

Stikstofberekening

Gebruiks- en ontwikkelfase

Kanaalweg 2 Markelo

Colofon

Stikstofberekening: Gebruiks- en ontwikkelfase Kanaalweg 2 Markelo

Rekenbasis	Deze berekening is tot stand gekomen op basis van: AERIUS Versie 2024.2.1_20250507_5b5649d2ba Database 2024.2.1_5b5649d2ba_calculator_nl_stable Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie: https://www.aerius.nl/
------------	---

Uitgevoerd door:
Natuurbank Overijssel
Correspondentieadres:
Aladnaweg 18
7122 RR Aalten



BTW-ID: NL001388212B56
E: info@natuurbankoverijssel.nl
Tel: 0543-451142 / 06-14435700

Opdrachtgever: N+L Landschapsontwerpers

Projectnummer en versie: 7451A versie 1.0	Status: Definitief
Uitgevoerd door: Natuurbank Overijssel	Datum: 26-09-2025
Auteur: H. van Gijn	Ligging projectgebied: Kanaalweg 2 Markelo

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding.....	3
1.2 Onderzoeksvragen.....	3
Hoofdstuk 2 Het plangebied	4
2.1 Ligging van het plangebied.....	4
2.3 Voorgenomen activiteiten.....	5
2.4 VERKEERSGENERATIE (GEBRUIKS- EN ONTWIKKELFASE).....	6
2.5 REFERENTIESITUATIE	6
Hoofdstuk 3 Methode	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Ontwikkelfase.....	8
3.2.1 Rekenjaar 2026.....	8
Hoofdstuk 4 Resultaten en conclusie	17
4.1 Resultaten ontwikkelfase	17
4.2 Resultaten gebruiksfase	17
4.3 Conclusie	17

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Er zijn plannen voor de bouw van een nieuw landhuis (1 wooneenheid) met bijgebouw en een tweede bijgebouw ten behoeve van een bestaande woning op een erf aan de Kanaalweg 2 te Markelo. Ook wordt een vijver gegraven en een erftoegangsweg gerealiseerd. Om het zicht op het nieuwe landhuis, vanaf de entree van het erf te versterken wordt een deel van de aanwezige opgaande houtige beplanting geveld. Het erf wordt nadien landschappelijk ingepast door middel van de aanplant van nieuwe beplanting. Als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen wordt stikstof (NOx) uitgestoten, zoals bij de verbranding van fossiele brandstof, welke kan neerslaan in kwetsbare natuur.

Voor elk Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor alle beschermde soorten en habitatten die daar aanwezig zijn. Per soort of habitat is aangegeven of behoud van de huidige aantallen/arealen voldoende is, dan wel of uitbreiding of een verbetering nodig is. Niet alleen activiteiten binnen een Natura 2000-gebied maar ook activiteiten buiten een Natura 2000-gebied kunnen de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar brengen. Dit wordt externe werking genoemd. Gezien de mogelijke externe werking van de beoogde ontwikkeling op het nabijgelegen Natura 2000-gebied, is het van belang om te toetsen of de realisatie van de beoogde ontwikkeling conflicteert met de waarden waarvoor dit gebied is aangewezen. Hiervoor is in elk geval een toetsing aan de Omgevingswet noodzakelijk.

Veel Natura 2000-gebied is kwetsbaar voor stikstofdepositie. Een verhoogde stikstofdepositie vormt een bedreiging voor verschillende Habitattypen en de leefomgeving van verschillende Habitatsoorten. Om het effect van deze emissie te onderzoeken heeft Natuurbank Overijssel een zogeheten AERIUS-berekening uitgevoerd voor de ontwikkel- en gebruiksfase. In de ontwikkelfase wordt het tijdelijk karakter van bouwphase onderzocht. In de gebruiksfase wordt onderzocht of er structurele stikstofemissies zijn op Natura 2000-gebied(en).

In voorliggend rapport worden de gehanteerde uitgangspunten voor het berekenen van de emissie/depositie tijdens de ontwikkelfase- en gebruiksfase besproken, evenals de berekende depositie in Natura 2000-gebied.

Wettelijk kader: Natura 2000 en Omgevingswet

Binnen de EU worden de belangrijkste leefgebieden van de meest bedreigde en waardevolle soorten en habitattypen aangewezen als Natura 2000-gebied. Dit Natura 2000-gebied moet samen een Europees ecologisch netwerk vormen om de achteruitgang van de biodiversiteit te keren. De juridische basis voor dit netwerk zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, welke in Nederland zijn doorvertaald in de Omgevingswet. Per gebied worden voor de soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen bepaald. Dit kunnen behouds- of uitbreidings-/verbeteringsdoelstellingen zijn. Het is verplicht om plannen en projecten te beoordelen op de gevolgen voor deze instandhoudingsdoelstellingen. Voor projecten geldt een vergunningplicht als het project een verslechterend of significant verstorend effect kan hebben op een Natura 2000-gebied. Bij vaststelling van plannen moet het bevoegd gezag rekening houden met de gevolgen van het plan voor Natura 2000-gebied.

1.2 Onderzoeksvragen

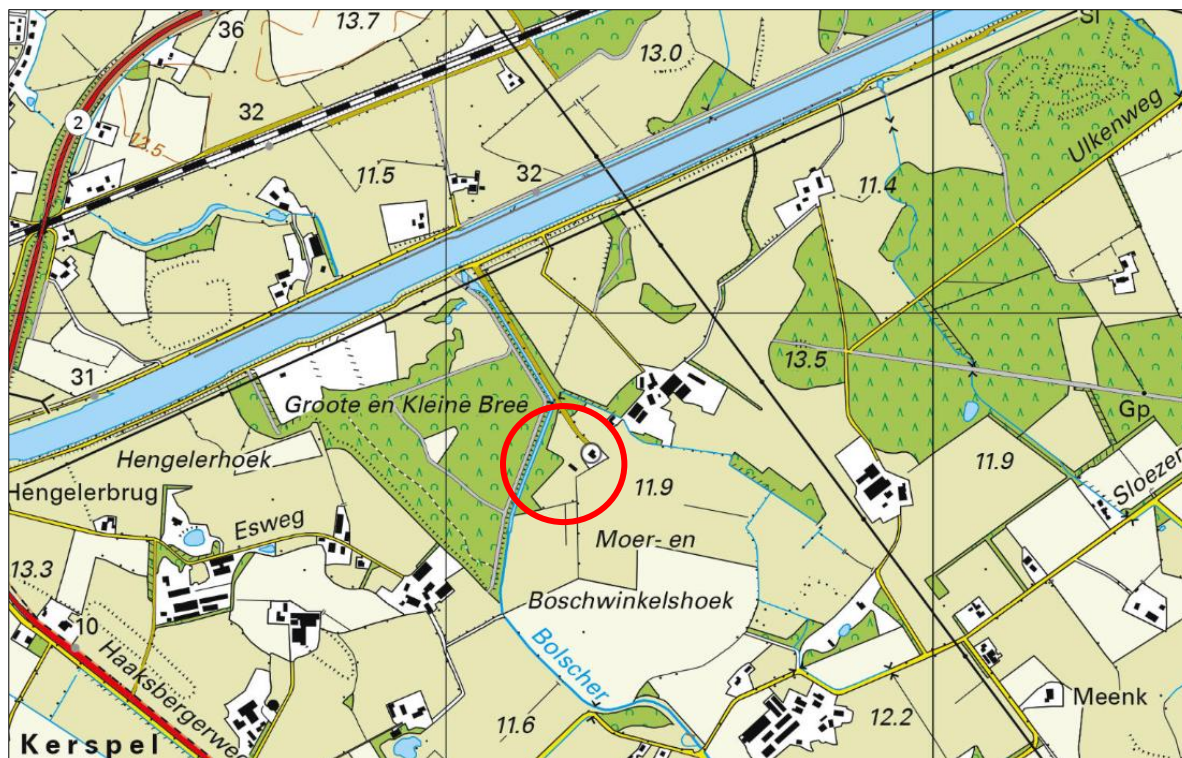
De AERIUS-berekening is uitgevoerd om antwoord te krijgen op onderstaande onderzoeksvragen:

1. Hoe groot is de toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied als gevolg van alle werkzaamheden, die noodzakelijk zijn om tot de realisatie van de gewenste werkzaamheden in het plangebied te komen?
2. Hoe groot is de toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied als gevolg van de bewoning van de nieuwe vrijstaande woning in het plangebied, in de gebruiksfase?

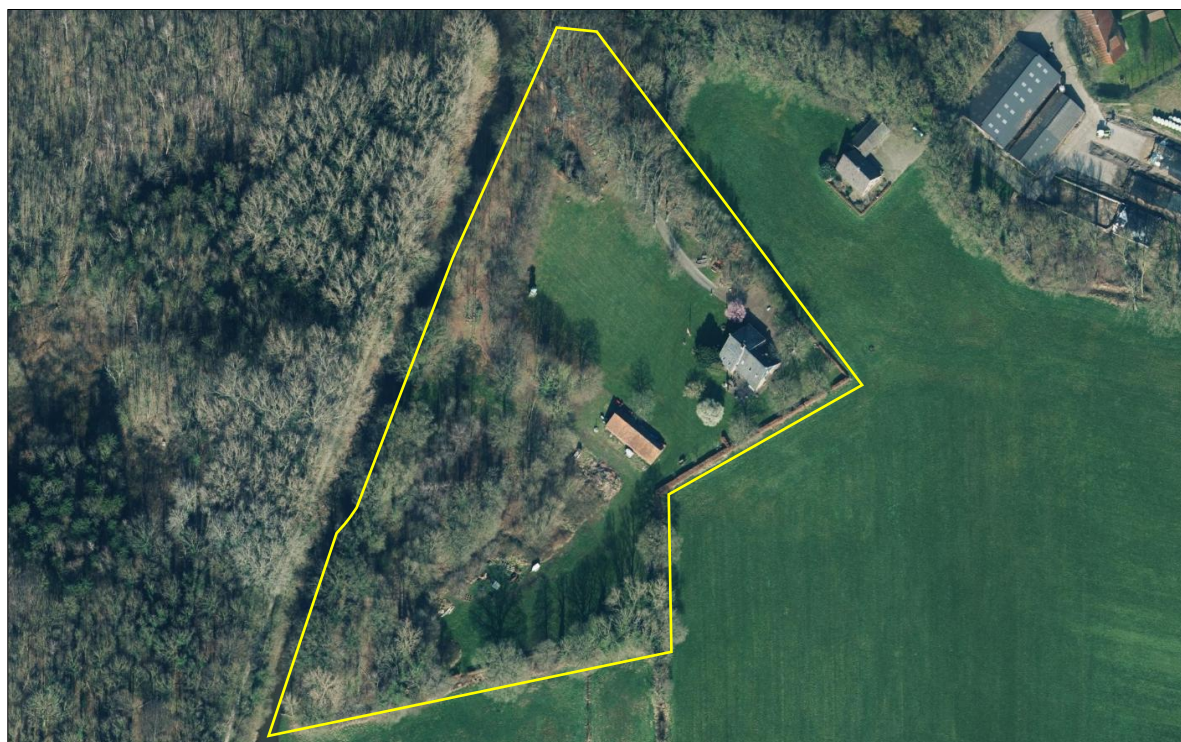
HOOFDSTUK 2 HET PLANGEBIED

2.1 Ligging van het plangebied

Het plangebied is gesitueerd aan de Kanaalweg 2 te Markelo. Het ligt in het buitengebied, iets ten zuidoosten van de woonkern Goor. Op de onderstaande afbeelding wordt de globale ligging van het plangebied weergegeven op een topografische kaart.



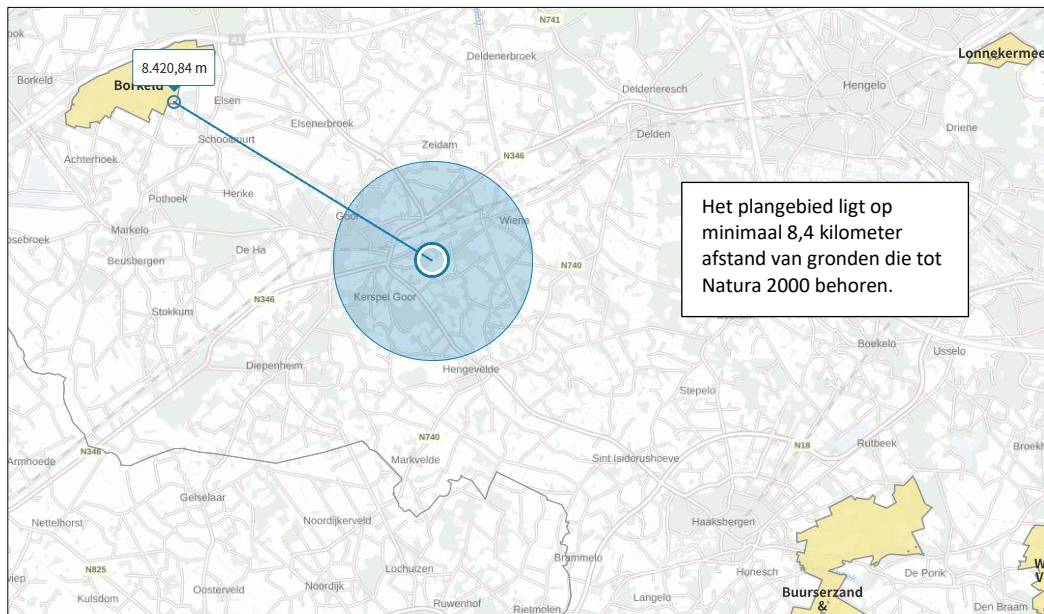
Globale ligging van het plangebied. De ligging van het plangebied wordt met de rode cirkel aangeduid (bron: topotijdreis.nl).



Luchtfoto met de begrenzing van het plangebied, aangegeven met de gele lijn (bron: ruimtelijkeplannen.nl).

2.2 Ligging van Natura 2000-gebied in de omgeving van het plangebied

Het plangebied ligt op minimaal 8,4 kilometer afstand van Nederlands Natura 2000-gebied. Het meest nabij gelegen Nederlandse Natura 2000 gebied is Lonnekermeer. Op de onderstaande afbeelding wordt de ligging van de Natura 2000 gebieden in de omgeving van het plangebied weergegeven.



Ligging van Natura 2000-gebied in de omgeving van het plangebied. De ligging van het plangebied wordt met de blauwe cirkel aangeduid. Gronden die tot Natura 2000 behoren worden met de okergele kleur aangeduid (bron: calculator.aerius.nl).

2.3 Voorgenomen activiteiten

Het voornemen bestaat een nieuw landhuis (1 wooneenheid) met bijgebouw te realiseren en een nieuwe schuur te bouwen. Om het landhuis te ontsluiten wordt een nieuwe erftoegangsweg aangelegd. Het erf wordt nadien landschappelijk ingepast. Deze inpassing bestaat uit het verwijderen van beplanting en vergroten van een bestaande vijver. Om de vijver aan te kunnen leggen moeten enkele bomen gerooid worden. Op onderstaande afbeelding wordt het wenselijke eindbeeld weergegeven.



Tekening van het wenselijke eindbeeld (bron: N+L Landschapsonwerpers).

2.4 VERKEERSGENERATIE (GEBRUIKS- EN ONTWIKKELFASE)

Een algemeen criterium voor wegverkeer van en naar inrichtingen is dat de gevolgen voor het milieu van dit verkeer niet meer aan de inrichting worden toegerekend wanneer dit verkeer kan worden geacht te zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld¹.

Verkeer tijdens de gebruiks- en ontwikkelfase

Aangenomen wordt dat 50% van al het verkeer (licht, middel en zwaar) het plangebied via het oosten benadert en dat 50% van al het verkeer het plangebied via het westen benadert. Wanneer het verkeer via het oosten het plangebied benadert, dan gaat het rijdende verkeer na 350 meter op de Kanaalweg over in het heersende verkeersbeeld. Na 350 meter rijdt het rijdende verkeer immers op dezelfde snelheid als het heersende verkeer op Kanaalweg. Wanneer het verkeer via het westen het plangebied benadert, dan gaat het rijdende verkeer na 350 meter op de Kanaalweg over in het heersende verkeersbeeld. Na 350 meter rijdt het rijdende verkeer immers op dezelfde snelheid als het heersende verkeer op Kanaalweg. Op onderstaande afbeelding worden deze routes op kaart weergegeven.



Route dat het verkeer aflegt van en naar het plangebied tijdens de ontwikkel- en gebruiksfase (rode lijnen).

2.5 REFERENTIESITUATIE

Van een (planologisch) plan, zoals een bestemmingsplan of omgevingsplan, is de huidige feitelijk aanwezige, planologisch legale situatie de referentiesituatie². Er is sprake van wijziging van de bestemming. Van een (planologisch) plan, zoals een bestemmingsplan of omgevingsplan, is de huidige feitelijke aanwezige, planologische legale situatie de referentiesituatie.

¹ Verkeer kan worden geacht te zijn opgenomen in het heersend verkeersbeeld op het moment dat het aan- en afrijdende verkeer zich door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet dan wel niet meer onderscheidt van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg kan bevinden.

² Zie hiervoor ook de website van Rechtspraak (Rechtspraak.nl), onder r.o. 9.1.

HOOFDSTUK 3 METHODE

3.1 Algemeen

Voor het project is een AERIUS-berekening uitgevoerd ten aanzien van de stikstofdepositie als gevolg van het project. Deze bestaat uit een berekening voor de gebruiks- en ontwikkelfase. Hieronder worden de uitgangspunten toegelicht.

- De ontwikkelfase vindt plaats in het rekenjaar 2026.
- In het jaar 2026 wordt er 45 weken gewerkt (225 werkdagen).
- Vanaf het jaar 2027 wordt de nieuwe woning bewoond.
- De nieuwe schuur, woning en bijgebouw beschikken over een strokenfundering, een betonnen begane grondvloer, gemetselde buitengevels, binnenmuren van kalkzandsteen en een dakpannen gedekt dak. De woning beschikt nog over twee verdiepingvloeren (betonnen kanaalplaten). De schuur en het bijgebouw beschikken niet over een verdiepingvloer.
- De oppervlakte van de nieuwe woning bedraagt: 750 m².
- De oppervlakte van het nieuwe bijgebouw bedraagt: 250 m².
- De oppervlakte van de nieuwe schuur bedraagt: 300 m².
- De slooppoppervlakte bedraagt: 350 m².
- Voor het slopen van de bebouwing wordt een rupskraan (200 kW) maximaal 24 uur ingezet.
- De vijver wordt 4.500 m² en 22.500 m³.
- Er wordt 500 m² verharding verwijderd
- Er wordt 1.500 m² aan nieuwe verharding aangelegd (klinkers).
- De bomen worden met behulp van een kettingzaag (5,2 kW) verwijderd.
- De boomstobben worden verwijderd met behulp van een minigraver (37 kW).
- De totale hoeveelheid beplanting (incl. boomstobben) worden met maximaal 2 zware vrachtwagens afgevoerd.
- De totale hoeveelheid nieuwe beplanting wordt met maximaal 2 zware vrachtwagens aangeleverd.
- Er worden geen bronnering uitgevoerd, geen brombemaalingspompen noodzakelijk.
- Er worden geen aggregaten ingezet.
- Voor het modelleren van de koude start, van het verkeer van de werklieden, gedurende de ontwikkelfase is vanuit een worst-case scenario geredeneerd. Hierbij wordt gesteld dat elke auto van de werklieden, die dagelijks arriveren, vertrekt met een koude start. Er wordt dus gesteld: 1 koude start per auto per dag gedurende de ontwikkelfase.
- De overige voertuigen (middel- en zwaar) tijdens de ontwikkelfase draaien stationair en worden geladen en gelost, de motor koelt niet af. Tijdens het uitsplitsen van de koude start emissie bleek differentiatie van koude start en warme motor bij mobiele werktuigen geen meerwaarde te hebben³. Voor werktuigen is dus geen koude start gemodelleerd.
- Voor het berekenen van de inzet van de werktuigen met bijbehorende vermogensklassen is gebruik gemaakt van TNO-rapport 2023 R10541⁴. In dit TNO-rapport wordt de inzet van werktuigen met bijbehorende vermogensklassen berekend voor 100 woningen (zie bijlage 3). In dit rapport wordt een woning met bijgebouw en schuur gerealiseerd. Er wordt aangenomen dat de woning met schuur en bijgebouw gelijk staan aan 2 woningen. Met behulp van dit TNO-rapport 2023 voor 100 woningen is de inzet van werktuigen met bijbehorende vermogensklassen berekend voor deze berekening.
- Voor de werktuigen is voor het brandstofverbruik per stage-klasse een 40% belasting genomen. De meeste werktuigen hebben een belasting tussen de 35-38%. In dit project is er een worst-case scenario genomen van 40% (zie bijlage 4) (bron: TNO 2021-R12305-tab⁵).

³ Bij12 Handreiking Koude Start; expertiseteam Stikstof en Natura 2000 (24-02-2025).

⁴ TNO 2023 R10541 Een vergelijking tussen de uitstoot bij de bouw van nieuwe woningen en die van mobiele bronnen buiten de bouw (Norbert E. Ligterink, Pim van Mensch, 17 maar 2023).

⁵ Tabellen bij rapport TNO 2021 R12305 AUB (Norbert E. Ligterink, 13 december 2021).

- Voor alle werktuigen is Stage-V, >=2019 gebruikt (met de daarbij behorende vermogensklassen, diesel, SCR:ja).
- Er is 6% per liter AD Blue aangehouden voor de in te zetten werktuigen.
- De uitstoot van het stationair draaien wordt in AERIUS als een vlakborn ingetekend. Er is vanuit een worst-case scenario geredeneerd en deze vlakbron gelijk gemaakt met de vlakbron die gebruikt wordt voor de begrenzing van het plangebied.

3.2 Ontwikkelfase

De ontwikkelfase vindt plaats in het rekenjaar 2026. Vanaf het jaar 2027 wordt de nieuwe woning bewoond.

3.2.1 Rekenjaar 2026

1. Verkeer werklieden

In het jaar 2026 wordt er 45 weken gewerkt (225 werkdagen). In totaal arriveren 6 werklieden per dag. Werklieden arriveren dagelijks in 3 lichte voertuigen (auto's en bedrijfsbusjes). Dit resulteert in 1.350 verkeersbewegingen met lichte voertuigen. Dit resulteert in $225 \times 3 = 675$ koude starts in dit rekenjaar.

2. Aanvoer schaftkeet

De schaftkeet wordt met 1 zware vrachtwagens aangeleverd. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen. Deze schaftkeet blijft gedurende de rest van de ontwikkelfase staan.

3. Aanvoer rupskraan

Er arriveert 1 rupskraan (200 kW). Deze rupskraan arriveert en vertrekt éénmalig. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

4. Inzet rupskraan

De rupskraan wordt in totaal 24 uur ingezet.

5. Shovel

Er arriveert en vertrekt één shovel (136 kW). Deze shovel arriveert en vertrekt éénmalig. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

6. Inzet shovel

Voor het laden van het sloopmateriaal afkomstig van de sloopwerkzaamheden wordt de shovel (136 kW): 24 uur ingezet.

7. Afvoeren sloopmateriaal

De laadruimte (m²) van een grote vrachtwagen bedraagt 33,33 m² en 90 m³. Dit resulteert in $350 / 33,33 = 11$ zware vrachtwagens (afgerond). Dit resulteert in 22 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

8. Inzet kettingzaag

In totaal wordt een kettingzaag (5,2 kW, benzine), voor het verwijderen van de bomen, 16 uur ingezet.

9. Inzet minigraver

Voor het verwijderen van boomstobben wordt 1 minigraver (37 kW) in totaal 8 uur ingezet. Deze minigraver wordt meegenomen door werklieden tijdens normaal werkverkeer, dit leidt niet tot extra verkeersbewegingen.

10. Inzet shovel

Voor het laden van beplanting wordt een shovel (136 kW) in totaal 1 uur ingezet.

11. Afvoeren beplanting

De totale hoeveelheid beplanting wordt met maximaal 2 zware vrachtwagens afgevoerd. Dit resulteert in 4 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

12. Verwijderen verharding

Om de totale hoeveelheid verharding te verwijderen wordt een shovel in totaal 1 uur ingezet.

13. Inzet shovel

Voor het laden van verharding wordt een shovel (136 kW) in totaal 1 uur ingezet.

14. Afvoeren verharding

De laadruimte (m²) van een grote vrachtwagen bedraagt 33,33 m² en 90 m³. In een vrachtwagen kunnen circa 150 m² klinkers worden opgeslagen. Dit resulteert in $500 / 150 = 4$ zware vrachtwagens afgerond en in 8 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

Grondwerk ontgraven

15. Aanvoer (hydraulische kraan)

Er arriveert en vertrekt éénmalig één hydraulische kraan. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

16. Graafwerkzaamheden ontgraven grondwerk

De graafwerkzaamheden wordt met één hydraulische kraan (178 kW) uitgevoerd. De totale inzet van de hydraulische kraan bedraagt: $(800/100) = 8$ uur per woning. Dit resulteert voor twee woningen (gelijk gesteld aan 1 woning met bijgebouw en schuur) in 16 uur.

17. Inzet shovel

Voor het laden van het zand afkomstig van de graafwerkzaamheden wordt één shovel (136 kW): $(400/100) = 4$ uur per woning ingezet. Dit resulteert in 8 uur voor twee woningen (gelijk gesteld aan 1 woning met bijgebouw en schuur).

18. Afvoer zand grondwerk ontgraven.

Aangenomen wordt een shovel met een 2,5 m³ bakinhoud, acht keer per uur laad. Dit resulteert in 20 m³ per uur. Wanneer een shovel 8 uur wordt ingezet, resulteert dit in 160 m³. Een grote vrachtwagen heeft een oppervlakte van 33,33 m² en een 90 m³ inhoud. Dit resulteert in 2 zware vrachtwagen en 4 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

19. Graafwerkzaamheden aanleggen vijver

Voor een totale oppervlakte van 1.300 m² (nieuwe woning, met bijgebouw en schuur) wordt een hydraulische kraan in totaal 16 uur ingezet. De vijver heeft een oppervlakte van 4.500 m². Dit resulteert in $4.500 / 1300 =$ afgerond 4. Dit resulteert in $4 * 16 = 64$ uur.

20. Inzet shovel vijver

Voor het laden van het zand afkomstig van de graafwerkzaamheden voor een totale oppervlakte van 1.300 m² (nieuwe woning, met bijgebouw en schuur) wordt een shovel in totaal 8 uur ingezet. De vijver heeft een oppervlakte van 4.500 m². Dit resulteert in $4.500 / 1300 =$ afgerond 4. Dit resulteert in $4 * 8 = 32$ uur.

21. Afvoer zand afkomstig van graven vijver

De vijver bedraagt 22.500 m³. Een grote vrachtwagen heeft een oppervlakte van 33,33 m² en een 90 m³ inhoud. Dit resulteert in $22.500 / 90 = 250$ zware vrachtwagens en 500 verkeersbewegingen.

Aanleg riool

22. Graafwerkzaamheden aanleg riool

De graafwerkzaamheden worden met de hydraulische kraan (178 kW) uitgevoerd. De totale inzet van de hydraulische kraan bedraagt voor 100 woningen 600 uur (6 uur per woning). Dit resulteert voor 2 woningen (gelijk gesteld aan 1 woning met bijgebouw en schuur) in 12 uur.

23. Inzet shovel

Voor het laden van het zand afkomstig van de graafwerkzaamheden van de riolering wordt een shovel (136 kW): 600 uur ingezet (6 uur per woning). Dit resulteert voor 2 woningen (gelijk gesteld aan 1 woning met bijgebouw en schuur) in 12 uur.

24. Afvoer zand riolering

Om de totale hoeveelheid zand af te voeren, afkomstig van graven van de riolering, worden met 2 vrachten met een zware vrachtwagen afgevoerd. Dit resulteert in 4 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

25. Aanvoer rioleringsbuizen

De totale hoeveelheid rioleringsbuizen wordt in 2 vrachten met een zware vrachtwagen aangeleverd. Dit resulteert in 4 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

Aanleg fundering

26. Inzet minigraver

Voor het graven van de funderingen wordt 1 minigraver (37 kW) in totaal 200 uur ingezet voor 100 woningen. Voor 2 woningen (gelijk gesteld aan 1 woning met bijgebouw en schuur) geldt $2 \times 2 = 4$ uur. Deze minigraver wordt meegenomen door werklieden tijdens normaal werkverkeer, dit leidt niet tot extra verkeersbewegingen.

27. Inzet shovel

Voor het laden van het zand afkomstig van de graafwerkzaamheden van de fundering wordt een shovel (136 kW) in totaal 200 uur ingezet (2 uur per woning). Voor 2 woningen (gelijk gesteld aan 1 woning met bijgebouw en schuur) geldt $2 \times 2 = 4$ uur.

28. Afvoer zand fundering

Om de totale hoeveelheid zand af te voeren, afkomstig van het graven van de funderingen, worden 3 vrachten met een zware vrachtwagen afgevoerd. Dit resulteert in 6 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

29. Transport lichte bouwmaterialen

Lichte bouwmaterialen, als t.b.v. de funderingen (bekistingen) e.d. worden meegenomen in aanhangers van de werklieden. Dit leidt niet tot extra verkeersbewegingen.

30. Kleinafval

Klein afval wordt door de werklieden meegenomen. Dit leidt niet tot extra verkeersbewegingen.

Bouwfase

31. Steigers

Alle steigermateriaal wordt in 1 vracht geleverd door een zware vrachtwagen. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen. De steigers blijven gedurende de rest van de ontwikkelfase aanwezig.

32. Bakstenen

De totale oppervlakte bakstenen bedraagt maximaal: 1.300 m². In een vrachtwagen kunnen circa 150 m² bakstenen worden opgeslagen. Dit resulteert in 9 zware vrachtwagens afgerond en 18 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

33. Kalkzandstenen

De totale oppervlakte kalkzandstenen bedraagt maximaal: 1.300 m². In een vrachtwagen kunnen circa 150 m² kalkzandstenen worden opgeslagen. Dit resulteert in 9 zware vrachtwagens afgerond en 18 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

34. Cement/lijm

De totale hoeveelheid cement/lijm wordt met maximaal 9 zware vrachtwagens aangeleverd. Dit resulteert in 18 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

35. Betonnen kanaalplaten

De totale hoeveelheid betonnen kanaalplaten voor de verdiepingsvloeren worden met maximaal 4 zware vrachtwagens aangeleverd. Dit resulteert in 8 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

36. Geïsoleerde dakelementen

De totale hoeveelheid geïsoleerde dakelementen worden met 3 zware vrachtwagens aangeleverd. Dit resulteert in 6 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

37. Dakpannen

De totale hoeveelheid geïsoleerde dakelementen worden met 1 zware vrachtwagens aangeleverd. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

38. Glas, kozijnen, isolatiemateriaal en gevelbekleding

De totale hoeveelheid glas, kozijnen, isolatiemateriaal en gevelbekleding wordt in maximaal 3 vrachten met een zware vrachtwagen aangeleverd. Dit resulteert in 6 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

39. Overige materialen (o.a. deuren, trappen, installatiemateriaal, tegels, keuken)

Alle overige materialen worden in 5 vrachten geleverd door een zware vrachtwagen. Dit resulteert in 10 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

40. Beton

Voor de funderingen en begane grondvloer is beton vereist. De totale hoeveelheid beton wordt aangeleverd met 5 vrachten door een zware vrachtwagen. Dit resulteert in 10 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

41. Aanvoer (hijskraan, zwaar)

Er arriveert en vertrekt één hijskraan. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

42. Inzet zware hijskraan

De zware hijskraan (100 kW) wordt in totaal 60 uur ingezet. In deze hoeveelheid uren zit ook de uren benodigd voor het storten van beton. Er wordt bij deze kraan een betonkubel aangebracht en ingezet voor het storten van beton voor de funderingen en betonnen begane grondvloeren.

43. Inzet hijskraan (licht)

Er wordt 1 lichte hijskraan (20 kW) ingezet. In totaal wordt deze kraan 40 uur ingezet. Deze kraan wordt meegenomen door werklieden tijdens normaal werkverkeer.



Voorbeeld van een lichte, mobiele kraan. Geschikt voor het aanreiken van o.a. dakpannen, isolatiemateriaal, glas en kozijnen.

Afwerkfase (aanleggen paden, leidingen)

44. Aanleveren verharding

De totale oppervlakte klinkers bedraagt: 1.500 m². In een vrachtwagen kunnen circa 150 m² klinkers worden opgeslagen. Dit resulteert in $1500 / 150 = 10$ zware vrachtwagens afgerond en in 20 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

45. Inzet minigraver

Voor het uitvoeren van graafwerkzaamheden t.b.v. het aanleggen van verharding wordt een minigraver (37 kW) in totaal 16 uur ingezet. Deze minigraver wordt meegenomen door werklieden tijdens normaal werkverkeer, dit leidt niet tot extra verkeersbewegingen.

46. Inzet shovel

Voor het laden van het zand afkomstig van de bovengenoemde graafwerkzaamheden wordt een shovel (136 kW) in totaal 3 uur ingezet.

47. Afvoeren zand afkomstig van aanleggen verharding

Om de totale hoeveelheid zand afkomstig van het aanleggen van verharding af te voeren wordt 1 zware vrachtwagen ingezet. Dit resulteert in 2 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

48. Kabels en leidingen

Ten behoeve van de aanleg van alle benodigde kabels en leidingen wordt 1 minikraan, met een vermogen van 40 kW, in totaal 24 uur ingezet. Deze minikraan wordt meegenomen door werklieden op een aanhanger gedurende normaal werkverkeer.

49. Aanvoeren beplanting

De totale hoeveelheid beplanting wordt met maximaal 2 zware vrachtwagens aangeleverd. Dit resulteert in 4 verkeersbewegingen met een zware vrachtwagen.

50. Inrichting

Ten behoeve van de totale inrichting, worden maximaal 5 middelzware vrachtwagens gerekend. Dit resulteert in 10 verkeersbewegingen met een middelzware vrachtwagen. De lading wordt handmatig gelost.

Inzet materieel

Hieronder wordt het inzet materieel in een tabel weergegeven.

nr.	Werktuig	Tijdsduur (uren)	Vermogen (kW)	Brandstof	verbruik/uur	verbruik totaal	ad blue
4	Rupskraan	24	200	Diesel	21,4	513,60	30,816
6	Shovel laden zand afkomstig van sloopwerkzaamheden	24	136	Diesel	14,72	353,28	21,1968
8	Kettingzaag	16	5,2	Benzine	1,26	20,16	0
9	Minigraver (verwijderen boomstobben)	8	37	Diesel	4,39	35,12	2,1072
10	Shovel laden beplanting	1	136	Diesel	14,72	14,72	0,8832
12	Shovel verwijderen verharding	1	136	Diesel	14,72	14,72	0,8832
13	Shovels laden verharding	1	136	Diesel	14,72	14,72	0,8832
16	Hydraulische kraan (ontgraven grondwerk)	16	178	Diesel	19,1	305,60	18,336
17	Shovel laden zand afkomstig van ontgraven grondwerk	8	136	Diesel	14,72	117,76	7,0656
19	Hydraulische kraan (graven vijver)	64	178	Diesel	19,1	1222,40	73,344
20	Shovel laden zand afkomstig van graven vijver	32	136	Diesel	14,72	471,04	28,2624
22	Hydraulische kraan (aanleg riolering)	12	178	Diesel	19,1	229,20	13,752
23	Shovel laden zand afkomstig van aanleg riolering	12	136	Diesel	14,72	176,64	10,5984
26	Minigraver (graven fundering)	4	37	Diesel	4,39	17,56	1,0536
27	Shovel laden zand afkomstig van graven fundering	4	136	Diesel	14,72	58,88	3,5328
42	Inzet hijskraan (zwaar)	60	100	Diesel	10,96	657,60	39,456
43	Inzet hijskraan (licht)	40	20	Diesel	2,65	106,00	6,36
45	Minigraver (graven aanleggen verharding)	16	37	Diesel	4,39	70,24	4,2144
46	Shovel laden zand afkomstig van graafwerkzaamheden verharding	3	136	Diesel	14,72	44,16	2,6496
48	Minikraan (aanleg leidingen en kabels)	24	40	Diesel	4,7	112,80	6,768
	Totaal	370				4556,20	272,1624

Totale inzet materieel.

Laden en lossen

Hieronder wordt dieselverbruik tijdens laden en lossen in een tabel weergegeven.

Nr.	Activiteit	laad/Lostijd per vrachtwagen (minuten)	N_ vrachtwagens	Totale tijdsduur (minuten)	Tijdsduur (uren)
2	Aanvoer schafketen	10	1	10	0,167
7	Afvoeren sloopmateriaal	10	11	110	1,833
11	Afvoeren beplanting	10	4	40	0,667
14	Afvoeren verharding	10	4	40	0,667
18	Afvoeren zand grondwerk ontgraven	10	2	20	0,333
21	Afvoer zand afkomstig graven vijver	10	250	2500	41,667
24	Afvoer zand riolering	10	2	20	0,333
25	Aanvoer rioleringsbuizen	10	2	20	0,333
28	Afvoer zand fundering	10	3	30	0,5
31	Steigers	10	1	10	0,167
32	Bakstenen	10	9	90	1,5
33	Kalkzandstenen	10	9	90	1,5
34	Cement/lijm	10	9	90	1,5
35	Betonnen kanaalplaten	10	4	40	0,667
36	Geïsoleerde dakelementen	10	3	30	0,5
37	Dakpannen	10	1	10	0,167
38	Glas, kozijnen, isolatiemateriaal en gevelbekleding	10	3	30	0,5
39	Overige materialen (o.a. deuren, trappen, installatiemateriaal, tegels en keuken)	10	5	50	0,833
40	Beton	60	5	300	5
44	Aanleveren verharding	10	10	100	1,667
47	Afvoeren zand afkomstig van aanleggen verharding	10	1	10	0,167
49	Aanvoer beplanting	10	2	20	0,333
				Totaal	61,00

Totaal brandstofverbruik t.b.v. laden en lossen.

Verkeersbewegingen

In onderstaande tabel wordt het totaal aantal verkeersbewegingen weergegeven.

Nr.	Verkeersbewegingen zwaar verkeer	Verkeersbewegingen middelzwaar verkeer	Verkeersbewegingen licht verkeer
1			1350
2	2		
3	2		
5	2		
7	22		
11	4		
14	8		
15	2		
18	4		
21	500		
24	4		
25	4		
28	6		
31	2		
32	18		
33	18		
34	18		
35	8		
36	6		
37	2		
38	6		
39	10		
40	10		
41	2		
44	20		
47	2		
49	4		
50		10	
Tot.	686	10	1350

Totaal aantal verkeersbewegingen.

Stationair draaien

Voor het berekenen van de stationaire emissie van het wegverkeer wordt gebruik gemaakt van Gegevensinvoer voor AERIUS calculator 2024.1 bijlage 1. De waarde stationair NH en NO_x worden berekend aan de hand van de categorie zwaar wegverkeer (vrachtauto's > 20 ton GVW).

Het totaal aantal uur voor de vrachten bedraagt 61,00 uur.

De waarde stationair voor zwaar vrachtverkeer luiden als volgt.

NH₃ 0,8976 g/uur en NO_x 91,03176 g/uur.

Dit resulteert in $61 \cdot 0,8976 = 54,7536 \text{ g} = \mathbf{0,0547536 \text{ kg NH}_3}$

Dit resulteert in $61 \cdot 91,03176 = 5.552,93736 = \mathbf{5,55293736 \text{ kg NO}_x}$.

De uitstoot van het stationair draaien wordt in AERIUS als een vlakborn ingetekend. Er is vanuit een worst-case scenario geredeneerd en deze vlakbron gelijk gemaakt met de vlakbron die gebruikt wordt voor de begrenzing van het plangebied.

3.3 Gebruiksfase

Verkeersgeneratie

Voor het berekenen van de verkeersgeneratie in de gebruiksfase is gebruik gemaakt van de CROW publicatie – 744. In het plangebied word 1 vrijstaande woning gerealiseerd. Hiervoor geldt een verkeersgeneratie van 8,2 mvt/etmaal.

Uitgaande van de CROW-publicatie 'Parkeerkencijfers - basis voor parkeernormering' geldt er per woning een verkeersgeneratie van 0,02 voertuigbewegingen aan zwaar vrachtverkeer. De beoogde ontwikkeling ziet toe op de realisatie van 1 woning. Dit resulteert in $0,02 \cdot 1 = 0,02$ voertuigbewegingen per etmaal met zwaar vrachtverkeer

Het verwachte aantal koude start per woning wordt geschat op twee per woning per dag. Deze aanname is gebaseerd op een schatting gedaan in het voorbeeld weergegeven in hoofdstuk 2.1 in de handreiking koude start⁶. Dit resulteert in $2 \cdot 1 = 2$ koude starts per etmaal. Voor het modelleren van de koude start is vanuit een worst-case scenario geredeneerd, waarbij de koude start als vlakbron is gemodelleerd ter grootte van de begrenzing van het plangebied.

- De totale verkeersgeneratie per dag bedraagt: 8,2 mvt/etmaal met lichte voertuigen.
- De totale verkeersgeneratie per dag met zware voertuigen bedraagt: 0,02 mvt/etmaal.
- De totale hoeveelheid koude starts per dag bedraagt: 2.

Gasaansluiting

Niet van toepassing, de nieuwbouw wordt gasloos opgeleverd (Emissiefactor = 0 kg/jaar).

⁶ Bij12 Handreiking Koude Start; expertiseteam Stikstof en Natura 2000 (24-02-2025).

HOOFDSTUK 4 RESULTATEN EN CONCLUSIE

4.1 Resultaten ontwikkelfase

De activiteit in de ontwikkelfase, leidt tot een NO_x-emissie van 36,9 kg/jaar en een NH₃-emissie van 1,2 kg/jaar. Het uitvoeren van de voorgenomen activiteit gedurende de ontwikkelfase, leidt niet tot een toename van stikstofdepositie. De voorgenomen activiteit leidt niet tot wettelijke consequenties. Het resultaat van de AERIUS-berekening is als bijlage 1 toegevoegd.

In onderstaande tabel is de berekende emissie NO_x en NH₃-emissie gedurende de ontwikkel- en gebruiksfase weergegeven.

Naam	Situatie type	Jaar	Afroomfactor	Emissiebronnen	Emissie NO _x	Emissie NH ₃
Ontwikkelfase Kanaalweg 2 Markelo	Beoogd	2026		5	36,9 kg/j	1,2 kg/j
Gebruiksfase Kanaalweg 2 Markelo	Beoogd	2027		3	0,5 kg/j	72,0 g/j

Berekende emissie NO_x en NH₃ gedurende de gebruiks- en ontwikkelfase.

4.2 Resultaten gebruiksfase

De activiteit in de gebruiksfase leidt tot een NO_x-emissie van 0,5 kg/jaar en een NH₃-emissie van 72,0 g/jaar. Het uitvoeren van de voorgenomen activiteit gedurende de gebruiksfase, leidt niet tot een toename van stikstofdepositie. De voorgenomen activiteit leidt niet tot wettelijke consequenties. Het resultaat van de AERIUS-berekening is als bijlage 2 toegevoegd.

4.3 Conclusie

Als gevolg van de ontwikkel- en gebruiksfase vindt er geen toename van depositie plaats in Natura 2000-gebied. Er zijn geen rekenresultaten die leiden tot een significant negatief effect op deze natuurgebieden. De voorgenomen activiteiten in de ontwikkel- en gebruiksfase leiden niet tot wettelijke consequenties. Er hoeft geen Omgevingsvergunning aangevraagd te worden.

Bijlage 1

Uitdraai: AERIUS-berekening ontwikkelfase (jaar 2026).

Bijlage 2

Uitdraai: AERIUS-berekening gebruiksfase (jaar 2027).

Bijlage 3 Emissies TNO per bouwfasering

100 huizen:							
Fasering	Type	Motor vermogen [kW]	Totaal draaiuren in project per werktuig	dieselvebruik	vies materieel (kg NOx)	Gemiddeld (kg NOx)	schoon materieel (kg NOx)
Grondwerk ontgraven	Hydraulische kraan	178	800	25.722	780	394	147
	Shovel	136	400				
	Shovel	121	500				
Aanleg riool	Hydraulische kraan	178	600	23.660	722	390	208
	Shovel	136	600				
	Aggregaat	55	600				
	Bronnering	15	600				
Fundering (heien)	Shovel	121	200	13.280	403	216	111
	Minigraver	37	200				
	Funderings machine	441	200				
	Aggregaat	55	200				
	Bronnering	15	200				
Ruwbouw	Tbd	160	tbd	76.800	2329	1177	440
Afbouw	Tbd	130	tbd	31.200	946	478	179
Aanbrengen waterberging	Hydraulische kraan	178	500	21.637			
	Shovel	121	500				
	Mobiele kraan	95	200				
	Aggregaat	55	500				
	Bronnering	15	500				
	Hydraulische kraan	178	80				
	Shovel	121	400	20.782	633	335	162

Aanleggen wegen, paden etc	minigraver	37	400					
	Mobiele kraan	95	400					
	asfaltspreidmachine	145	200					
	wals	55	200					
	knijperauto	220	200					
	dieselvebruik			213.081	totaal	5813	2990	1247
aanvoer grond	30.103				Per huis	58,13	29,9	12,47
aanvoer materiaal	35.120							
personeel	17.535							
	82.758	totaal						
		295.839						

Bijlage 4 Brandstofverbruik per klasse

Gemiddelde belasting invoer			40%			liters diesel per uur																													
			maximaal vermogen [kW]																																
bouwjaar	motorefficiëntie	optimale efficiëntie	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600			
1996	1,1495	267,0	3,26	5,83	8,45	11,06	13,68	16,30	18,91	21,53	24,15	26,76	29,38	32,00	34,61	37,23	39,85	42,46	45,08	47,70	50,32	52,93	55,55	58,17	60,78	63,40	66,02	68,63	71,25	73,87	76,48	79,10			
1997	1,1381	264,3	3,23	5,78	8,37	10,96	13,55	16,14	18,73	21,32	23,91	26,50	29,10	31,69	34,28	36,87	39,46	42,05	44,64	47,24	49,83	52,42	55,01	57,60	60,19	62,78	65,37	67,97	70,56	73,15	75,74	78,33			
1998	1,1268	261,7	3,20	5,72	8,29	10,85	13,42	15,98	18,55	21,12	23,68	26,25	28,81	31,38	33,95	36,51	39,08	41,64	44,21	46,78	49,34	51,91	54,47	57,04	59,61	62,17	64,74	67,30	69,87	72,44	75,00	77,57			
1999	1,1157	259,1	3,17	5,67	8,21	10,75	13,29	15,83	18,37	20,91	23,45	25,99	28,54	31,08	33,62	36,16	38,70	41,24	43,78	46,32	48,86	51,40	53,95	56,49	59,03	61,57	64,11	66,65	69,19	71,73	74,27	76,81			
2000	1,1046	256,6	3,14	5,62	8,13	10,65	13,16	15,68	18,19	20,71	23,23	25,74	28,26	30,78	33,29	35,81	38,32	40,84	43,36	45,87	48,39	50,90	53,42	55,94	58,45	60,97	63,49	66,00	68,52	71,03	73,55	76,07			
2001	1,0937	254,0	3,11	5,56	8,05	10,55	13,04	15,53	18,02	20,51	23,00	25,49	27,99	30,48	32,97	35,46	37,95	40,44	42,94	45,43	47,92	50,41	52,90	55,39	57,89	60,38	62,87	65,36	67,85	70,34	72,83	75,33			
2002	1,0829	251,5	3,09	5,51	7,98	10,44	12,91	15,38	17,85	20,31	22,78	25,25	27,72	30,18	32,65	35,12	37,58	40,05	42,52	44,99	47,45	49,92	52,39	54,86	57,32	59,79	62,26	64,72	67,19	69,66	72,13	74,59			
2003	1,0721	249,0	3,06	5,46	7,90	10,35	12,79	15,23	17,68	20,12	22,56	25,00	27,45	29,89	32,33	34,78	37,22	39,66	42,11	44,55	46,99	49,44	51,88	54,32	56,77	59,21	61,65	64,10	66,54	68,98	71,42	73,87			
2004	1,0615	246,5	3,03	5,41	7,83	10,25	12,67	15,09	17,51	19,92	22,34	24,76	27,18	29,60	32,02	34,44	36,86	39,28	41,70	44,12	46,54	48,96	51,38	53,79	56,21	58,63	61,05	63,47	65,89	68,31	70,73	73,15			
2005	1,0510	244,1	3,01	5,36	7,75	10,15	12,55	14,94	17,34	19,73	22,13	24,52	26,92	29,32	31,71	34,11	36,50	38,90	41,29	43,69	46,09	48,48	50,88	53,27	55,67	58,06	60,46	62,86	65,25	67,65	70,04	72,44			
2006	1,0406	241,7	2,98	5,31	7,68	10,05	12,43	14,80	17,17	19,54	21,92	24,29	26,66	29,03	31,40	33,78	36,15	38,52	40,89	43,27	45,64	48,01	50,38	52,76	55,13	57,50	59,87	62,24	64,62	66,99	69,36	71,73			
2007	1,0303	239,3	2,95	5,26	7,61	9,96	12,31	14,66	17,01	19,35	21,70	24,05	26,40	28,75	31,10	33,45	35,80	38,15	40,50	42,85	45,20	47,54	49,89	52,24	54,59	56,94	59,29	61,64	63,99	66,34	68,69	71,04			
2008	1,0201	236,9	2,93	5,21	7,54	9,86	12,19	14,52	16,84	19,17	21,49	23,82	26,15	28,47	30,80	33,13	35,45	37,78	40,10	42,43	44,76	47,08	49,41	51,74	54,06	56,39	58,72	61,04	63,37	65,69	68,02	70,35			
2009	1,0100	234,6	2,90	5,16	7,47	9,77	12,07	14,38	16,68	18,98	21,29	23,59	25,90	28,20	30,50	32,81	35,11	37,41	39,72	42,02	44,32	46,63	48,93	51,23	53,54	55,84	58,15	60,45	62,75	65,06	67,36	69,66			
2010	1,0000	232,3	2,87	5,12	7,40	9,68	11,96	14,24	16,52	18,80	21,08	23,36	25,65	27,93	30,21	32,49	34,77	37,05	39,33	41,61	43,89	46,18	48,46	50,74	53,02	55,30	57,58	59,86	62,14	64,42	66,71	68,99			
2011	0,9900	229,9	2,85	5,07	7,33	9,58	11,84	14,10	16,36	18,62	20,88	23,14	25,40	27,65	29,91	32,17	34,43	36,69	38,95	41,21	43,46	45,72	47,98	50,24	52,50	54,76	57,02	59,27	61,53	63,79	66,05	68,31			
2012	0,9801	227,6	2,82	5,02	7,26	9,49	11,73	13,97	16,20	18,44	20,68	22,91	25,15	27,38	29,62	31,86	34,09	36,33	38,57	40,80	43,04	45,28	47,51	49,75	51,98	54,22	56,46	58,69	60,93	63,17	65,40	67,64			
2013	0,9703	225,4	2,80	4,97	7,19	9,40	11,62	13,83	16,05	18,26	20,47	22,69	24,90	27,12	29,33	31,55	33,76	35,97	38,19	40,40	42,62	44,83	47,05	49,26	51,48	53,69	55,90	58,12	60,33	62,55	64,76	66,98			
2014	0,9606	223,1	2,77	4,93	7,12	9,31	11,51	13,70	15,89	18,08	20,28	22,47	24,66	26,85	29,05	31,24	33,43	35,62	37,82	40,01	42,20	44,39	46,59	48,78	50,97	53,16	55,36	57,55	59,74	61,93	64,13	66,32			
2015	0,9510	220,9	2,75	4,88	7,05	9,22	11,39	13,57	15,74	17,91	20,08	22,25	24,42	26,59	28,76	30,93	33,10	35,28	37,45	39,62	41,79	43,96	46,13	48,30	50,47	52,64	54,81	56,99	59,16	61,33	63,50	65,67			
2016	0,9415	218,7	2,72	4,84	6,99	9,14	11,29	13,43	15,58	17,73	19,88	22,03	24,18	26,33	28,48	30,63	32,78	34,93	37,08	39,23	41,38	43,53	45,68	47,83	49,98	52,13	54,28	56,43	58,58	60,73	62,88	65,03			
2017	0,9321	216,5	2,70	4,79	6,92	9,05	11,18	13,31	15,43	17,56	19,69	21,82	23,95	26,08	28,20	30,33	32,46	34,59	36,72	38,85	40,98	43,10	45,23	47,36	49,49	51,62	53,75	55,87	58,00	60,13	62,26	64,39			
2018	0,9227	214,3	2,68	4,75	6,85	8,96	11,07	13,18	15,28	17,39	19,50	21,61	23,71	25,82	27,93	30,04	32,14	34,25	36,36	38,47	40,58	42,68	44,79	46,90	49,01	51,11	53,22	55,33	57,44	59,54	61,65	63,76			
2019	0,9135	212,2	2,65	4,70	6,79	8,88	10,96	13,05	15,14	17,22	19,31	21,40	23,48	25,57	27,66	29,74	31,83	33,92	36,01	38,09	40,18	42,27	44,35	46,44	48,53	50,61	52,70	54,79	56,87	58,96	61,05	63,13			
2020	0,9044	210,1	2,63	4,66	6,73	8,79	10,86	12,92	14,99	17,06	19,12	21,19	23,26	25,32	27,39	29,45	31,52	33,59	35,65	37,72	39,79	41,85	43,92	45,99	48,05	50,12	52,18	54,25	56,32	58,38	60,45	62,52			
2021	0,8953	207,9	2,61	4,62	6,66	8,71	10,75	12,80	14,85	16,89	18,94	20,98	23,03	25,08	27,12	29,17	31,21	33,26	35,31	37,35	39,40	41,44	43,49	45,54	47,58	49,63	51,67	53,72	55,77	57,81	59,86	61,90			