

Memo AERIUS Calculatie

Onderwerp	AERIUS berekening Merwede te Utrecht (fase 1 en 2)
Opdrachtgever	Gezamenlijke eigenaren Merwedekanaalzone
Datum	6 augustus 2020
Auteur	██████████ adviseur
Tweede lezer	██████████, adviseur
Kenmerk	WM/19342278/05

1. Aanleiding

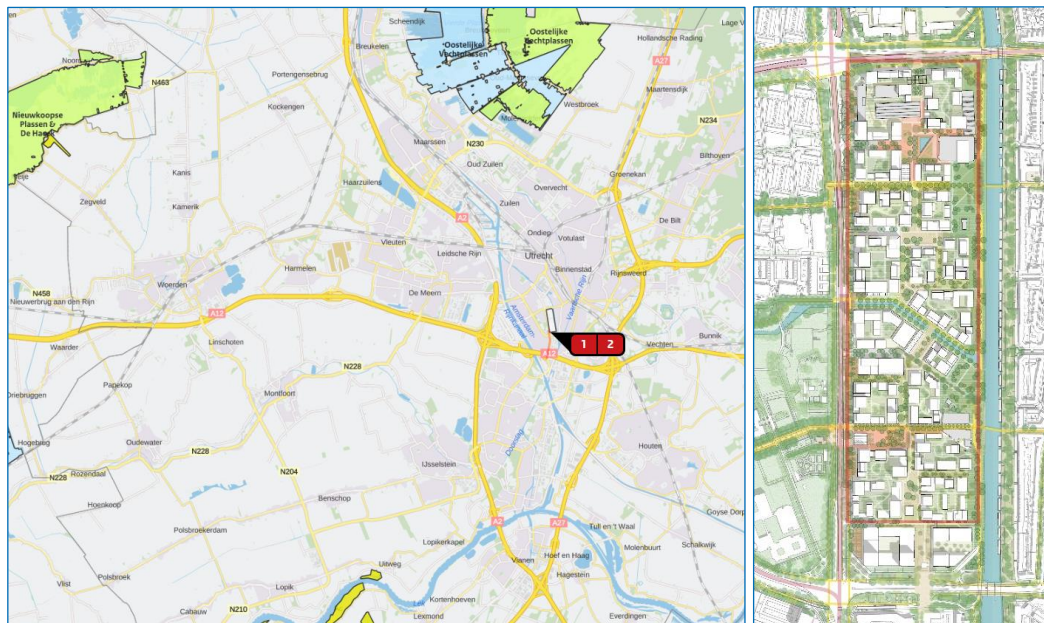
In opdracht van gezamenlijke eigenaren Merwedekanaalzone is voor het project Merwede deelgebied 5 te Utrecht een AERIUS berekening gemaakt. Door middel van deze berekening is inzichtelijk gemaakt of het plan in de realisatiefase dan wel de gebruiksfase zorgt voor een toename van stikstofdepositie op (nabijgelegen) Natura 2000-gebieden.

2. Plan

De locatie van het project is het terrein tussen Kanaalweg, Kon. Wilheminalaan, Europalaan en Beneluxlaan met een oppervlak van circa 24,5 ha (zie afbeelding 1). De realisatiefase zal een doorlooptijd hebben van circa 3 jaar en start in Q1 2022.

Fase 1 van het plan bestaat uit de realisatie van 4248 woningen met 1200 parkeerplaatsen en 80.000 m² niet-wonen waar een gemengd programma in wordt gerealiseerd. De bestaande gebouwen zullen grotendeels worden gesloopt.

Fase 2 start nadat fase 1 volledig is gerealiseerd en bewoond. Fase 2 bestaat uit de realisatie van 1752 woningen met 600 parkeerplaatsen en 20.000 m² niet-wonen waar een gemengd programma in wordt gerealiseerd. De realisatiefase zal een doorlooptijd hebben van circa 3 jaar en start nadat fase 1 geheel is afgerond in Q1 2027.



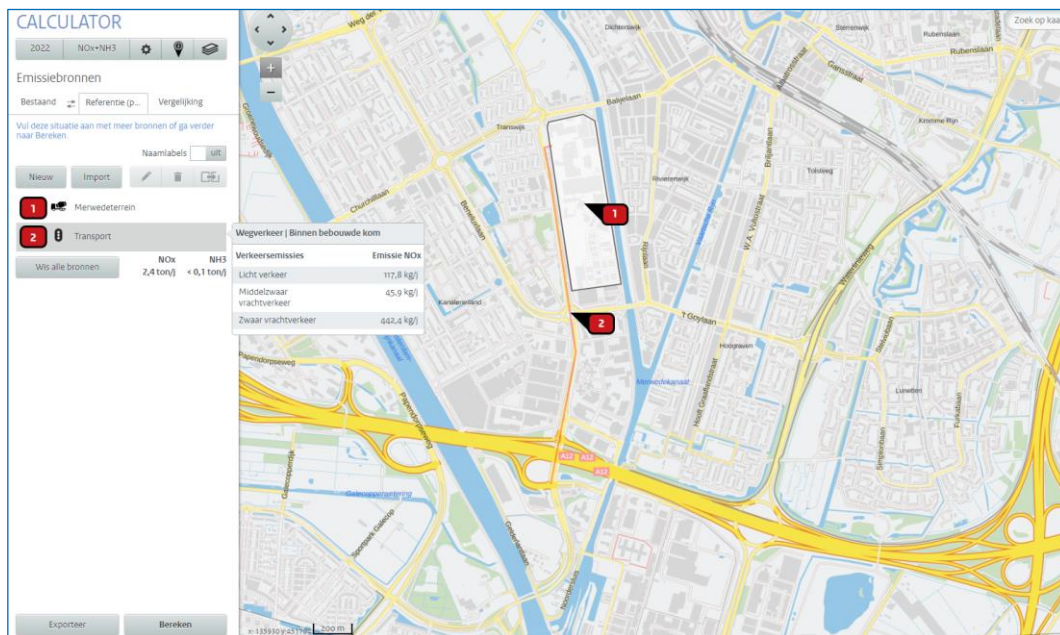
Afbeelding 1: Ligging van het plangebied t.o.v. Natura 2000-gebieden (groene en gele vlakken) in de omgeving (kaart: AERIUS versie 2019A) en de inrichting van het plan (rechts).

3. Realisatiefase

De werkzaamheden in de realisatiefase zijn gekwantificeerd in overleg met de initiatiefnemers. Daarbij is rekening gehouden met het gegeven dat bij werkzaamheden in de stad Utrecht vanaf 2022¹ alleen nog maar materieel met stageklasse IV ingezet mag worden (zie tabellen 1 en 2 hierna in paragraaf 3.1). In de realisatiefase is onderscheid gemaakt in stikstofemissie als gevolg van materieel op de bouwplaats en de verkeersaantrekkende werking door de realisatie. De bouwjaren voor fase 1 en fase 2 zijn beide berekend.

In fase 1 van de realisatiefase bedraagt de stikstofemissie 2.388,38 kg NO_x in het jaar 2022. Deze emissie is ingevoerd in de AERIUS Calculator, zie afbeelding 2. Hiervan vindt 1.782,30 kg plaats door werkzaamheden op de bouwplaats en 606,08 kg door transport. De stikstofemissie in het jaar 2023 en 2024 zijn ook berekend en bedragen respectievelijk 1.878,46 kg en 1.857,44 kg. In paragraaf 3.1 en 3.2 zijn de uitgangspunten van de berekende emissie gegeven.

In fase 2 van de realisatiefase bedraagt de stikstofemissie 901,92 kg NO_x in het jaar 2027. Hiervan vindt 673,6 kg plaats door werkzaamheden op de bouwplaats en 228,32 kg door transport. De stikstofemissie in het jaar 2028 en 2029 zijn ook berekend en bedragen respectievelijk 679,53 kg en 670,24 kg. In paragraaf 3.1 en 3.2 zijn de uitgangspunten van de berekende emissie gegeven.



Afbeelding 2: Uitsnede invoergegevens realisatiefase, jaar 2022 (kaart: AERIUS).

¹ Conform het op 7 juli 2020 door het College van de gemeente Utrecht vastgestelde Maatregelenpakket lucht (de nota's 'Utrecht kiest voor gezonde lucht': 'Luchtkwaliteitsbeleid gemeente Utrecht' en 'Uitvoeringsprogramma luchtkwaliteit 2020-2025').

3.1 Materieel

In tabel 1 zijn de ingevoerde bronnen en de daar bijhorende specifieke gegevens weergegeven voor het materieel op de bouwplaats voor het jaar 2022 (eerste jaar fase 1). Tevens zijn de gegevens voor het jaar 2027 (eerste jaar fase 2) weergegeven in tabel 2. De ingevoerde parameters zijn in lijn met de gegevens zoals deze zijn opgenomen in het rekenmodel van AERIUS.

De motorische belastingen uit deze berekeningen zijn gebaseerd op de publicatie 'Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkopen in combinatie met brandstof Afzet (EMMA)'². Aangezien de bouwtijd 3 jaar is, van zowel fase 1 als fase 2, is de totale emissie binnen de fase, gelijkmatig over deze jaren verdeeld. Het eerste jaar van fase 1 (2022) is verhoogd met de sloop van 58.245 m² BVO. Het eerste jaar van fase 2 (2027) is verhoogd met de sloop van 25.383 m² BVO.

Tabel 1: Realisatiefase van fase 1 in het eerste jaar (2022), overzicht stikstofemissie materieel.

Materieel, machine	Stage-klasse	Vermogen [kW]	Emissiefactor [g/kWh]	TAF-factor	Draaiuren	Motorische belasting [%]	NOx [kg/j]
Rupskraan (43 ton)	IV	226	0,4	0,87	2230	60	105,2
Rupskraan (30 ton)	IV	210	0,4	0,87	7432	60	325,9
Rupskraan (25 ton)	IV	160	0,4	0,87	2230	60	74,5
Shovel	IV	127	0,4	0,96	10127	60	296,3
Trekker	IV	114	0,4	0,98	3345	50	74,7
Boorstelling	IV	563	0,4	1,10	1578	60	234,5
Mobiele telekraan	IV	127	0,4	1,10	657	60	22,0
Mobiele telekraan	IV	270	0,4	1,10	1644	60	117,2
Betonmixer	IV	315	0,4	1,10	2457	60	204,4
Boorstelling	IV	227	0,4	1,10	370	60	22,2
Injectiepomp	IV	47	0,4	1,10	370	60	4,6
Aggregaat	IV	515	0,4	1,10	370	30	25,1
Betonpomp	IV	55	0,4	1,10	5178	60	75,2
Giekpomp	IV	330	0,4	1,10	2301	60	200,5
Hefsteiger	Elektrisch						0,0
Verdeelgiek	Elektrisch						0,0
Torenkraan	Elektrisch						0,0
Personenlift	Elektrisch						0,0
Totaal							1782,3

² [REDACTED] & [REDACTED]. Emissiemodel mobiele machines gebaseerd op machineverkopen in combinatie met brandstof afzet. TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Tabel 2: Realisatiefase van fase 2 van het eerste jaar (2027), overzicht stikstofemissie materieel.

Materieel, machine	Stage-klasse	Vermogen [kW]	Emissiefactor [g/kWh]	TAF-factor	Draaiuren	Motorische belasting [%]	NOx [kg/j]
Rupskraan (43 ton)	IV	226	0,4	0,87	893	60	42,1
Rupskraan (30 ton)	IV	210	0,4	0,87	2977	60	130,6
Rupskraan (25 ton)	IV	160	0,4	0,87	893	60	29,8
Shovel	IV	127	0,4	0,96	4057	60	118,7
Trekker	IV	114	0,4	0,98	1340	50	29,9
Boorstelling	IV	563	0,4	1,10	562	60	83,5
Mobiele telekraan	IV	127	0,4	1,10	234	60	7,8
Mobiele telekraan	IV	270	0,4	1,10	585	60	41,7
Betonmixer	IV	315	0,4	1,10	875	60	72,8
Boorstelling	IV	227	0,4	1,10	132	60	7,9
Injectiepomp	IV	47	0,4	1,10	132	60	1,6
Aggregaat	IV	515	0,4	1,10	132	30	9,0
Betonpomp	IV	55	0,4	1,10	1843	60	26,8
Giekpomp	IV	330	0,4	1,10	819	60	71,4
Hefsteiger	Elektrisch						0,0
Verdeelgiek	Elektrisch						0,0
Torenkraan	Elektrisch						0,0
Personenlift	Elektrisch						0,0
Totaal							673,6

3.2 Verkeer

De beschouwde verkeersaantrekkende werking gedurende de realisatiefase bestaat uit de aanvoer van materieel per vrachtwagen en vervoer van personeel en bewoners dat gebruik maakt van licht verkeer (personenwagen of bestelbus). Het aantal vervoersbewegingen is doorvertaald uit een vergelijkbaar project, waarvan de gegevens staan weergegeven in tabel 3 en 4. Uit het aantal bewegingen en de af te leggen afstand is de stikstofemissie berekend door de Aeries Calculator (2019A).

Het verkeer bereikt het plangebied vanuit de A12, via de Europalaan en zal dezelfde route weer terug nemen. Uitgangspunt is dat het verkeer vanaf de A12 opgaat in het heersende verkeersbeeld. De gehanteerde emissiefactoren behoren bij de categorie normaal stadsverkeer³. De berekening is gebaseerd op het aantal voertuigen dat gebruik maakt van de hiervoor beschreven rijroute. De rijroute is 1900 meter lang (3.800 meter retour).

³ Document 'Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen' van 15 maart 2019, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Tabel 3: Realisatiefase van het eerste jaar van fase 1 (2022), overzicht stikstofemissie transport.

Omschrijving	Aantal voertuigen	Aantal bewegingen (enkele rit)	Afstand per rit (m)	Afstand (km)	Emissiefactor (g/km)	NO _x [kg/j]
Licht verkeer (personeel)	94.942	189.883	1900	360.779	0,312	117,8
Middelzwaar verkeer	3.430	6.860	1900	13.034	3,672	45,9
Zwaar verkeer	24.177	48.353	1900	91.871	5,429	442,4
Totaal						606,08

Tabel 4: Realisatiefase van het eerste jaar van fase 2 (2027), overzicht stikstofemissie transport.

Omschrijving	Aantal voertuigen	Aantal bewegingen (enkele rit)	Afstand per rit (m)	Afstand (km)	Emissiefactor (g/km)	NO _x [kg/j]
Licht verkeer (personeel)	39.157	78.314	1900	148.796	0,203	31,8
Middelzwaar verkeer	1.333	2.666	1900	5.065	3,672	14,7
Zwaar verkeer	11.386	22.772	1900	43.266	4,794	181,9
Totaal						228,32

3.3 Interne saldering

In deze paragraaf zijn de emissies van de bestaande gebruiksfase berekend voor het jaar 2022, zodat de gebruiksfase van dit jaar gesaldeerd kan worden met de realisatiefase van het jaar 2022. De huidige gebruiksfuncties zijn in kaart gebracht en middels kengetallen zijn verkeersbewegingen afgeleid (bron: CROW publicatie Goederenvervoer/toepassing kengetallen goederenvervoer van en naar bedrijventerreinen). Het aantal vierkante meters van de bestaande bebouwing is afkomstig uit de database BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen). De gebouwen zijn aangesloten op stadswarmte, zodat geen sprake is van andere significante stikstofbronnen dan het verkeer van en naar het plan. Tabel 5 laat zien hoe de aantallen verkeersbewegingen tot stand zijn gekomen. De gebruiksfuncties zijn ingedeeld in de categorieën “kantoor” en “busremise”. De stikstofemissie in de gebruiksfase bedraagt 1.827,87 kg NO_x in het jaar 2022. M.b.v. de AERIUS Calculator is berekend wat het effect is van het intern salderen op de depositie van de realisatiefase voor het jaar 2022.

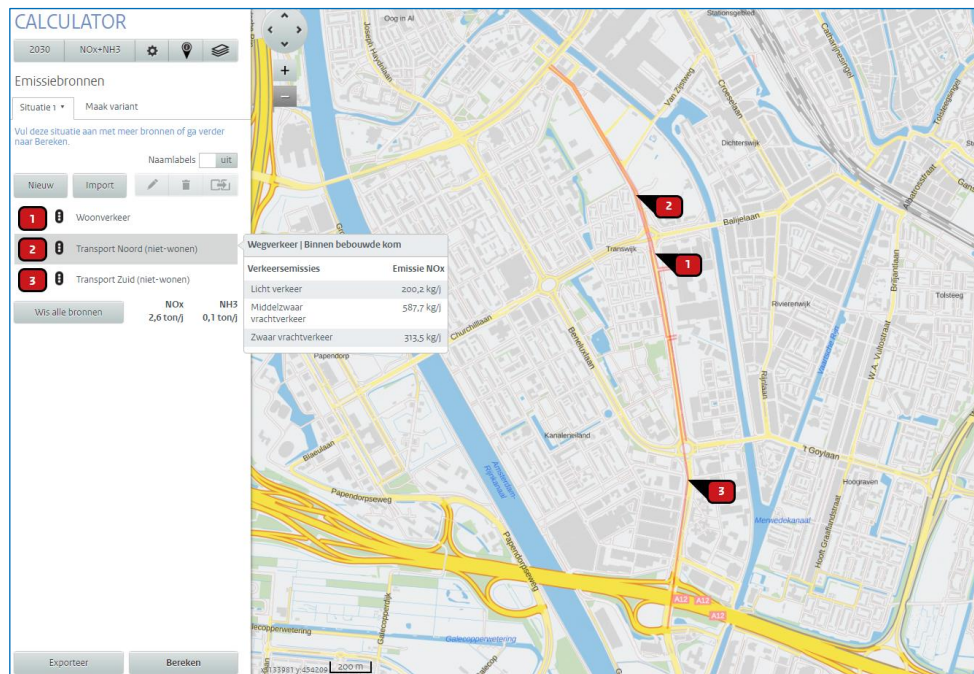
Tabel 5: Gebruiksfase van het jaar 2022 met een overzicht van de stikstofemissie per categorie.

Gebruiks-functie	BVO (m ²)	Type bedrijf	Verkeerstype	Verdeling %	Beweging*	Beweging per jaar	NO _x (kg/j)
Kantoor	155.858	Gemengd terrein	Personenauto's	100%	176	1.426.412	922,2
Busremise	16.136	Distributieterrein	Personenauto's	21%	26	26.008	16,1
			Middelzwaar	9%	11	11.418	76,4
			Bus & vrachtwagen	70%	88	88.807	813,1
Totaal							1.827,87

*Voertuigbewegingen per dag per 10.000 m² BVO. De verdeling van de busremise is gebaseerd op het gemiddelde van aan- en afvoer uit de categorie “Dienstverlening t.b.v. het vervoer (SBI-code 63).

4. Gebruiksfasen

In de gebruiksfase is sprake van een toename van verkeer ten opzichte van de autonome situatie. De appartementen worden zonder gasaansluiting gerealiseerd, zodat geen sprake is van andere significante stikstofbronnen dan het verkeer van en naar het plangebied. In afbeelding 3 staat de invoer in de Aerius Calculator weergegeven. De ritgeneratie van de appartementen in de gebruiksfase is gebaseerd op de gemiddelde CROW-normen voor middeldure huurappartementen en middeldure koopappartementen. De wijk heeft een parkeernorm van 0,3 waardoor niet voor ieder appartement een parkeerplaats beschikbaar is. In totaal hebben 1800 appartementen een parkeerplaats met een onderverdeling van 1260 (70%) voor de middeldure huurappartementen en 540 (30%) voor de middeldure koopappartementen. Het jaar 2030 is gebruikt als referentiesituatie, omdat in dit jaar alle bebouwing volgens de planning in gebruik genomen kan worden.



Afbeelding 3: Uitsnede invoergegevens gebruiksfase, jaar 2030 (kaart: AERIUS 2019A).

Bij de appartementen gaat het om in totaal 3.022 vervoersbewegingen voor licht verkeer per dag (zie tabel 6). Uit het verkeersmodel dat is aangeleverd door de gemeente Utrecht blijkt dat het verkeer gebruikmaakt van de Europaweg die is gelegen tussen de weg der Verenigde Naties aan de noordzijde en de A12 aan de zuidzijde. Het uitgangspunt is dat het verkeer bij de weg der Verenigde Naties (noordzijde) en de rotonde met de Beneluxlaan (zuidzijde) is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Het verkeer heeft toegang tot het gebied middels de toegangswegen aan de Europalaan, waarbij de parkeergarages langs de Europalaan gelegen zijn. In het Aerius-model is de parkeergarage van de noordelijke inrit aangehouden. De verdeling van het woonverkeer vanuit de noordzijde en de zuidzijde is gelijk. Vandaar dat de rijlijn als één lijn is ingetekend vanaf de weg der Verenigde Naties naar de meest noordelijke parkeergarage in het plangebied en vervolgens naar de zuidelijke rotonde die kruist met de Beneluxlaan. Het aantal inritten is daarbij niet van belang, omdat de rijlijn overal 1100 meter (retour 2200 meter) bedraagt.

Niet-wonen functie

De niet-wonen functies worden zonder gasaansluiting gerealiseerd, zodat geen sprake is van andere significante stikstofbronnen dan het verkeer van en naar het plan. Dit is aangemerkt als “gemengd terrein” met een gemiddeld aantal voertuigbewegingen voor vrachtverkeer van 1760 per dag (bron: CROW publicatie Goederenvervoer/toepassing kengetallen goederenvervoer van en naar bedrijventerreinen). Het verkeersmodel van de autonome situatie is vergeleken met het verkeersmodel van de referentiesituatie. Uit het verkeersmodel is een verdeling van verkeerstype afgeleid tussen licht verkeer (78%), middelzwaar verkeer (16%) en zwaar verkeer (6%). Voor dit transport is een rijlijnrichting naar het noorden en het zuiden aangebracht vanuit het midden van het plangebied van respectievelijk 1.600 m (3.200 m) en 1.500 m lang (retour 3.000 m). Aan de noordzijde gaat het verkeer op de Weg der Verenigde Naties op in het heersende verkeersbeeld en aan de zuidzijde bij de A12. De gehanteerde emissiefactoren behoren bij de categorie normaal stadsverkeer⁴ voor het jaar 2030. De ingevulde gegevens zijn weergegeven in tabel 6. De berekening is gebaseerd op het aantal voertuigen dat gebruikmaakt van de hiervoor beschreven rijroute. De emissie is berekend door AERIUS 2019A op basis van kencijfers voor licht- en zwaar verkeer, 2030. De totale jaarlijkse stikstofemissie in de gebruiksfase bedraagt 2.635,19 kg NO_x. Deze emissie is berekend door de AERIUS Calculator.

Tabel 6: Gebruiksfase voor het jaar 2030, overzicht verkeersbewegingen.

Verkeertype	Omschrijving	Vervoers- beweging per dag	Verkeers- beweging per jaar	Afstand enkel (m)	Afstand (km/jaar)	NO _x (kg/j)
Licht	Bewoners, gasten huurappartementen (70%)	729	266.085	1100	558.779	86,3
Licht	Bewoners, gasten koopappartementen (30%)	2293	837.018	1100	1.841.440	388,0
	Totaal	3022	1.103.103			474,3
Niet-wonen (Noordroute)						
Licht	Bezoekers	1382	862.056	1600	1.379.290	200,2
Middelzwaar	Bevoorrading gemengd terrein	280	145.600	1600	232.960	587,7
Zwaar	Bevoorrading gemengd terrein	99	51.220	1600	81.952	313,5
	Totaal	1760	1.058.876			1101,4
Niet-wonen (Zuidroute)						
Licht	Bezoekers	1382	862.056	1500	1.293.084	192,6
Middelzwaar	Bevoorrading gemengd terrein	280	145.600	1500	218.400	565,4
Zwaar	Bevoorrading gemengd terrein	99	51.220	1500	76.830	301,6
	Totaal	1760	1.058.876			1059,6
Totaal						2635,19

⁴ Document ‘Emissiefactoren voor snelwegen en niet-snelwegen’ van 15 maart 2019, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Tevens is een berekening voor het jaar 2025 uitgevoerd (fase 1), waarin 1200 appartementen met een parkeerplaats zijn gerealiseerd met een onderverdeling van 840 (70%) voor de middeldure huurappartementen en 360 (30%) voor de middeldure koopappartementen. Daarnaast is 8 ha niet-wonen gerealiseerd, waarbij een totale stikstofemissie van 3077,73 kg is berekend zoals is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Gebruiksfase voor het jaar 2025, overzicht verkeersbewegingen.

Verkeertype	Omschrijving	Vervoers- beweging per dag	Verkeers- beweging per jaar	Afstand enkel (m)	Afstand (km/jaar)	NO _x (kg)
Licht	Bewoners, gasten huurappartementen (70%)	1620	591.300	1100	1.300.860	341,0
Licht	Bewoners, gasten koopappartementen (30%)	2184	797.160	1100	1.753.752	459,7
	Totaal	3804	1.388.460			800,7
Niet-wonen (Noordroute)						
Licht	Bezoekers	1105	689.645	1600	1.034.467	284,6
Middelzwaar	Bevoorrading gemengd terrein	224	116.480	1600	174.720	585,1
Zwaar	Bevoorrading gemengd terrein	79	40.976	1600	61.464	290,8
	Totaal	1408	847.101			1160,5
Niet-wonen (Zuidroute)						
Licht	Bezoekers	1105	689.645	1500	1.034.467	273,8
Middelzwaar	Bevoorrading gemengd terrein	224	116.480	1500	174.720	562,9
Zwaar	Bevoorrading gemengd terrein	79	40.976	1500	61.464	279,8
	Totaal	1408	847.101			1116,5
Totaal						3077,73

5. Resultaten berekeningen

De hiervoor beschreven emissies zijn ingevoerd in AERIUS calculator (versie 2019A). Voor de realisatiefase van fase 1 blijkt dat de stikstofemissie in 2022 (2.388,38 kg NO_x) leidt tot een toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden (zie afbeelding 4). De maximale stikstofdepositie bedraagt 0,02 mol/ha/jaar op de Oostelijke Vechtplassen. De bijdrage van de depositie op (bijna) overbelaste habitattypen bedraagt 0,01 mol/ha op Kranswierwateren in laagveengebieden (ZGH314olv) binnen de Oostelijke Vechtplassen. Bij alle hexagonen waar depositie plaatsvindt blijkt dat vooralsnog stikstofruimte beschikbaar is. Na saldering met de gebruiksfase van de autonome situatie (2022) leidt de emissie in de realisatiefase van het jaar 2022 tot een maximale stikstofdepositie van 0,02 mol/ha/jaar en is daarmee niet afgenomen. Ook blijft de depositie op (bijna) overbelaste habitats onveranderd.

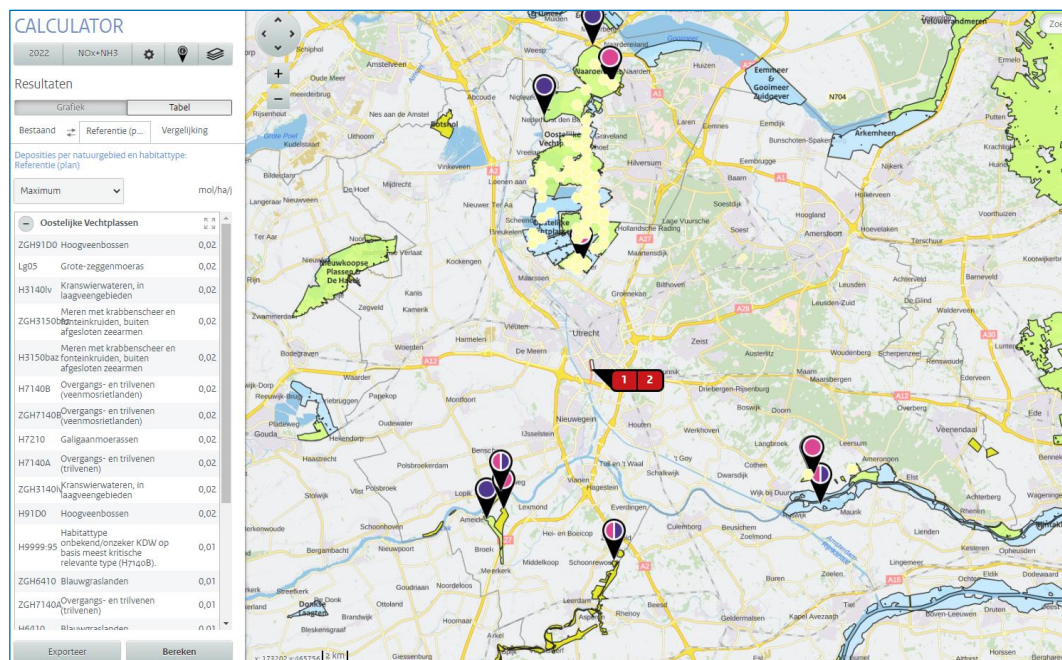
In 2023 (1.878,46 kg NO_x) en 2024 (1.857,44 kg NO_x) is tevens een stikstofdepositie berekend, waarvan de resultaten zijn te zien in de gegenereerde pdf-documenten.

Voor de realisatiefase van fase 2 blijkt dat de stikstofemissie in 2027 (901,92 kg NO_x) leidt tot een toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden (zie afbeelding 5). De maximale stikstofdepositie bedraagt 0,01 mol/ha/jaar op de Oostelijke Vechtplassen. De depositie vindt niet plaats op (bijna) overbelaste habitattypen.

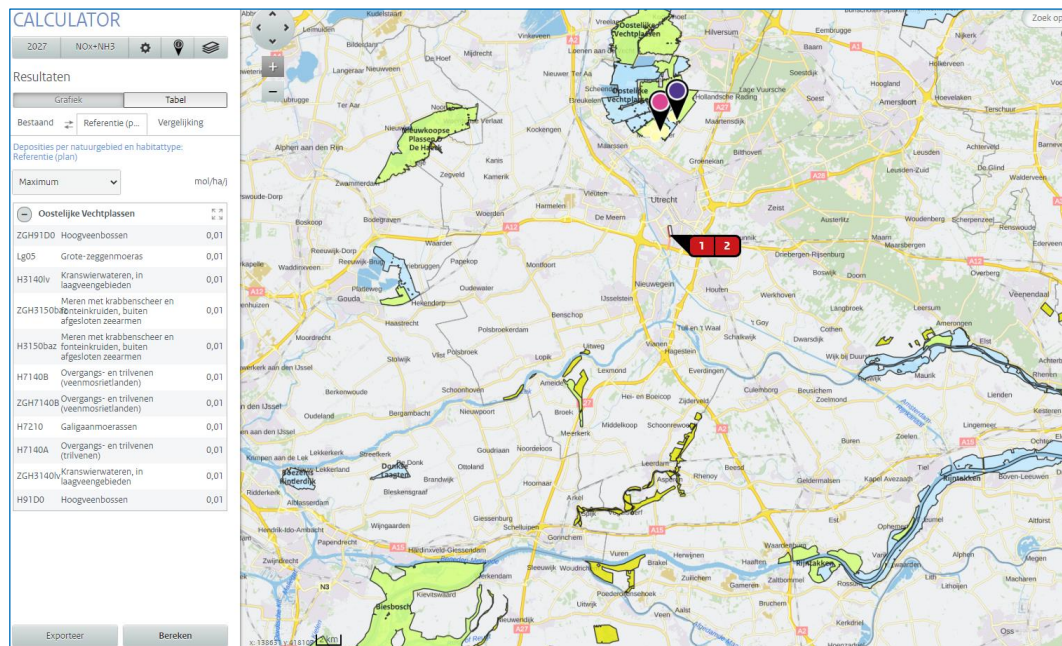
In 2028 (679,53 kg NO_x) en 2029 (670,24 kg NO_x) is tevens een stikstofdepositie berekend, waarvan de resultaten zijn te zien in de bijgeleverde pdf-documenten.

Voor het eerste jaar van de gebruiksfase van fase 1 en 2 (2030) blijkt dat de stikstofemissie van 2.635,19 kg NO_x niet leidt tot een toename van stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Het berekeningsresultaat van AERIUS is opgenomen in afbeelding 6.

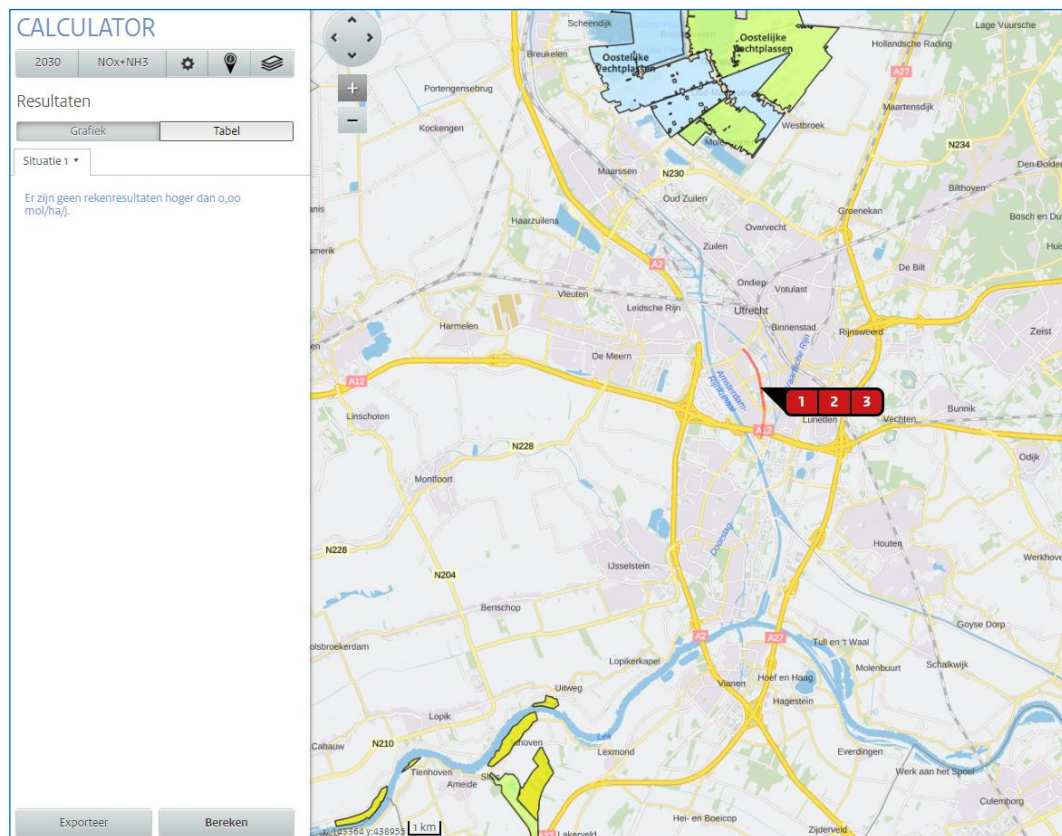
Ook voor het eerste jaar van de gebruiksfase van fase 1 (2025) blijkt dat de stikstofemissie van 3.077,73 kg NO_x niet leidt tot een toename van stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden.



Afbeelding 4. Uitsnede resultaat realisatiefase fase 1 jaar 2022 (bron: AERIUS calculator)



Afbeelding 5. Uitsnede resultaat realisatiefase fase 2 jaar 2027 (bron: AERIUS calculator)



Afbeelding 6. Uitsnede resultaat gebruiksfase jaar 2030 (bron: AERIUS calculator).

6. Randvoorwaarden uitvoering

De gehanteerde uitgangspunten van de berekening voor de realisatiefase vormen een randvoorwaarde voor de uitvoering van het project. De totale hoeveelheid stikstofemissie van machines, materieel en voertuigbewegingen is taakstellend.

Algemeen geldt dat de stikstofemissie tijdens werkzaamheden wordt bepaald door:

- Het aantal uren dat materieel en machines ingezet worden;
- Het aantal voertuigbewegingen en het afgelegde aantal kilometers;
- Het vermogen van het in te zetten materieel en machines.

Wanneer de inzet in uren, vermogen van materieel, emissiefactor en het aantal vervoersbewegingen significant hoger zijn dan in deze berekening, is het resultaat van de berekening niet meer toereikend. Een nieuwe calculatie is dan noodzakelijk om de toename van stikstofemissie te bepalen.