitspraak 202107079/1/R4 geoordeeld dat deze bouwvrijstelling geen garantie geeft dat de natuur niet lijdt onder de tijdelijke stikstofemissie van bouwprojecten. Hierdoor is de bouwvrijstelling vervallen en is voor alle projecten die een (tijdelijke) toename van stikstofdepositie veroorzaken een nadere ecologische beoordeling verplicht. Omdat het project Dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizenrgat een toename van de stikstofdepositie met 0,07 mol/ha/jaar veroorzaakt op het Natura 2000-gebied Duinen Schiermonnikoog, dient een nadere ecologische beoordeling uitgevoerd te worden om de gevolgen van de stikstofemissie- en depositie van dit project te beoordelen.

Bijlage 1: Materieelinzet voor het volledige project Dijkversterking Lauwersmeerdijk en de koppelprojecten

Bijlage 2: Aerius berekening Dijkversterking Lauwersmeerdijk en koppelprojecten, maatgevend jaar

AERIUS_bijlage_20221124152924_WerkzaamhedenDijkversterking-maatgevendjaar-RR4RXzidSFxX.pdf