

TNO Rapport

2007-A-R1257/B

Luchtkwaliteitonderzoek ten behoeve van
de geplande wegaanpassingen aan de N223
in de Provincie Zuid Holland

TNO | Kennis voor zaken



TNO maakt
wetenschappelijke
kennis toepasbaar
om het innovatief
vermogen van
bedrijfsleven en
overheid te versterken



Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.tno.nl

T 055 549 34 93
F 055 549 98 37

TNO-rapport

2007-A-R1257/B

Luchtkwaliteitonderzoek ten behoeve van de geplande wegaanpassingen aan de N223 in de Provincie Zuid Holland

Datum	december 2007
Auteur(s)	Mtinkheni Gondwe
Projectnummer	034.74153
Trefwoorden	Emissies wegverkeer Lokale luchtkwaliteit Fijn stof en stikstofdioxide (NO ₂) Blk stoffen
Opdrachtgever	Provincie Zuid Holland
Aantal pagina's	95 (inclusief bijlagen)
Aantal bijlagen	4

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2007 TNO

Samenvatting

Deze rapportage beschrijft de huidige en verwachte toekomstige (na wegaanpassingen) lokale luchtkwaliteit langs de N223 in de Provincie Zuid Holland. Het gaat om de lokale luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeeremissies van de N223 (het gebied tussen Westerlee en de A4 langs Delft). Emissies van PM₁₀ (fijn stof) en NO_x (stikstofoxides) en lucht concentraties van PM₁₀ en NO₂ (stikstofdioxide) zijn voor de volgende situaties (7 scenario's) berekend:

- de huidige situatie (2006). Deze berekening geldt als referentie voor de ontwikkeling van de luchtkwaliteit in de periode 2006-2020;
- 2010 bij autonome ontwikkeling;
- 2010 na realisatie van wegaanpassingen;
- 2015 bij autonome ontwikkeling;
- 2015 na realisatie van wegaanpassingen;
- 2020 bij autonome ontwikkeling; en
- 2020 na realisatie van wegaanpassingen.

Uit model berekeningen blijkt dat overschrijdingen van de jaar- en uurgemiddelde NO₂-grenswaarden in alle onderzochte scenario's niet voorkomen. Hetzelfde geldt voor de jaar- en daggemiddelde PM₁₀ grenswaarden.

Al met al zal de NO₂- en PM₁₀-gerelateerde luchtkwaliteit in het hele rapportagegebied in 2020 beter zijn dan in 2006. Dit zal (ondanks een toename in het verkeersvolume en het aantal gereden kilometers in het rapportagegebied) worden veroorzaakt door schonere motoren in toekomstige jaren en een afname in emissies met de jaren.

Voor de overige Blk-stoffen (koolmonoxide, zwaveldioxide, lood en benzeen), voor zo ver relevant voor wegverkeer, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is dat overschrijding van de grenswaarden in de huidige situatie en in de toekomst redelijkerwijs kan worden uitgesloten.

Inhoudsopgave

	Samenvatting.....	3
1	Inleiding.....	7
2	Uitgangspunten, invoergegevens en werkwijze.....	9
2.1	Berekende stoffen	9
2.2	Onderzochte situaties.....	9
2.3	Rapportagegebied	9
2.4	Invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen.....	10
2.5	Toegepaste verspreidingsmodellen.....	12
2.6	Toetsingscriteria	12
3	Resultaten van concentratieberekeningen.....	15
3.1	Jaar- en uurgemiddelde NO ₂ -concentraties.....	15
3.2	Jaar- en daggemiddelde PM ₁₀ -concentraties.....	16
3.3	Concentraties van andere BLK-stoffen.....	16
4	Conclusies.....	17
5	Referenties.....	19
6	Verantwoording.....	21

Bijlagen

- A Toelichting invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen
- B Resultaten emissieberekeningen: *Scenarioanalyse 2006, 2010, 2015 en 2020*
- C Contourkaarten van berekende NO₂-concentraties
- D Contourkaarten van berekende PM₁₀-concentraties

1 Inleiding

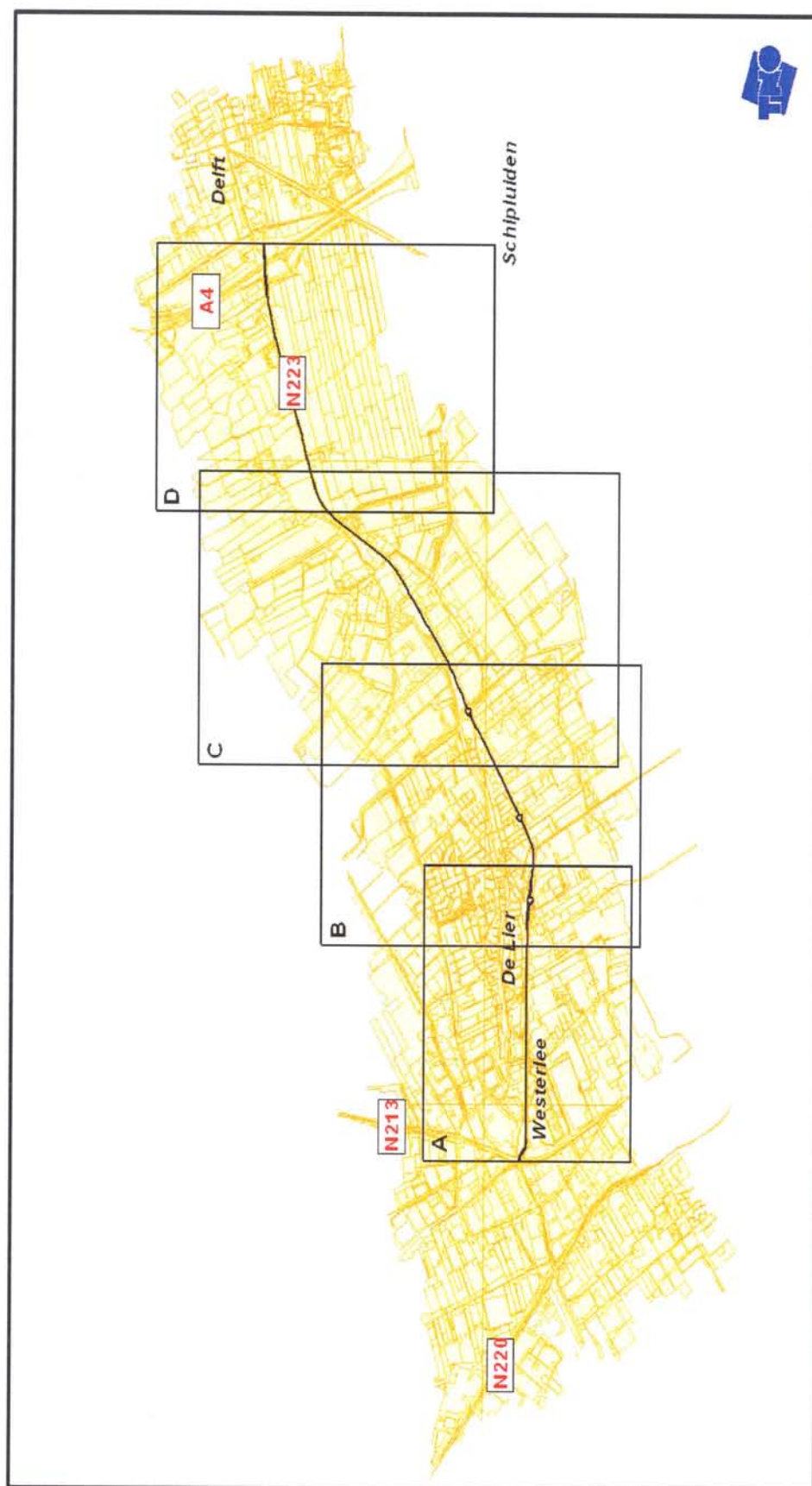
Volgens het categoriseringsplan van de Provincie Zuid Holland, is de N223 een gebiedsontsluitingsweg. Toch komt de inrichting van deze weg niet overeen met de functie. Er is sprake van een smal wegprofiel zonder duidelijke scheiding van rijstroken. Ook zijn er veel aansluitingen van wegen en perceelsuitritten direct op de hoofdrijbaan. Over korte gedeeltes is sprake van een parallel-rijbaan en aan de zuidoost zijde is een twee-richtingen fietspad gesitueerd. Het gevolg van deze vormgeving in combinatie met een intensieve gebruik is een hoge ongevalsfrequentie en -dichtheid, die 1,5 tot 2 maal hoger is dan gemiddeld op wegen in Zuid Holland [Roosjen en Riem Vis, 2006].

De Provincie Zuid Holland, Stadsgewest Haaglanden, de gemeente Westland en de gemeente Midden-Delfland hebben daarom door een gezamenlijke inspanning het initiatief genomen om de N223 veiliger te maken. Ze hebben een plan voorontwerp laten maken [Roosjen en Riem Vis, 2006] dat uit de volgende kernpunten bestaat:

- het zoveel mogelijk saneren van uitritten op de hoofdrijbaan. Om dit te bereiken zal waar mogelijk een parallelweg worden aangelegd waar de uitritten van percelen op uit zullen komen. De parallelweg zal vervolgens slechts incidenteel op de hoofdrijbaan aansluiten. Bij voorkeur zal dit bij geregelde kruispunten of op rotonde's gebeuren;
- kruispunten zullen waar mogelijk door rotonde's worden vervangen; en
- de weg zal een Duurzaam Veilig profiel krijgen.

De Provincie Zuid Holland heeft TNO opdracht verleend om onderzoek uit te voeren naar de luchtkwaliteit langs de N223 (het gebied tussen het overgangspunt van de A20 naar de N213 (bij Westerlee) en de A4 Afrit 13 Den Hoorn (bij Delft)). Het onderzoek moet inzicht geven in het effect van de geplande wegaanpassingen op dit wegtraject op de lokale luchtkwaliteit in de huidige situatie (peiljaar 2006) en toekomstige jaren (2010, 2015 en 2020).

Het rapportagegebied (deelgebieden A, B, C, en D in figuur 1.1) heeft een lengte van 2,2 km en een oppervlak van ~1910 ha. Naast overzicht contourkaarten zijn berekende concentraties ook per deelgebied gepresenteerd. Er is géén verschil in de verkeersintensiteiten voor de autonome ontwikkeling en de plan situatie. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling en plan scenario's ligt slechts in verschillen in het wegontwerp.



Figuur 1.1: Het studiegebied. Het rapportagegebied (deelgebieden A, B, C, en D) heeft een lengte van 2,2 km en een oppervlak van ~1910 ha.

2 Uitgangspunten, invoergegevens en werkwijze

2.1 Berekende stoffen

Het onderzoek is uitsluitend gericht op emissies van het wegverkeer. Emissies van fijn stof (PM_{10}) en stikstofoxides (NO_x) zijn berekend en de resulterende concentraties van PM_{10} en stikstofdioxide (NO_2) in de buitenlucht na menging door luchtstromingen zijn berekend. Voor verkeersgerelateerde luchtkwaliteit in Nederland zijn deze stoffen maatgevend omdat de achtergrondconcentraties van deze stoffen de grenswaarden reeds benaderen en zelfs overschrijden.

Voor de overige Blk-stoffen (zwaveldioxide, koolmonoxide, lood en benzeen) is in 2006 met behulp van het CAR II model (versie 2) een screening studie uitgevoerd door Wesseling en Zandveld (2006). De conclusie was dat voor deze stoffen, voor zo ver relevant voor wegverkeer in Nederland, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is, dat overschrijding van de grenswaarden in de huidige situatie en toekomst redelijkerwijs kan worden uitgesloten. Berekeningen voor deze stoffen zijn daarom niet herhaald in het huidige onderzoek.

2.2 Onderzochte situaties

Emissies van PM_{10} en NO_x en lucht concentraties van PM_{10} en NO_2 zijn voor de volgende situaties (7 scenario's) berekend:

- de huidige situatie (2006). Deze berekening geldt als referentie voor de ontwikkeling van de luchtkwaliteit in de periode 2006-2020;
- 2010 bij autonome ontwikkeling;
- 2010 na realisatie van de wegaanpassingen;
- 2015 bij autonome ontwikkeling;
- 2015 na realisatie van de wegaanpassingen;
- 2020 bij autonome ontwikkeling; en
- 2020 na realisatie van de wegaanpassingen.

Een kwantitatieve en kwalitatieve vergelijking is gemaakt tussen de luchtkwaliteit tussen de scenario's.

2.3 Rapportagegebied

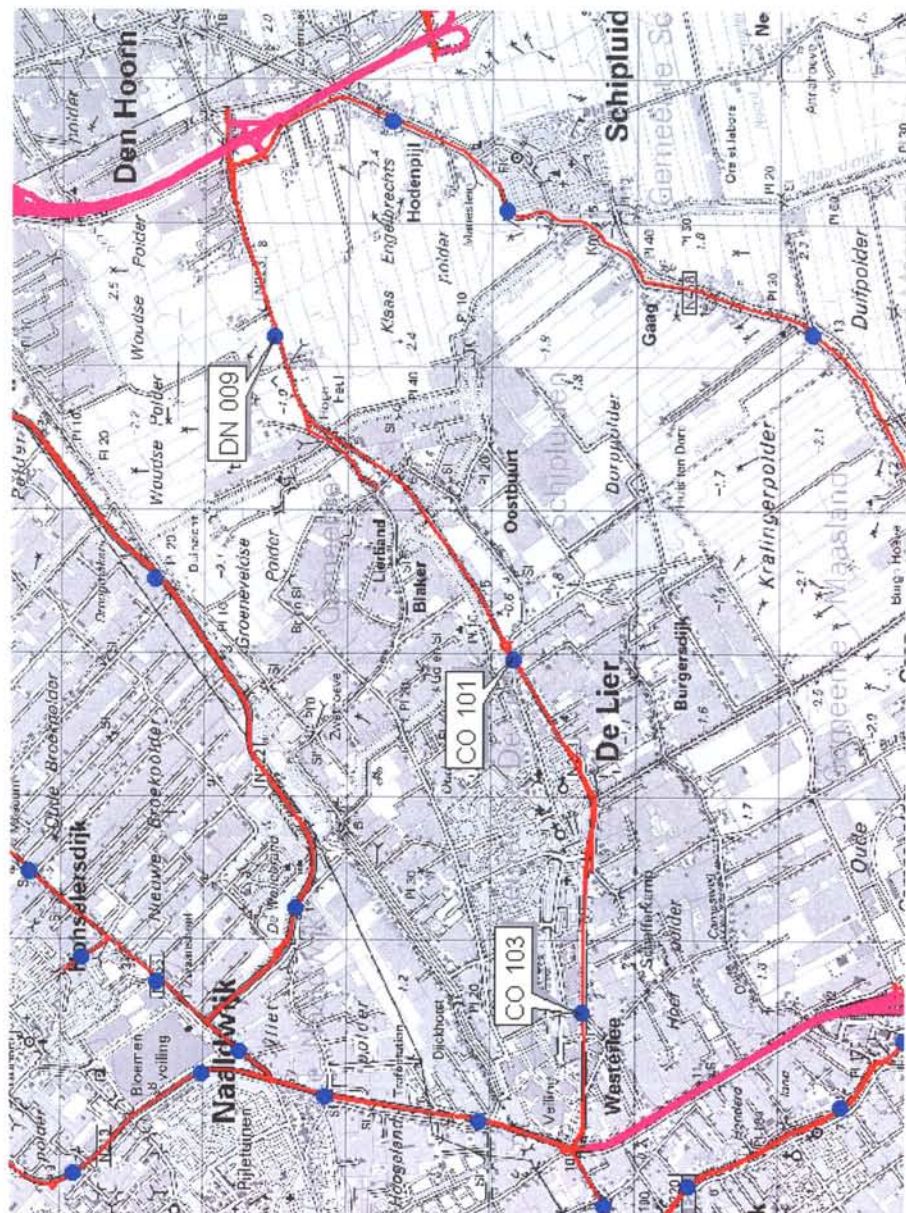
Het studiegebied is in figuur 1.1 grafisch weergegeven. De omvang van het rapportagegebied is door de opdrachtgever aangegeven en heeft een oppervlak van 1910 ha. Het onderzochte wegtraject heeft een lengte van 2,2 km.

2.4 Invoergegevens luchtkwaliteitsberekeningen

2.4.1 Verkeersgegevens

Er is géén verschil in de verkeersintensiteiten voor de autonome ontwikkeling en de plan situatie. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling en plan scenario's ligt slechts in verschillen in het wegontwerp.

De door modellen berekende emissies en concentraties zijn deels gebaseerd op weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten (personenauto's en vrachtwagens), wegvaklengten, rijksnelheden en congestiepercentages (fractie van het verkeer dat in de vrije doorstroming wordt belemmerd) zoals door de opdrachtgever zijn verstrekt (figuur 2.4.1.1 en tabel 2.4.1.1). Op verzoek van de opdrachtgever is het onderzoek uitsluitend voor de N223 uitgevoerd. Verkeersstromingen op het aangrenzende wegvakken van het hoofdwegennet (N213, A20 en A4) zijn niet meegenomen.



Figuur 2.4.1.1: Locatie van telpunten (bronnen van verkeersgegevens: CO103, CO101 en DN009) op de N223.

Tabel 2.4.1.1 Door Provincie Zuid Holland aangeleverde etmaal verkeersintensiteiten.

Jaar	Wegnummer N223			
	2006	2010	2015	2020
Telpunt CO103	16215	17396	19208	21210
Telpunt CO101	15681	17046	18823	20784
Telpunt DN009	15524	16654	18390	20306

- De lokatie van de telpunten is in figuur 2.4.1.1 aangegeven.
- De opsplitsing van de verkeersintensiteiten naar personenauto's en vrachtauto's is gebaseerd op door opdrachtgever aangeleverde categoriemetingen op telpunten CO103, CO101 en DN009.
- Alle bovengenoemde wegvakken hebben een maximale rijsnelheid van 80 km/uur. Emissiefactoren voor de BGE scenario voor deze maximale snelheid op provinciale wegen zijn door de MNP niet vrijgegeven. Emissiefactoren voor een maximale snelheid van 70 km/uur op provinciale wegen zijn toegepast.
- Een congestiekans van 10% was aangenomen op wegvakken nabij rotonde's.
- 2006 verkeersintensiteiten zijn een gemiddelde van intensiteiten uit 2005 en 2007.
- Er is géén verschil in de verkeersintensiteiten voor de autonome ontwikkeling en de plan situatie. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling en plan scenario's ligt slechts in verschillen in het wegontwerp.

2.4.2 Emissiefactoren

Ieder voorjaar publiceert het Milieu en Natuur Planbureau (MNP) een nieuwe versie van emissiefactoren, achtergrondconcentraties en meteorologische gegevens. Volgens het *Meet- en Reken Voorschrift (MRV) Bevoegdheden Luchtkwaliteit* (Staatscourant, 3 november 2006) moet in onderzoek dat onderhevig is aan het Besluit Luchtkwaliteit de allerlaatste model invoergegevens worden toegepast.

In het huidige onderzoek zijn emissies berekend op basis van emissiefactoren en verkeerskenmerken in het studiegebied. Voor de emissieberekeningen is gebruik gemaakt van emissiefactoren die het MNP in het kader van het Global Beleid Economy (BGE) scenario heeft afgeleid (stand van zaken april 2007). De gegevens bestaan uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rijsnelheden en voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer).

2.4.3 Achtergrondconcentraties

De totale luchtconcentratie van NO₂ en fijn stof bestaat uit de som van de bijdrage ten gevolge van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van achtergrondconcentraties behorend bij het BGE scenario die het MNP in april 2007 heeft gepubliceerd.

2.4.4 Meteorologische gegevens

Atmosferische verspreidingsmodellen maken gebruik van meteorologische gegevens voor het berekenen van de verkeersbijdrage aan de luchtconcentraties van verontreinigende stoffen. In deze studie zijn voor het huidige scenario meteorologische data uit 2006 toegepast. Voor toekomstige jaren zijn meerjarige meteorologische gegevens gehanteerd. De data zijn afkomstig van meetstation Schiphol en zijn van het BGE scenario (s.v.z. april 2007). De meteorologische bestanden bestaan uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid.

2.5 Toegepaste verspreidingsmodellen

Het model Pluim Snelweg, versie 1.2 (standard rekenmethode 2 en goedgekeurd onder het MRV) is in dit onderzoek toegepast. Alle in het onderzoek meegenomen wegen hebben een wegtype die binnen het toepassingsbereik van Pluim Snelweg liggen.

2.6 Toetsingscriteria

Zoals eerder is vermeld zijn berekeningen uitgevoerd voor NO₂ en PM₁₀. Voor de luchtkwaliteit zijn deze stoffen maatgevend omdat de achtergrondconcentraties van deze stoffen de grenswaarden reeds benaderen en zelfs overschrijden. In tabel 2.6.1 zijn de Europese richtlijnen (overgenomen door de Nederlandse overheid) voor buitenluchtconcentraties van NO₂ en fijn stof weergegeven. De normen zijn vastgesteld ter bescherming van de mens en de natuur. Onderscheid wordt gemaakt in normen voor lang- en kortdurende blootstelling. Normen voor langdurige blootstelling (*i.e.* jaargemiddelde grenswaarden) bieden bescherming tegen chronische effecten door langdurige blootstelling aan stoffen in de lucht. Normen voor kortdurende blootstelling (*i.e.* uur- en daggemiddelde grenswaarden en normen voor piekconcentraties) bieden bescherming tegen acute effecten door kortdurende blootstelling aan hoge concentraties van stoffen in de lucht.

Tabel 2.6.1 Luchtkwaliteitsnormen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor de buitenlucht in Nederland.

Stof	Grenswaarde	Omschrijving
NO ₂	200	uurgemiddelde concentratie, mag niet >18x per jaar worden overschreden
	40	jaargemiddelde concentratie
PM ₁₀	50	24 uurgemiddelde concentratie, mag niet >35x per jaar worden overschreden
	40	jaargemiddelde concentratie

In de huidige studie heeft toetsing plaatsgevonden aan de jaargemiddeldegrenswaarden voor NO₂ en PM₁₀, de uurgemiddelde NO₂-grenswaarde, en de 24-uurgemiddelde PM₁₀-grenswaarde. Pluim Snelweg berekent alleen maar jaargemiddelde concentraties. Om toch uitspraak te kunnen doen over eventuele overschrijding van de uurgemiddelde NO₂- en 24-uurgemiddelde PM₁₀-concentraties is hiervoor door TNO [Teeuwisse, 2003] een methodiek ontwikkeld. De methodiek is afgeleid op basis van statistische analyse van jaargemiddeldeconcentraties van NO₂ en PM₁₀, waarin "indicator" jaargemiddeldeconcentraties zijn bepaald die in overeenstemming zijn met de uurgemiddelde (NO₂) of 24-uurgemiddelde (PM₁₀) grenswaarden. Voor NO₂ blijkt dat overschrijding van de uurgemiddelde NO₂-grenswaarde (> 18 uren per jaar met een concentratie hoger dan 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) overeenkomt met een jaargemiddelde concentratie van ruim 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Aan de hand hiervan kan worden gesteld dat bij een jaargemiddelde concentratie van < 82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ geen overschrijding van de uurgemiddelde NO₂-grenswaarde is te verwachten. Voor PM₁₀ komt een jaargemiddelde concentratie van 32,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ overeen met een overschrijding van de grenswaarde voor de 24-uur gemiddelde concentratie.

Voor de overige Blk-stoffen (zwaveldioxide, koolmonoxide, lood en benzeen) is in 2006 met behulp van het CAR II model (versie 2) een screening studie uitgevoerd door

Wesseling en Zandveld. De conclusie was dat voor deze stoffen, voor zo ver relevant voor wegverkeer in Nederland, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is dat overschrijding van de grenswaarden in de huidige situatie en toekomst redelijkerwijs kan worden uitgesloten. Berekeningen voor deze stoffen zijn daarom niet herhaald in het huidige onderzoek.

Conform de Meetregeling luchtkwaliteit 2005 wordt bij de toetsing aan grenswaarden een correctie uitgevoerd voor fijn stof dat zich van natuur in de lucht bevindt en niet schadelijk is voor de gezondheid van de mens. Het aandeel zeezout(aërosol) in PM_{10} is plaatsafhankelijk. De plaatsafhankelijke correctie is aan gemeenten gekoppeld. Voor het studiegebied is de correctie voor zeezoutaërosol $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Van de modelberekende totale jaargemiddelde PM_{10} -concentratie (som van verkeersbijdrage en achtergrondconcentratie) wordt daarom $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ afgetrokken vóór toetsing aan de norm.

3 Resultaten van concentratieberekeningen

Er wordt hier nogmaals genoteerd dat er géén verschil is in de verkeersintensiteiten voor de autonome ontwikkeling en de plan situatie. Het verschil tussen de autonome ontwikkeling en plan scenario's ligt slechts in verschillen in het wegontwerp. Door de realisatie van de geplande wegaanpassingen op de N223, zullen de verkeersintensiteiten in het studiegebied niet toenemen. Wel zal het aanleggen van een parallelweg en de afkoppeling van uitritten van de N223 de vrije doorstroming op deze weg bevorderen. Een geringe toename in de congestie zal nabij rotonde's plaatsvinden.

De doelstelling van het huidige onderzoek is om het effect van de wegaanpassingen op de lokale luchtkwaliteit in toekomstige jaren inzichtelijk te maken. Door middel van toetsing aan wettelijk gestelde grenswaarden laat het onderzoek zien of per saldo na de wegaanpassingen in de toekomst aan het Besluit Luchtkwaliteit (BLK) 2005 zal worden voldaan. Kwantitatieve en kwalitatieve analyses zijn gemaakt voor concentraties van NO_2 en PM_{10} in de buitenlucht. De toe- of afname van de concentraties zijn geanalyseerd.

3.1 Jaar- en uurgemiddelde NO_2 -concentraties

In bijlage C (figuren C1 t/m C8) zijn de berekende jaargemiddelde NO_2 -concentraties voor de onderzochte scenario's grafisch weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de resultaten uitgewerkt.

Conform het MRV hoeven NO_2 -norm overschrijdingen boven de geasfalteerde weg plus het gebied binnen 5 meter vanaf de verharde wegrand niet te worden meegenomen bij toetsing aan het Besluit Luchtkwaliteit. Dit voorschrift is in de huidige studie toegepast. Uit de berekende concentraties en de figuren in bijlage C blijkt dat de jaargemiddelde NO_2 grenswaarde ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in alle onderzochte scenario's niet wordt overschreden. Hetzelfde geldt voor de uurgemiddelde grenswaarde (gelijk aan een jaargemiddelde concentratie van $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Een concentratie gradiënt wordt in alle onderzochte scenario's genoteerd met dalende concentraties bij een toenemende afstand van de N223.

Het effect van het aanleggen van rotonde's in de plan scenario's is duidelijk te zien door een kleine toename in concentraties boven de rotonde's in vergelijking met de bijbehorende autonome situatie. Deze toename is echter gering en zal niet tot normoverschrijdingen leiden. Het gebied waar deze toename plaatsvindt, valt binnen het gebied waar Blk toetsing niet hoeft te worden uitgevoerd (*i.e.* boven het asfalt). Al met al zijn de totale NO_2 emissies in de plan scenario's hoger dan in de autonome ontwikkeling in dezelfde jaren (zie ook tabel B.1 in bijlage B).

Al met al zullen de concentraties in 2020 (zowel bij autonome ontwikkeling als in de plan scenario) lager zijn dan die in de huidige situatie (vergelijk figuren C2a, C3a, C4a, C5a, C6a, C7a en C8a). De verbetering in luchtkwaliteit tussen 2006 en 2020 zal worden veroorzaakt door schonere motoren in de toekomst. Het effect van een toename in verkeersintensiteiten en het aantal gereden kilometers in het rapportagegebied in toekomstige jaren zal kleiner zijn dan het effect van een afname in verkeersemissies in deze periode (zie tabel A.1 in bijlage A).

3.2 Jaar- en daggemiddelde PM₁₀-concentraties

In bijlage D (figuren D1 t/m D8) zijn de berekende jaargemiddelde PM₁₀-concentraties voor de onderzochte scenario's grafisch weergegeven. In de navolgende paragrafen worden de resultaten uitgewerkt.

De totale (jaargemiddelde) PM₁₀-concentratie wordt voor het grootste deel door de achtergrondconcentratie bepaald. De grenswaarde voor jaargemiddelde PM₁₀-concentraties ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zeezoutcorrectie) werd in alle onderzochte scenario's niet overschreden. Hetzelfde geldt voor de daggemiddelde grenswaarde (gelijk aan een jaargemiddelde concentratie van $32,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Al met al zijn de totale PM₁₀ emissies in de plan scenario's hoger dan in de autonome ontwikkeling in dezelfde jaren (zie tabel B.1 in Bijlage B). Verder zijn de concentraties in 2020 (zowel bij autonome ontwikkeling als in de plan scenario) lager dan die in de huidige situatie (vergelijk figuren D2a, D3a, D4a, D5a, D6a, D7a en D8a). De verbetering in luchtkwaliteit tussen 2006 en 2020 zal worden veroorzaakt door schonere motoren in de toekomst. Het effect van een toename in verkeersintensiteiten en het aantal gereden kilometers in het rapportagegebied in toekomstige jaren zal kleiner zijn dan het effect van een afname in verkeersemisies in deze periode (zie tabel A.1 in bijlage A).

3.3 Concentraties van andere BLK-stoffen

Voor de overige Blk-stoffen (zwaveldioxide, koolmonoxide, lood en benzeen) is in 2006 met behulp van het CAR II model (versie 2) een screening studie uitgevoerd door Wesseling en Zandveld. De conclusie was dat voor deze stoffen, voor zo ver relevant voor wegverkeer in Nederland, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is dat overschrijding van de grenswaarden in de huidige situatie en toekomst redelijkerwijs kan worden uitgesloten. Berekeningen voor deze stoffen zijn daarom niet herhaald in het huidige onderzoek.

4 Conclusies

Deze rapportage beschrijft de huidige en verwachte toekomstige (na wegaanpassingen) lokale luchtkwaliteit langs de N223 in de Provincie Zuid Holland. Het gaat om de lokale luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeeremissies van de N223 (het gebied tussen Westerlee en de A4 langs Delft). Emissies van PM_{10} (fijn stof) en NO_x (stikstofoxides) en lucht concentraties van PM_{10} en NO_2 (stikstofdioxide) zijn voor de volgende situaties (7 scenario's) berekend:

- de huidige situatie (2006). Deze berekening geldt als referentie voor de ontwikkeling van de luchtkwaliteit in de periode 2006-2020;
- 2010 bij autonome ontwikkeling;
- 2010 na realisatie van wegaanpassingen;
- 2015 bij autonome ontwikkeling;
- 2015 na realisatie van wegaanpassingen;
- 2020 bij autonome ontwikkeling; en
- 2020 na realisatie van wegaanpassingen.

Uit model berekeningen blijkt dat overschrijdingen van de jaar- en uurgemiddelde NO_2 -grenswaarden in alle onderzochte scenario's niet voorkomen. Hetzelfde geldt voor de jaar- en daggemiddelde PM_{10} grenswaarden.

Al met al zal de NO_2 - en PM_{10} -gerelateerde luchtkwaliteit in het hele rapportagegebied in 2020 beter zijn dan in 2006. Dit zal (ondanks een toename in verkeersintensiteiten en het aantal gereden kilometers in het rapportagegebied) worden veroorzaakt door schonere motoren in toekomstige jaren en een afname in emissies met de jaren.

Voor de overige Blk-stoffen (koolmonoxide, zwaveldioxide, lood en benzeen), voor zo ver relevant voor wegverkeer, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie dermate groot is dat overschrijding van de grenswaarden in de huidige situatie en in de toekomst redelijkerwijs kan worden uitgesloten.

5 Referenties

- [1] Teeuwisse, S.D., 2003, "CAR II: Aanpassing van CAR aan de nieuwe Europese Richtlijnen", TNO Rapportnummer R 2003/119.
- [2] RIVM, Milieu- en Natuurplanbureau, 2005, Beoordeling van het prinsjesdagpakket: Aanpak Luchtkwaliteit 2005, RIVM-rapport 500037010/2005.
- [3] VROM, Meet- en rekenvoorschrift Bevoegdheden Luchtkwaliteit, 23 oktober 2006, Staatscourant.
- [4] Wesseling, J.P. en Zandveld, P.Y.J., 2006, Bijlagen bij de luchtkwaliteitberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet, TNO-Rapport R2006.
- [5] Smit, R., Mieghem van, R., Hensema, R., 2006, Algemene PM₁₀ en NO_x Emissiefactoren voor Nederlandse snelwegen (Concept), TNO-rapport 06.OR.PT.029.1/RS.
- [6] Roosjen, M. en Riem Vis, L.A.C., Plantoelichting voorwerp technisch ontwerp N223, Royal Haskoning rapport 9P3763.B01/R00020/418640/Rott2a, 2006.

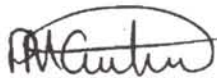
6 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:
Provincie Zuid Holland.

Namen en functies van de projectmedewerkers:
Mtinkheni Gondwe

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:
juli-november 2007

Ondertekening:



Dr. Mtinkheni Gondwe
Projectleider

Goedgekeurd door:



Dr. Menno Keuken
Afdelingshoofd Luchtkwaliteit en Klimaat

A Toelichting invoergegevens luchtkwaliteitberekeningen

Emissiefactoren

Voor het studiegebied zijn Beleid Global Economy (BGE) emissiefactoren (stand van zaken april 2007) toegepast (zie tabel A.1).

Tabel A.1 Emissiefactoren (g/km/voertuig) bij maximale rijsnelheden (km/uur).

Voertuigtype	Maximale rijsnelheid	Wegtype ¹	2006		2010		2015		2020	
			NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀
Personenauto's	70	2	0,275	0,039	0,224	0,035	0,169	0,028	0,110	0,025
Vrachtwagen middelzwaar	70	2	7,044	0,293	5,252	0,228	3,568	0,172	2,830	0,149
Vrachtwagen zwaar	70	2	9,241	0,295	6,171	0,211	3,806	0,156	3,239	0,144

2=provinciale weg.

Congestie

Indien congestie optreedt, neemt de gemiddelde snelheid (ten opzichte van de waarde vermeld in bovenstaande tabel) af. Op basis van het onderzoek 'Algemene PM₁₀ en NO_x Emissiefactoren voor Nederlandse Snelwegen [Smit e.a., 2006], zijn factoren afgeleid waarmee de toename van de emissie kan worden berekend. Deze 'emissie-toeslag', bovenop de emissie die op grond van de emissiefactoren in bovenstaande tabellen wordt berekend, heeft betrekking op dat deel van de etmaalverkeersintensiteit dat aan congestie onderhevig is.

Verhoogde en verdiepte ligging van de weg

Bij de berekeningen is rekening gehouden (voor zo ver informatie beschikbaar is gesteld) met de ligging van de weg ten opzichte van het maaiveld. De ligging heeft invloed op de initiële pluimhoogte.

Verder zijn alle relevante aspecten betreffende de toetsing van luchtkwaliteit nabij wegen in Wesseling en Zandveld [2006] te vinden.

B Resultaten van emissieberekeningen

De hoogte van emissies is deels bepalend voor de buitenlucht concentraties van verontreinigende stoffen. Kwantitatieve en kwalitatieve analyses zijn gemaakt voor het studiegebied voor alle onderzochte scenario's (*i.e.* de toe- of afname van emissies in relatie tot verkeersintensiteiten en het aantal gereden kilometers op de onderzochte wegen zijn geanalyseerd).

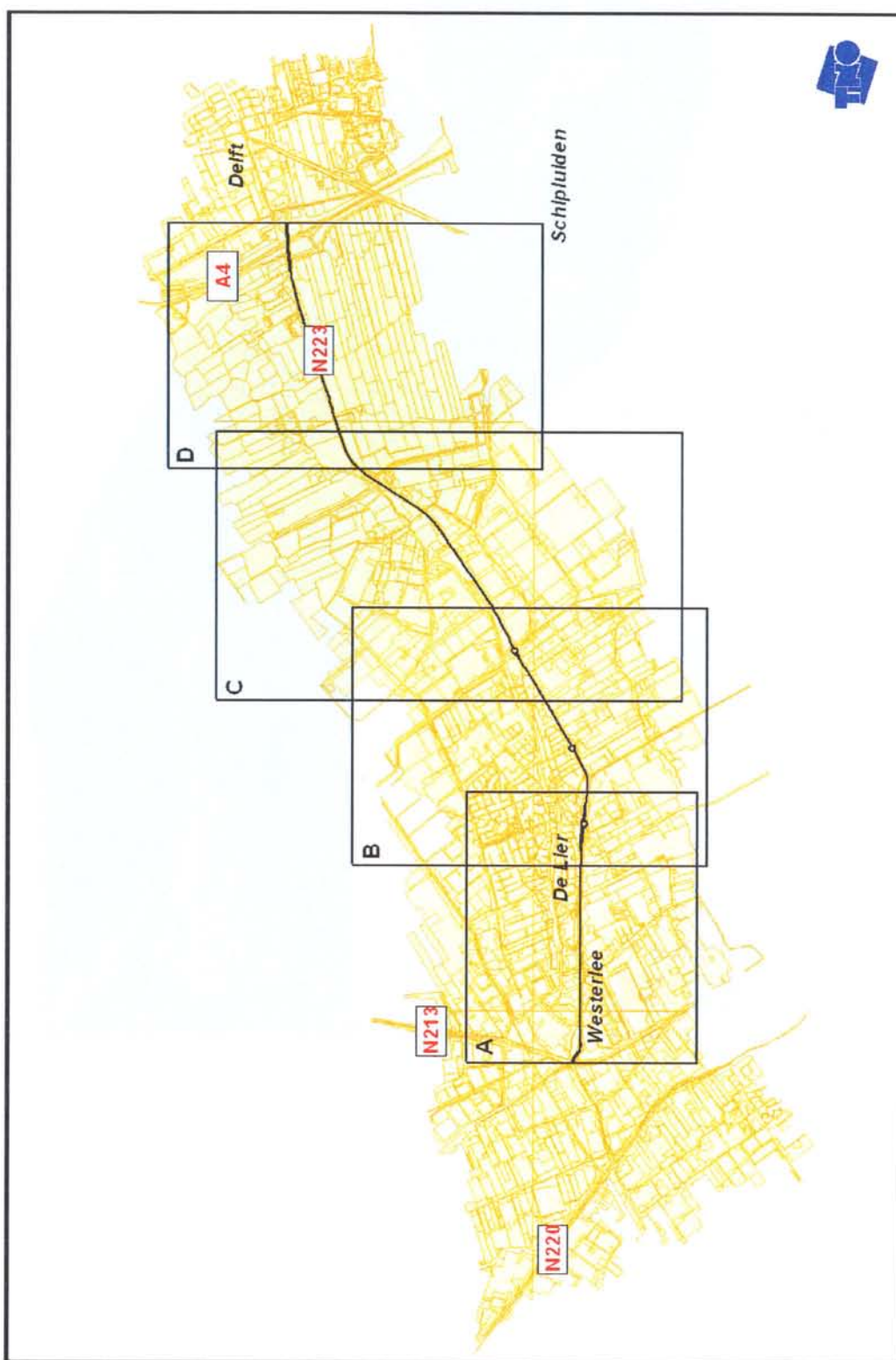
De resultaten van de emissieberekeningen zijn tezamen met het aantal gereden kilometers weergegeven in tabel B.1 voor alle onderzochte scenario's. Inzicht wordt gegeven in de emissieontwikkeling tussen de huidige situatie en 2020.

Tabel B.1 Het aantal gereden kilometers (km/etmaal) en emissies (ton/jaar) door wegverkeer in het rapportagegebied in 2006, 2010, 2015 en 2020.

	2006	2010		2015		2020	
		autonoom	plan	autonoom	plan	autonoom	plan
NO_x Emissies							
<i>totaal</i>	81,04	61,47	65,62	44,52	50,79	39,57	45,38
<i>personenauto's</i>	10,83	9,47	8,76	8,00	7,96	6,00	6,01
<i>vrachtwagens</i>	70,21	52,00	56,86	36,52	42,83	33,57	39,37
PM₁₀ Emissies							
<i>totaal</i>	3,96	3,37	3,44	2,85	3,10	2,82	3,08
<i>personenauto's</i>	1,51	1,44	1,33	1,27	1,26	1,25	1,24
<i>vrachtwagens</i>	2,45	1,93	2,11	1,58	1,84	1,57	1,84
Aantal gereden kilometers							
<i>totaal</i>	126784	136007	129437	150205	153348	165842	169325
<i>personenauto's</i>	104712	112329	103554	124038	122676	136967	135459
<i>vrachtwagens</i>	22072	23678	25883	26167	30672	28875	33866

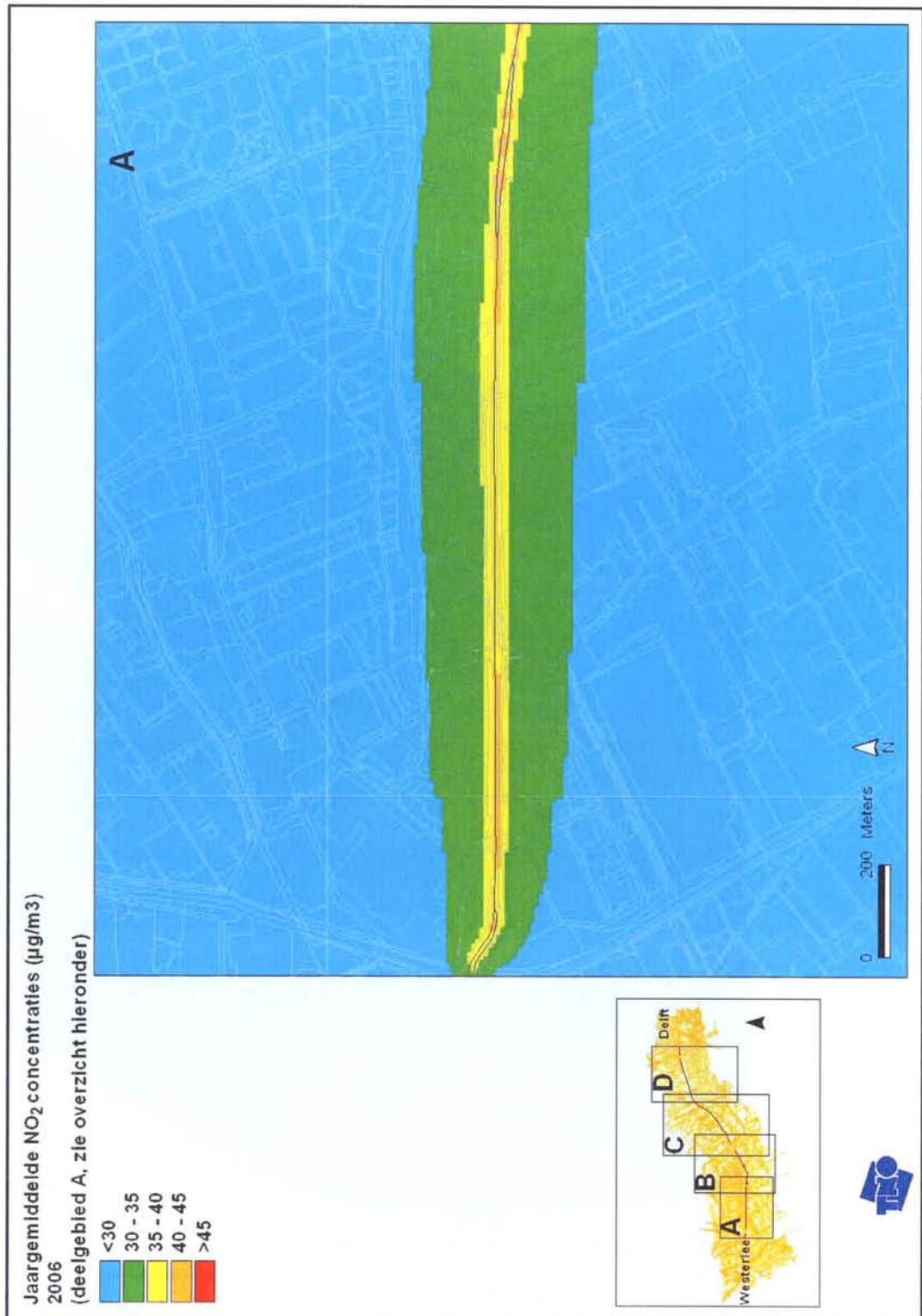
Uit tabel B.1 blijkt dat tussen 2006 en 2020 het aantal gereden kilometers in het studiegebied zal stijgen. De toename in het aantal gereden kilometers is het resultaat van een stijging in het verkeer binnen het studiegebied. In deze periode zal de NO_x en PM₁₀-emissie dalen. De daling van emissies wordt voornamelijk veroorzaakt door afnemende emissies per voertuig (schonere motoren) in de komende jaren (zie tabel A.1).

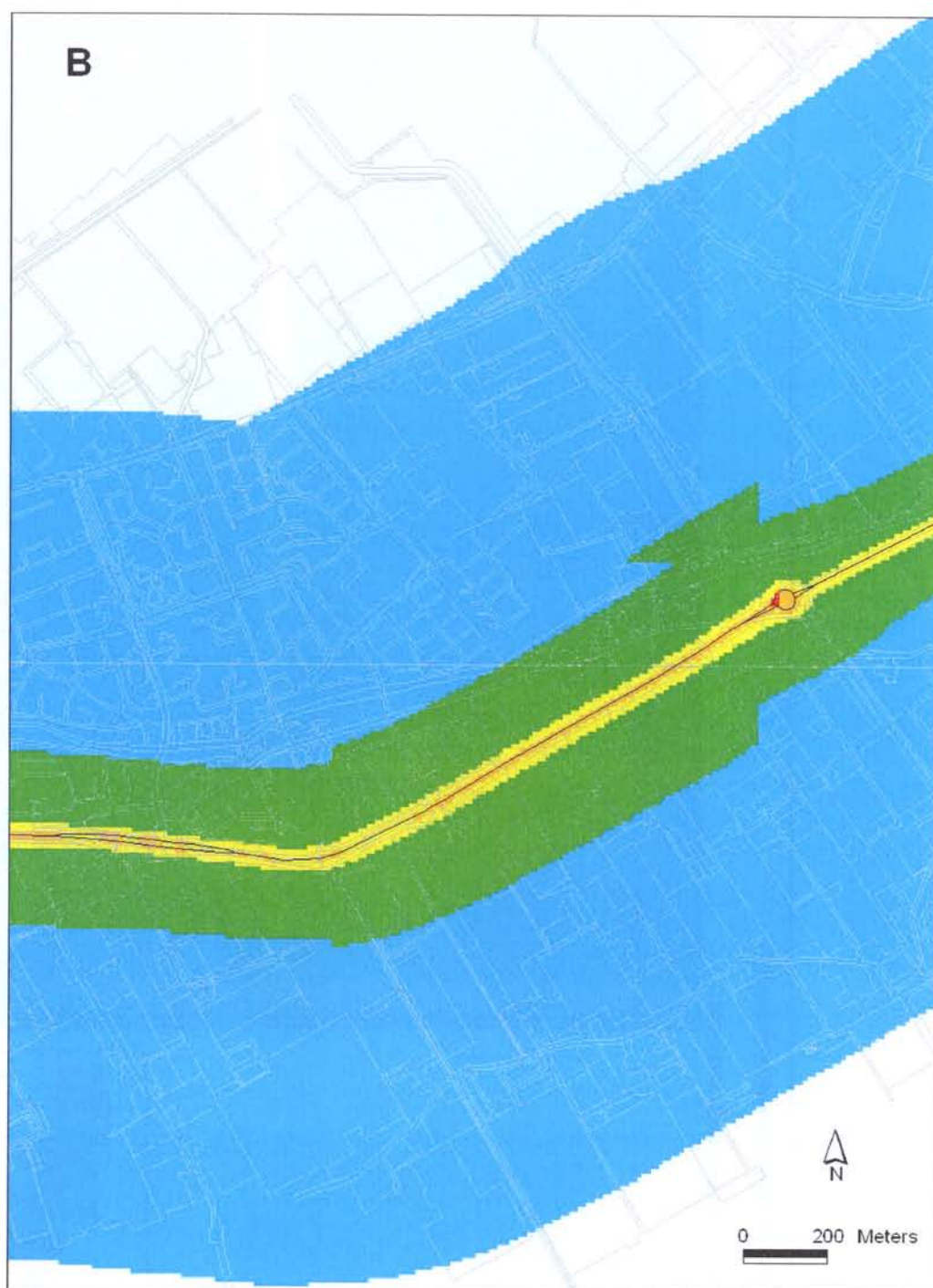
C Contourkaarten van berekende NO_2 -concentraties



Figuur C1: Overzicht van het studiegebied. Het rapportagegebied is deelgebied A+B+C+D.

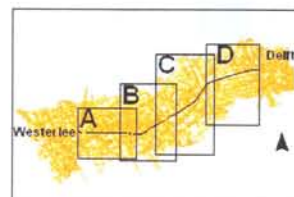
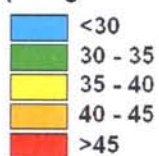
Figuur C2a: NO₂-concentraties in de huidige situatie (2006) – overzicht figuur.

Figuur C2b: NO₂-concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied A.



Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2006

(deelgebied B, zie overzicht hiernaast)

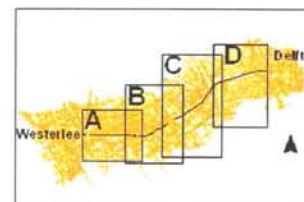
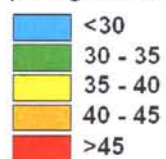


Figuur C2c: NO₂-concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied B.



Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2006

(deelgebied C, zie overzicht hiernaast)

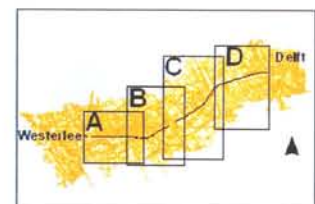
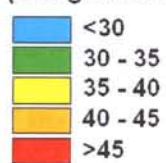


Figuur C2d: NO₂-concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied C.

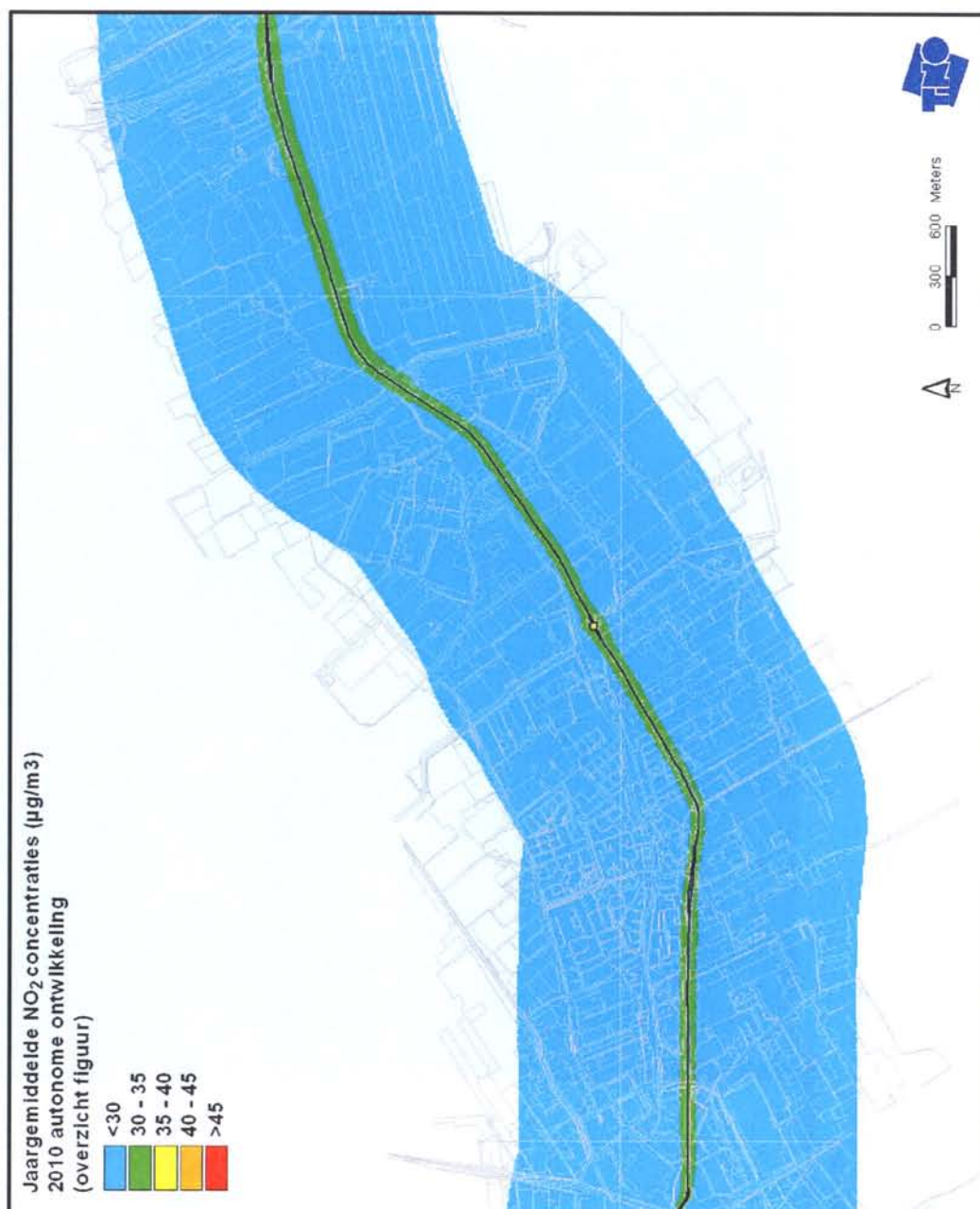


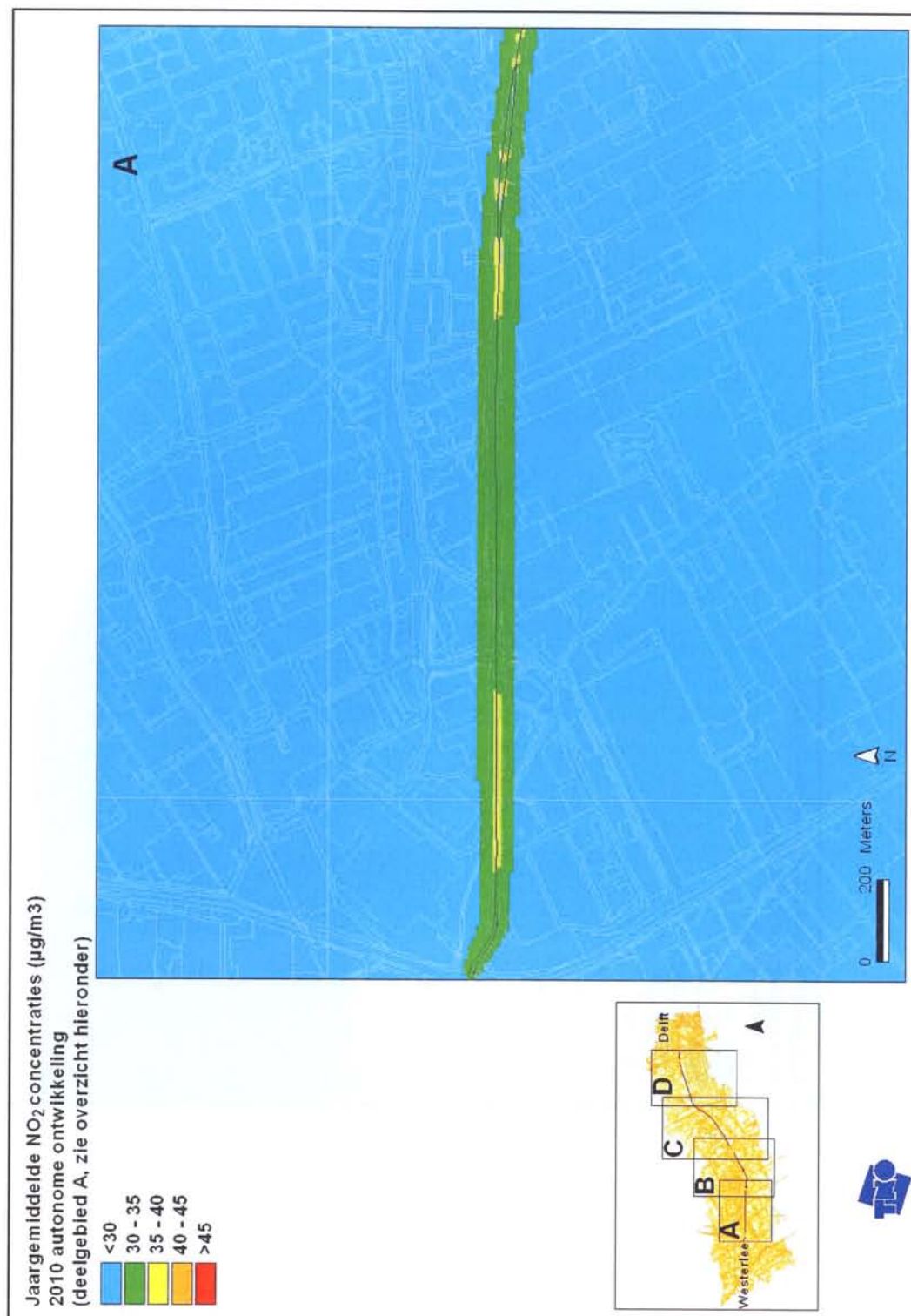
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2006

(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)

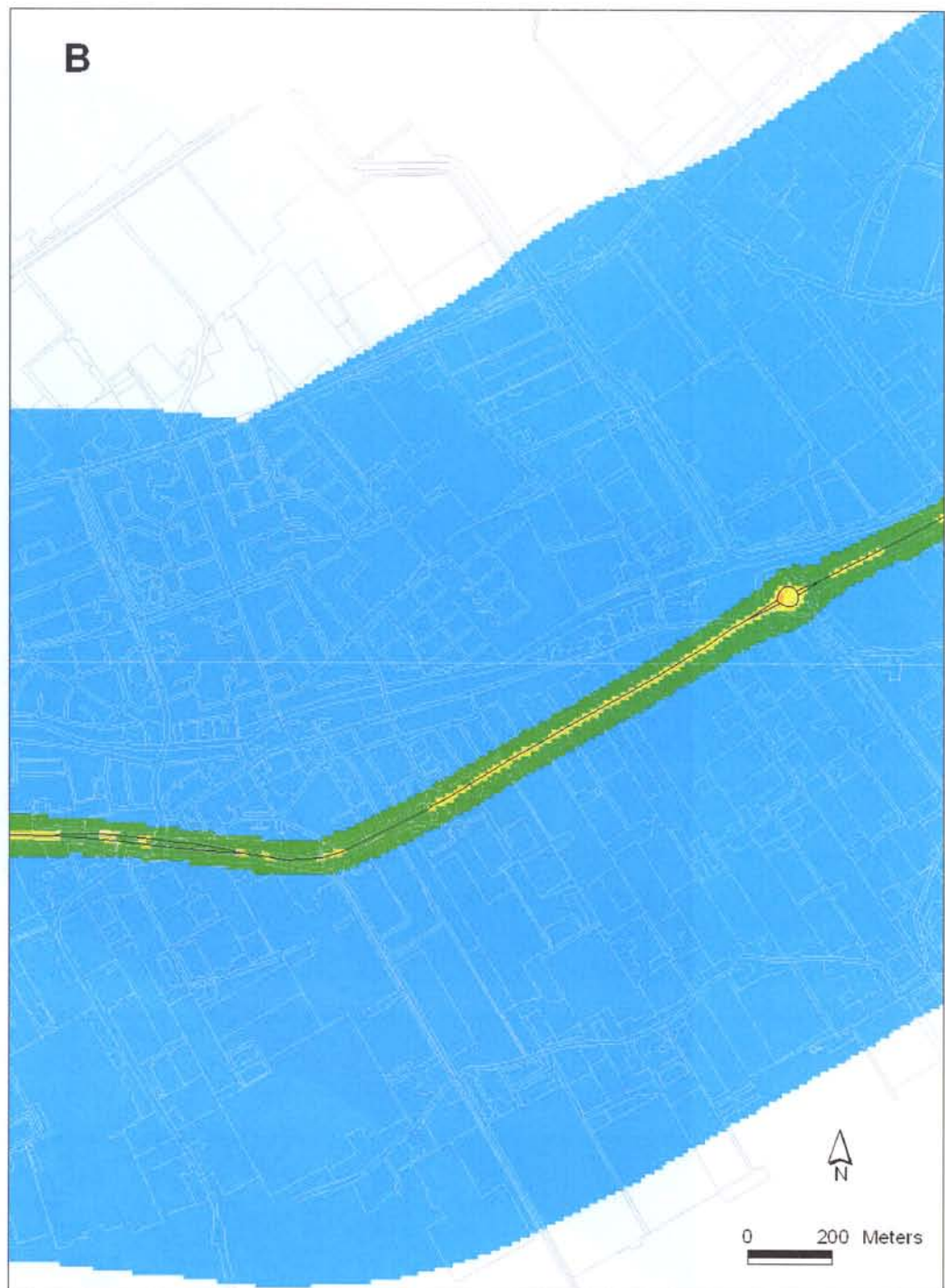


Figuur C2e: NO₂-concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied D.

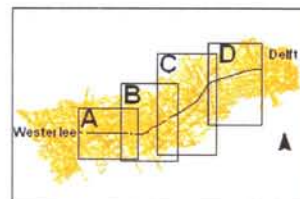
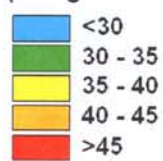
Figuur C3a: NO₂-concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – overzicht figuur.



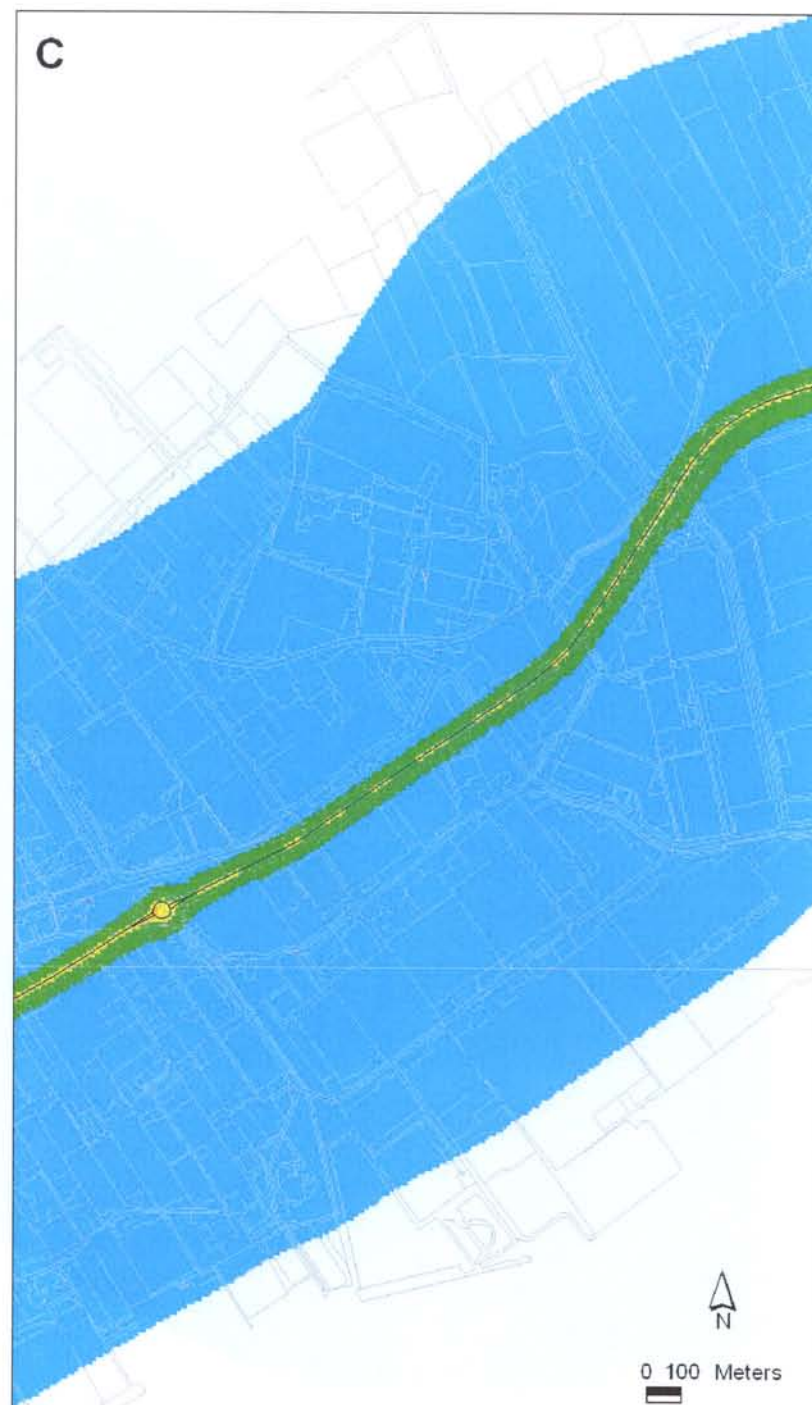
Figuur C3b: NO₂-concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied A.



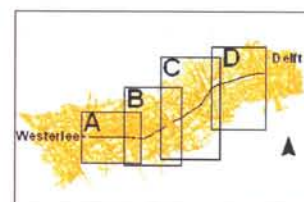
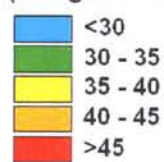
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2010 autonome ontwikkeling
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



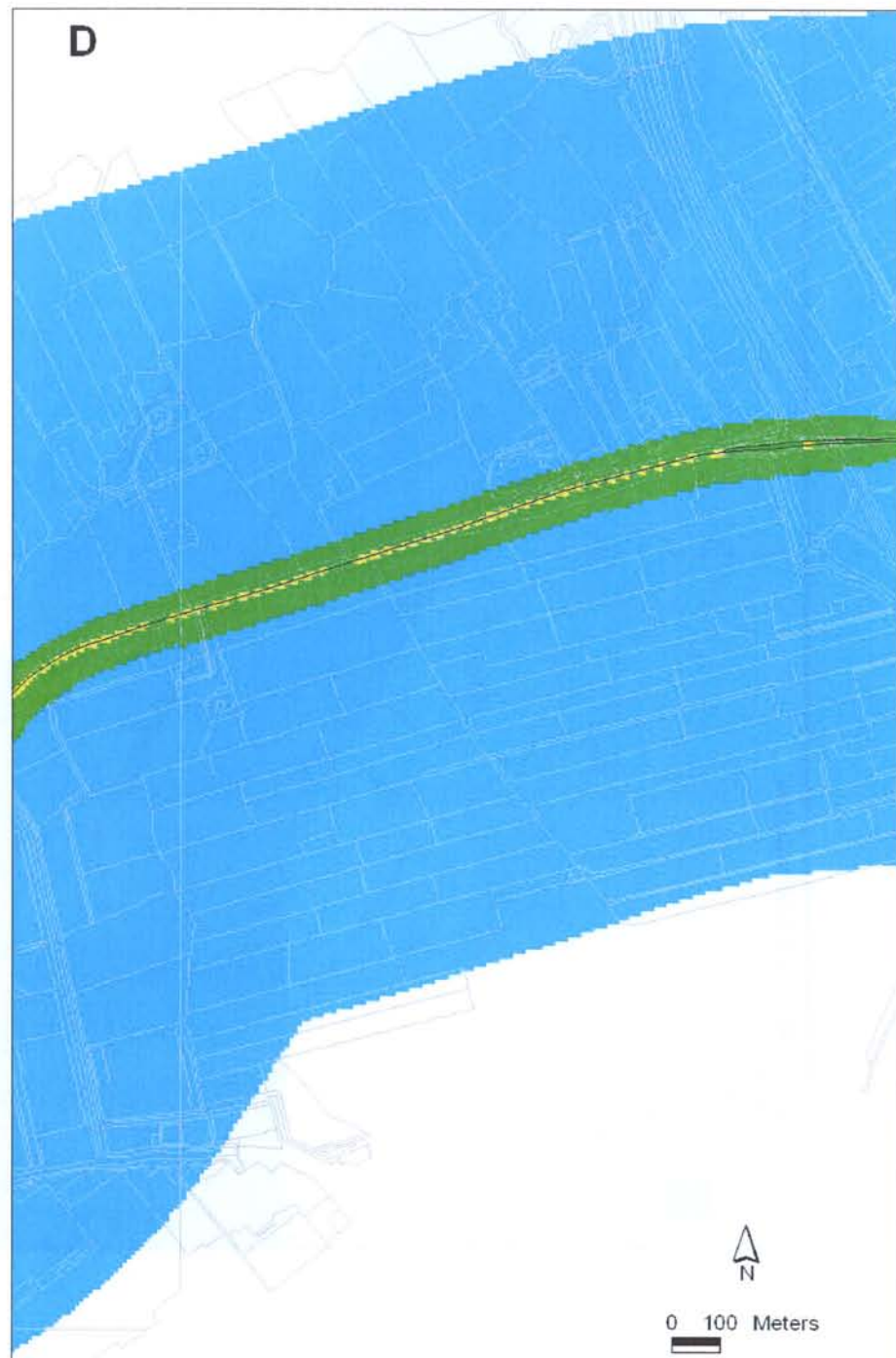
Figuur C3c: NO₂-concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied B.



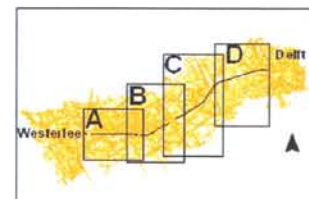
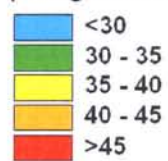
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2010 autonome ontwikkeling
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



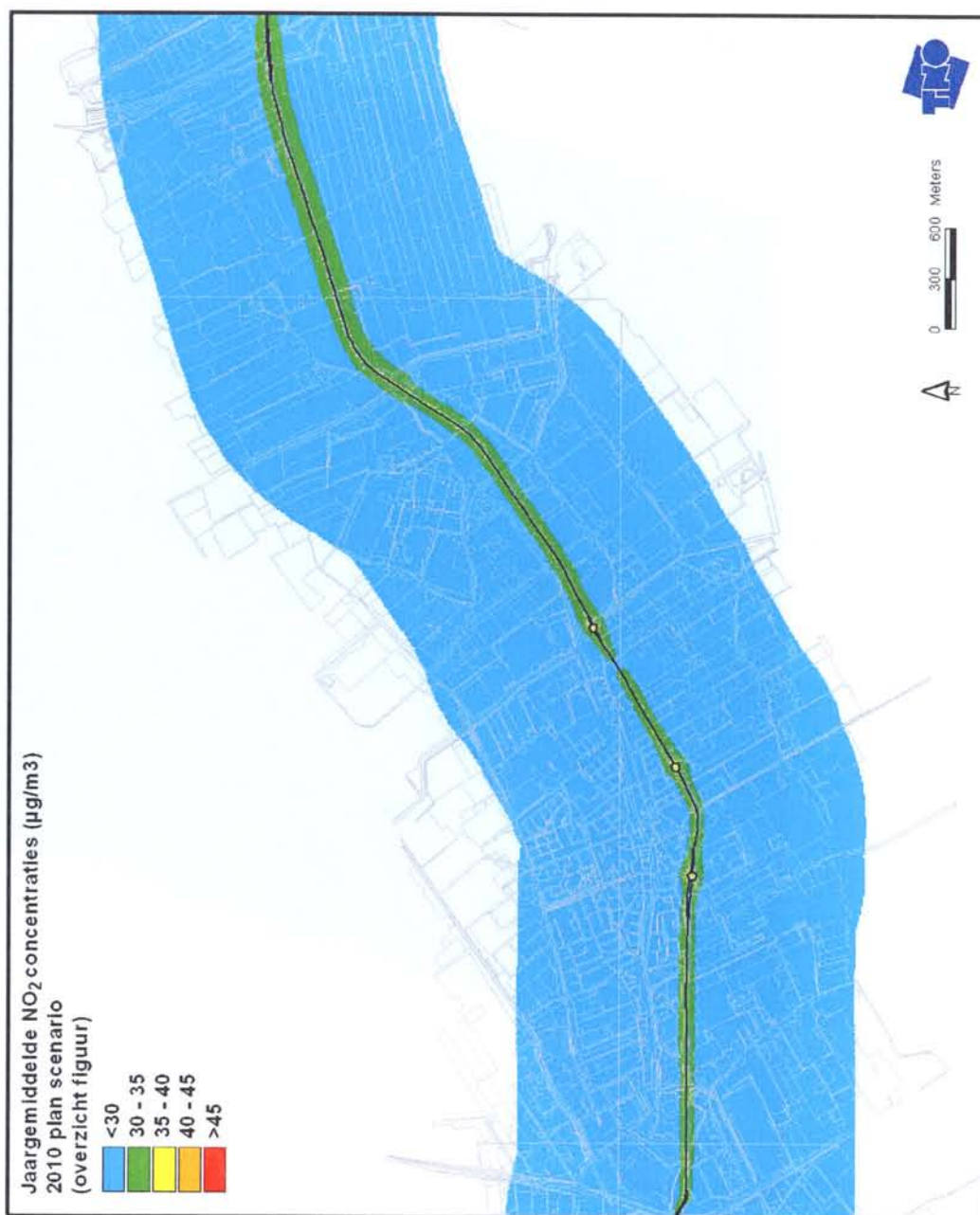
Figuur C3d: NO₂-concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied C.

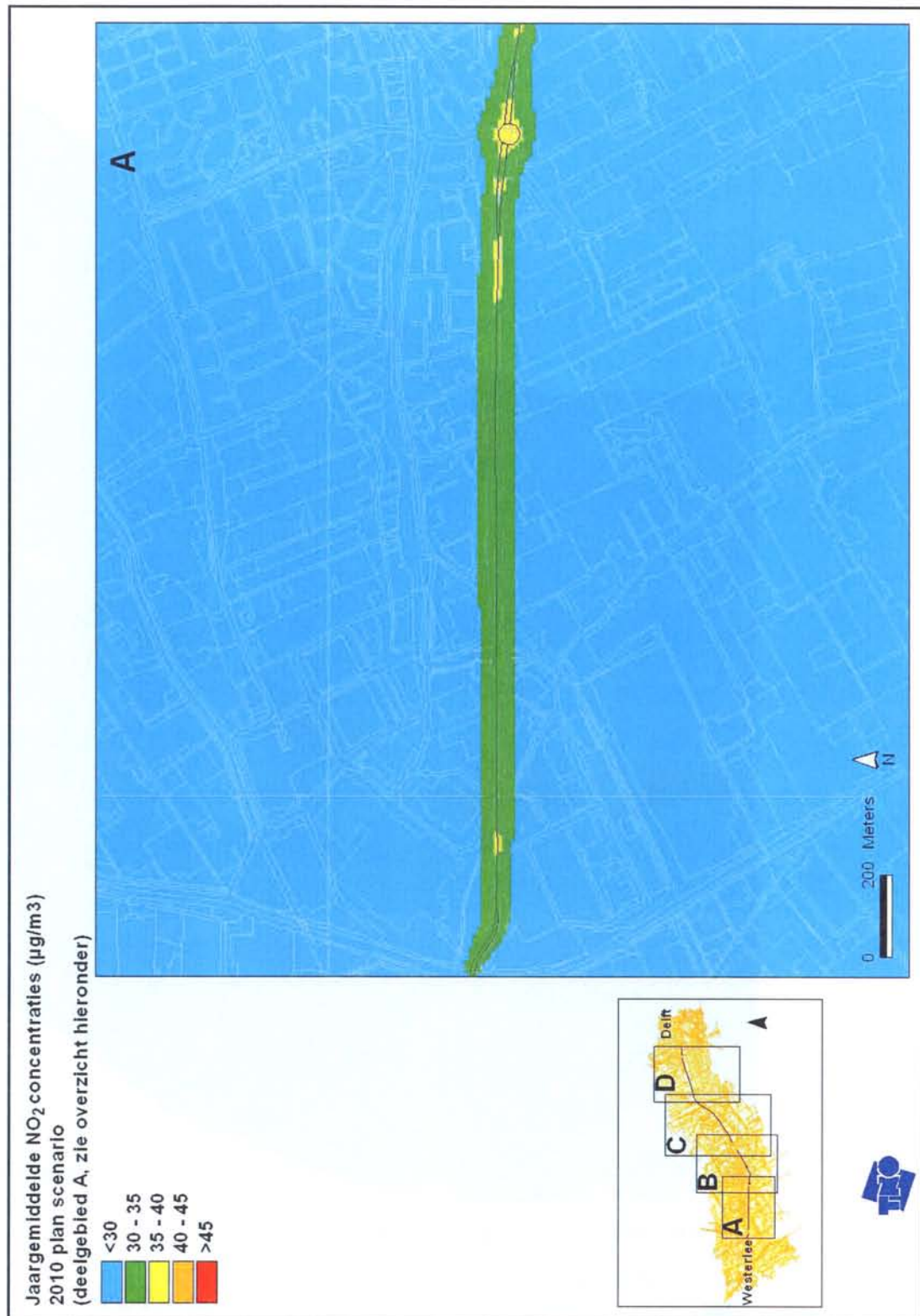


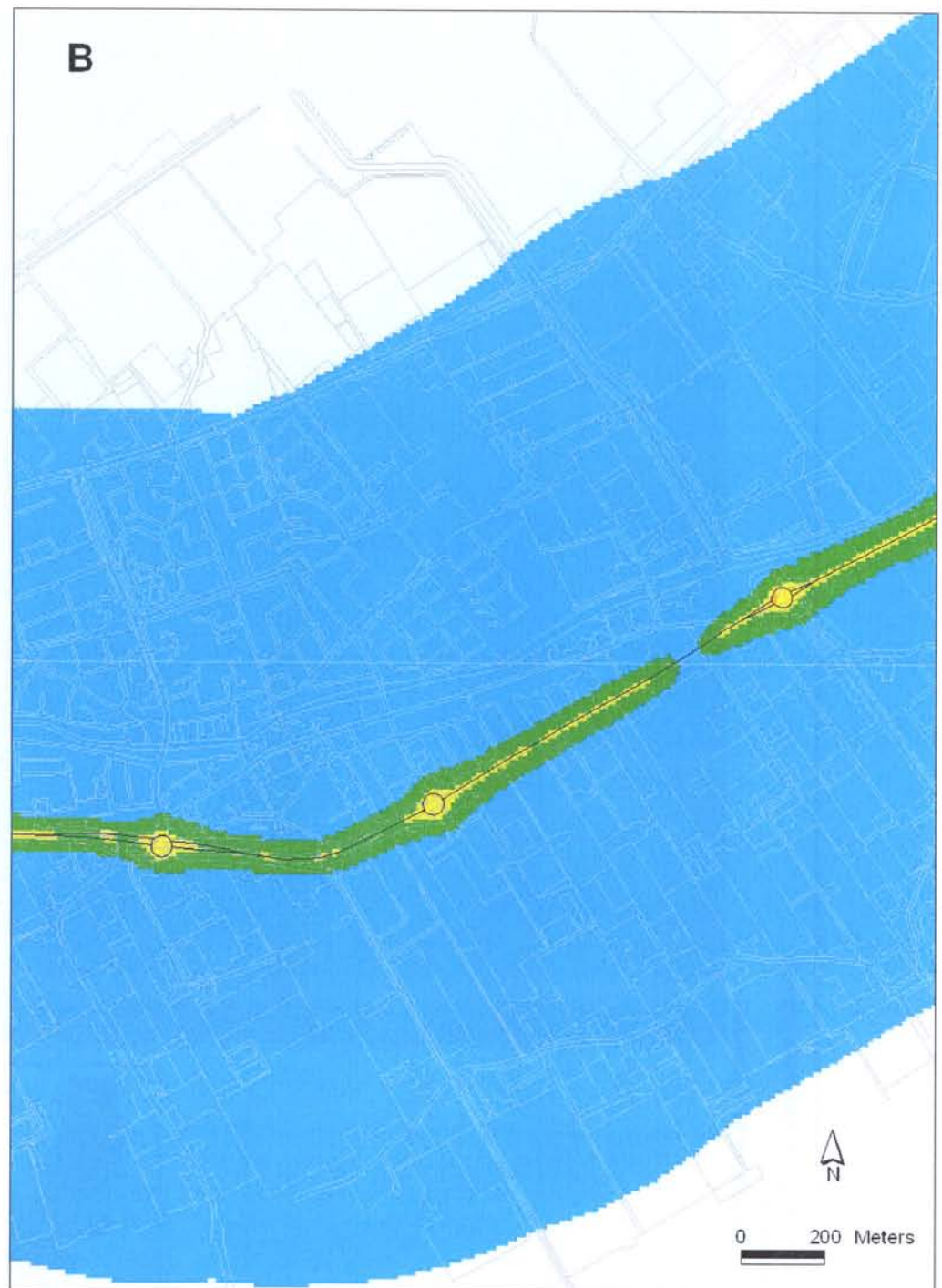
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2010 autonome ontwikkeling
(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



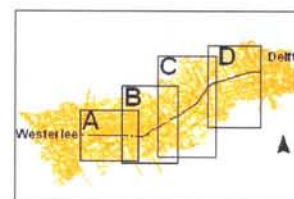
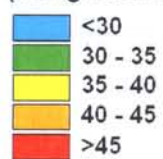
Figuur C3e: NO₂-concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied D.

Figuur C4a: NO₂-concentraties in 2010 (plan scenario) – overzicht figuur.

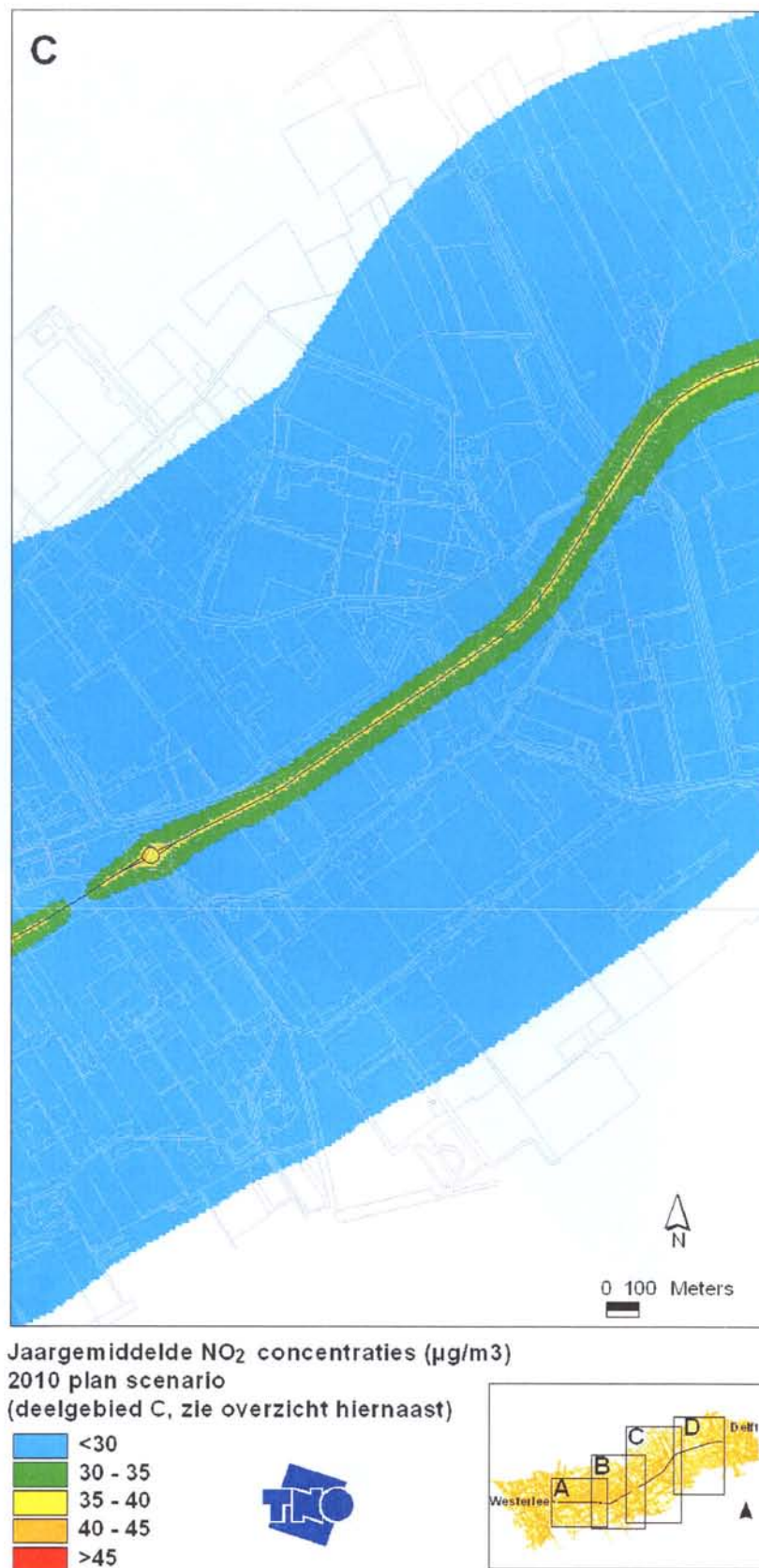
Figuur C4b: NO₂-concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied A.

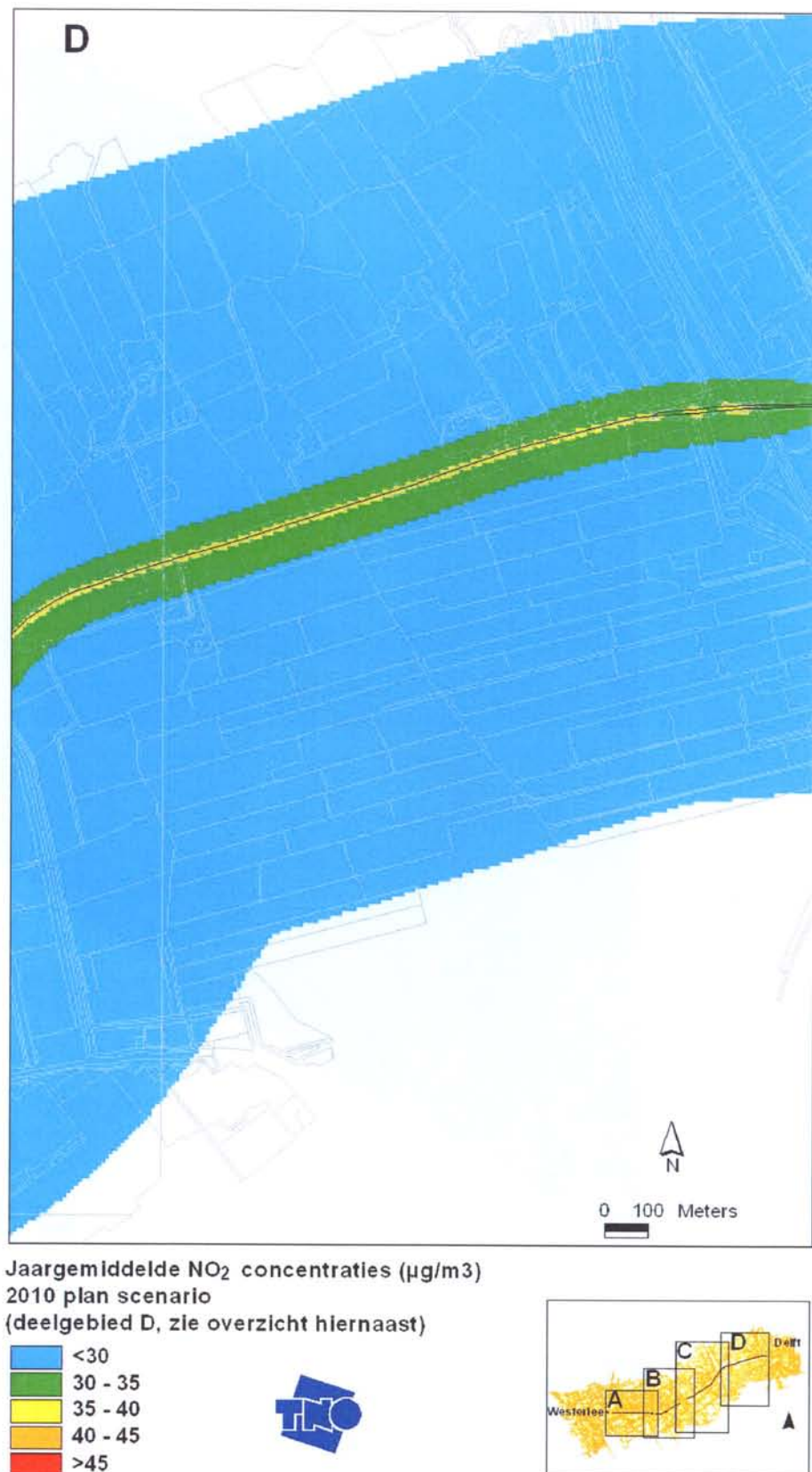


Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2010 plan scenario
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)

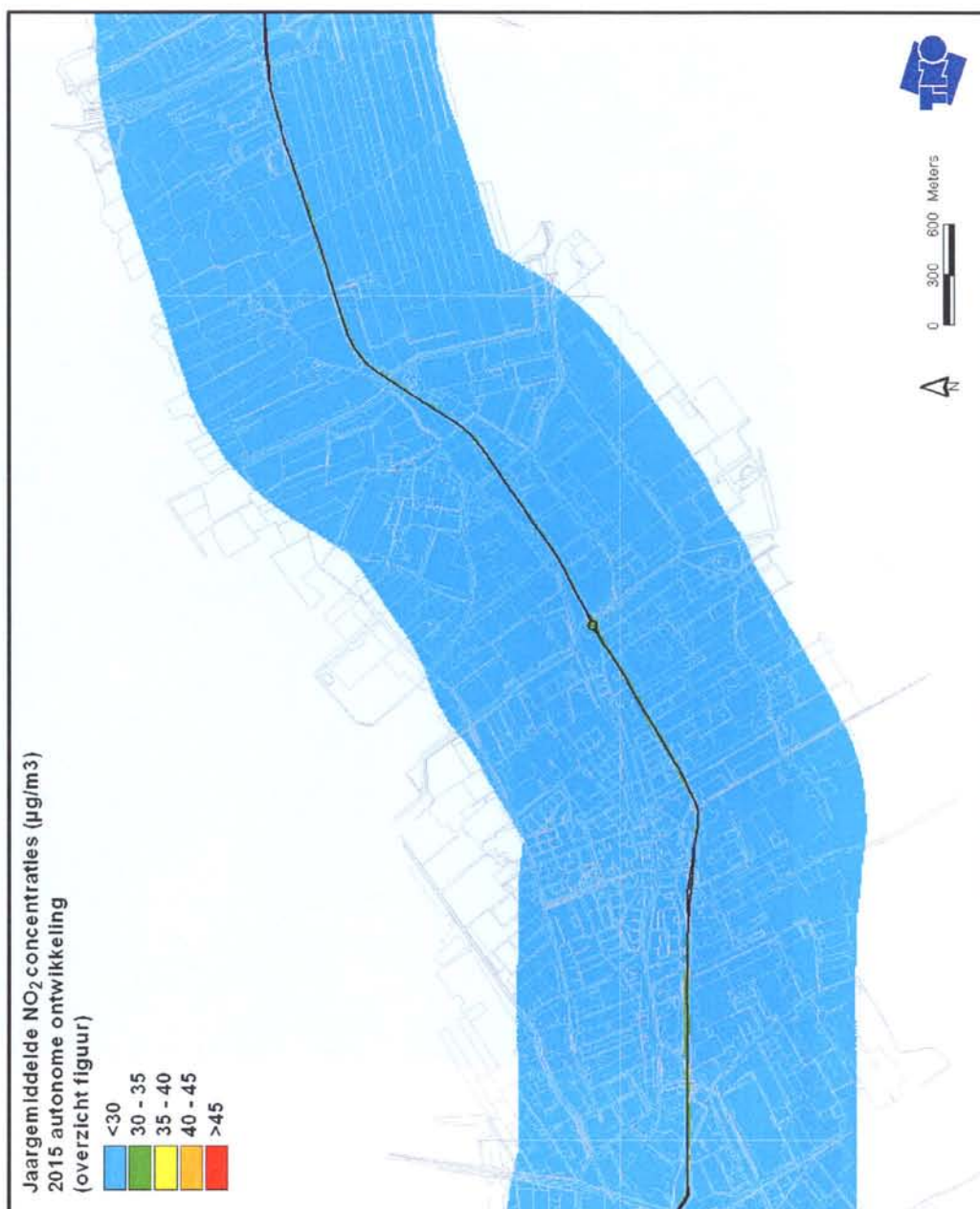


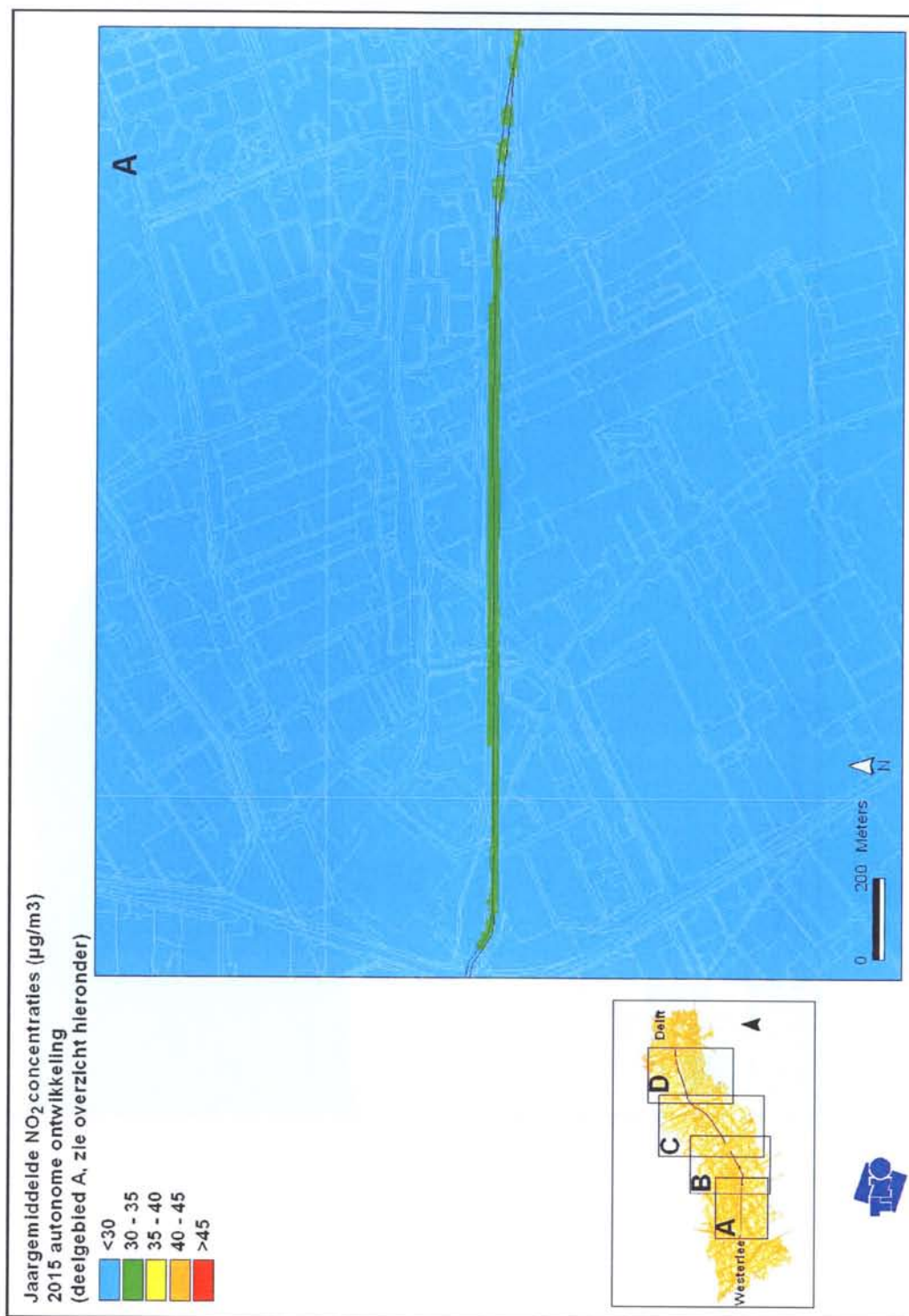
Figuur C4c: NO₂-concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied B.

Figuur C4d: NO₂-concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied C.

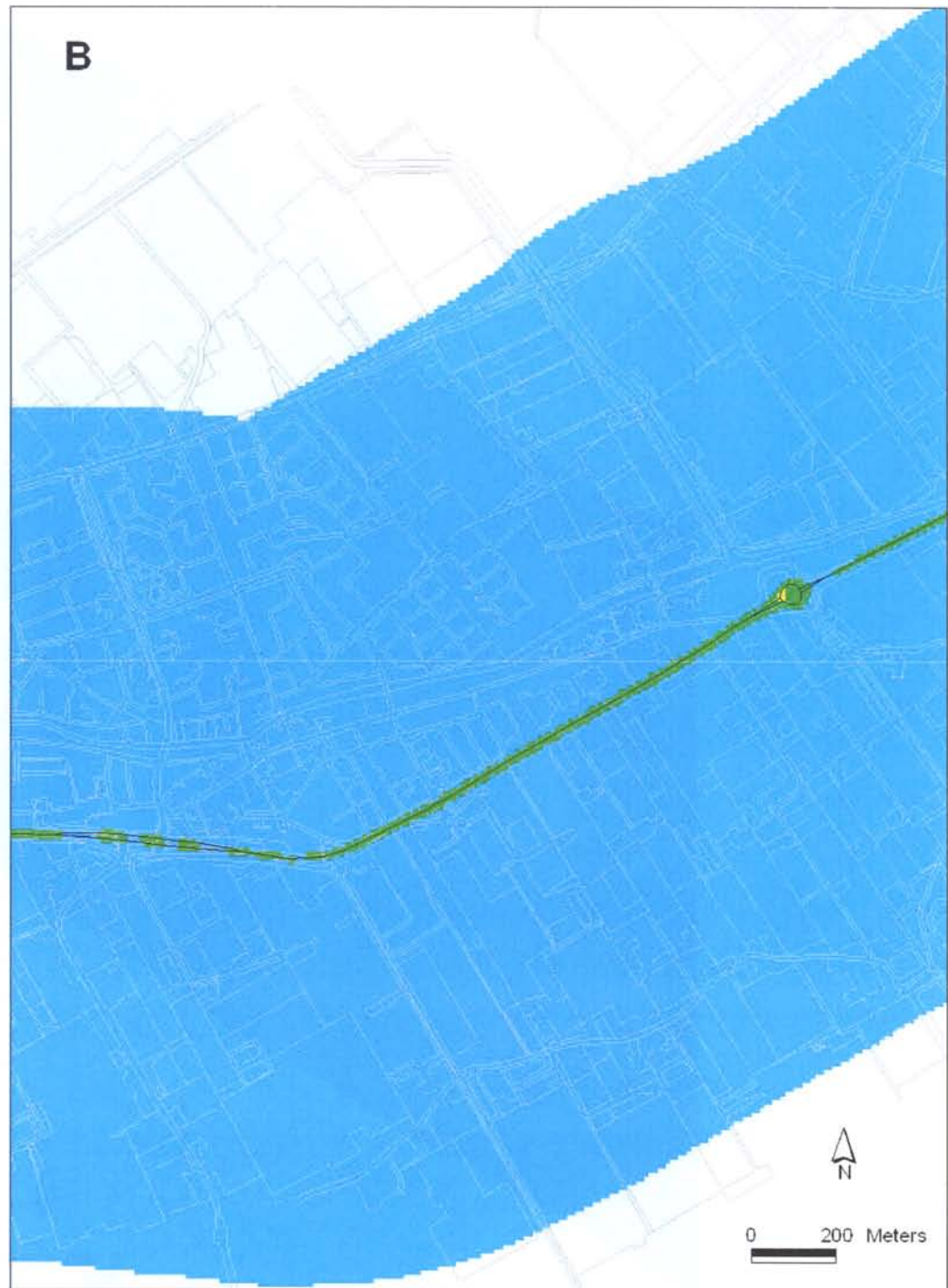


Figuur C4e: NO₂-concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied D.

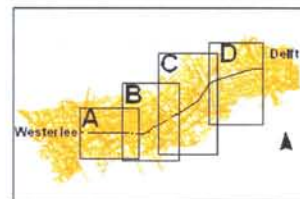
Figuur C5a: NO₂-concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – overzicht figuur.



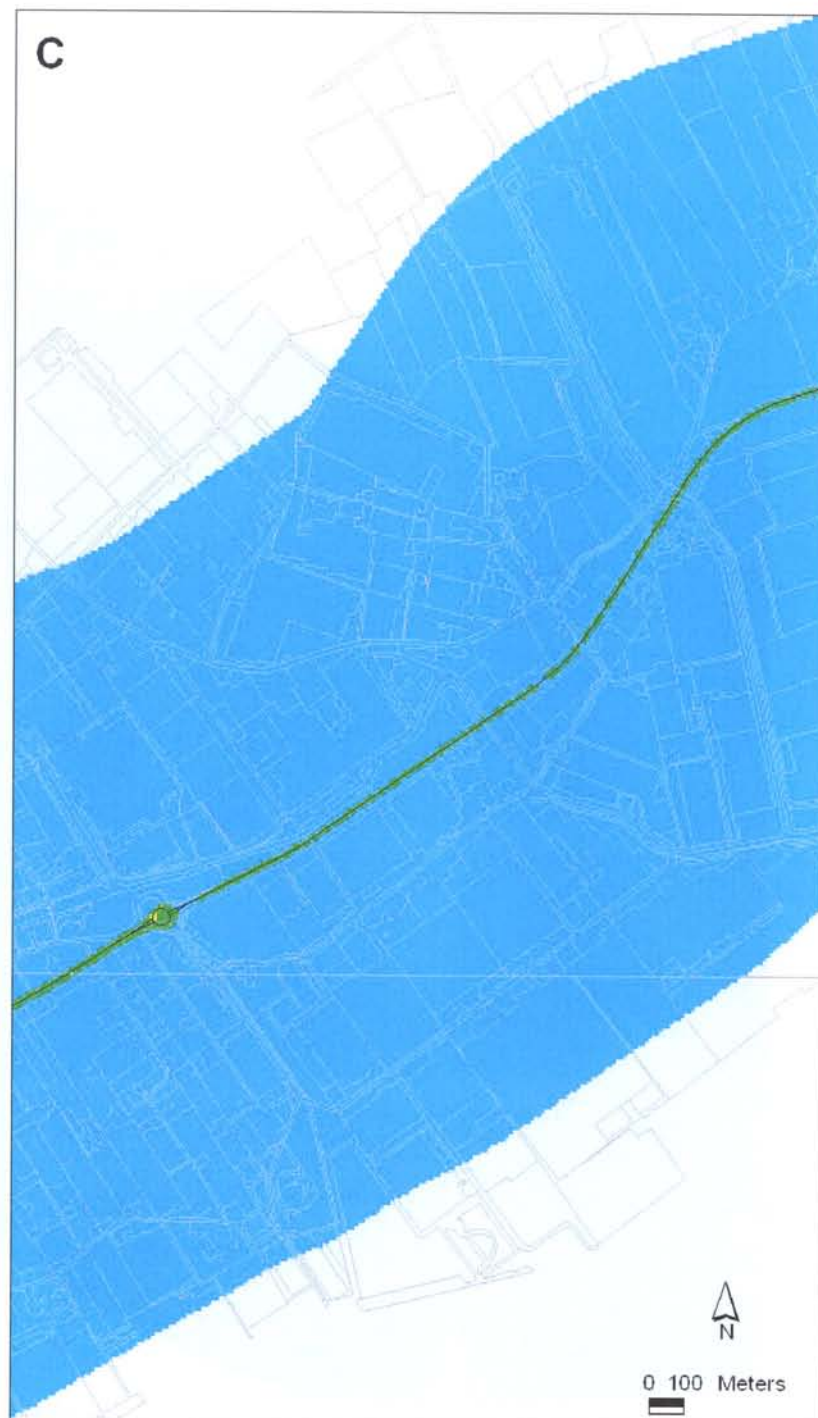
Figuur C5b: NO₂-concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied A



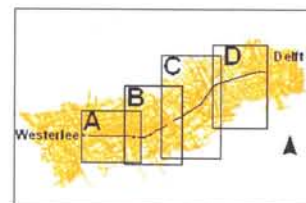
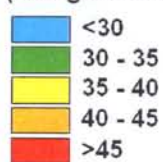
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2015 autonome ontwikkeling
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



Figuur C5c: NO₂-concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied B.



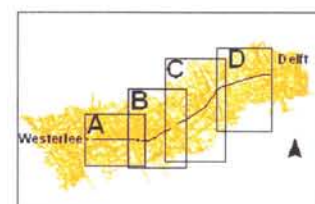
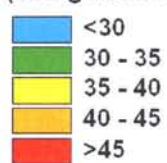
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2015 autonome ontwikkeling
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



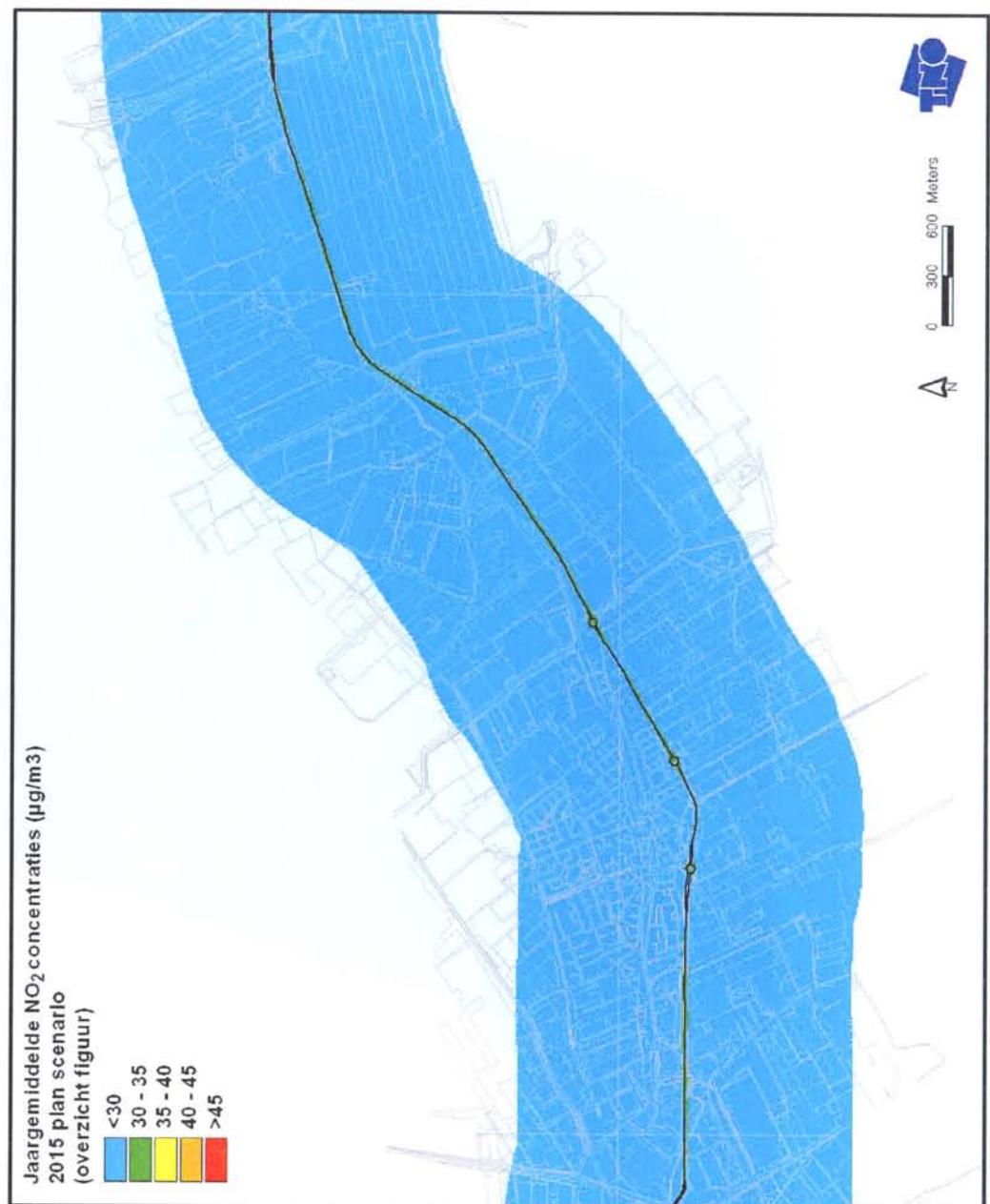
Figuur C5d: NO₂-concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied C.

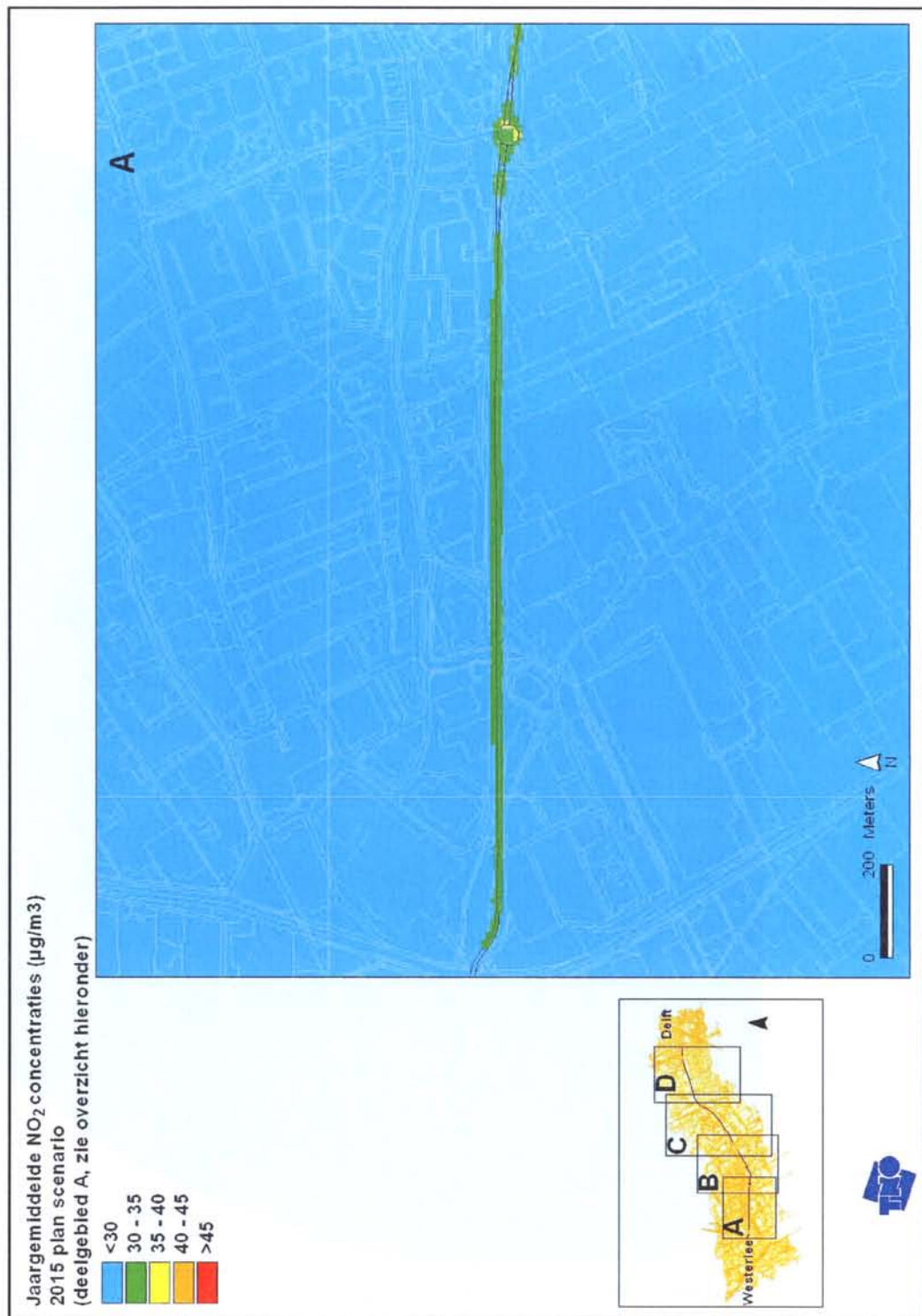


Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2015 autonome ontwikkeling
(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)

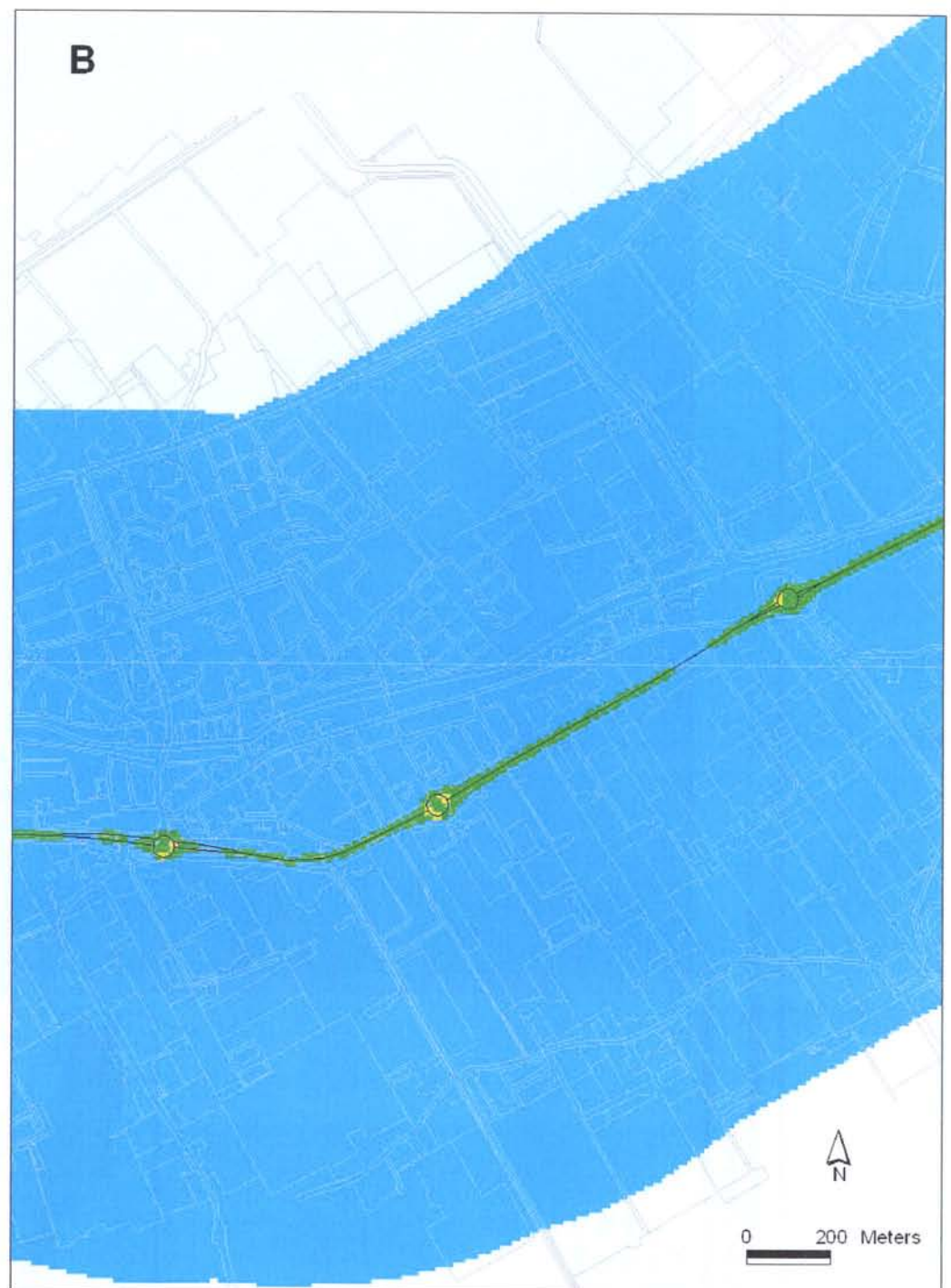


Figuur C5e: NO₂-concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied D.

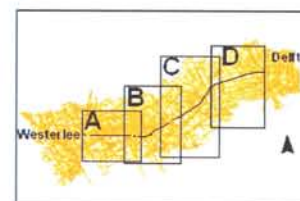
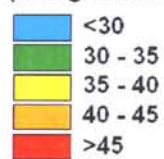
Figuur C6a: NO₂-concentraties in 2015 (plan scenario) – overzicht figuur.



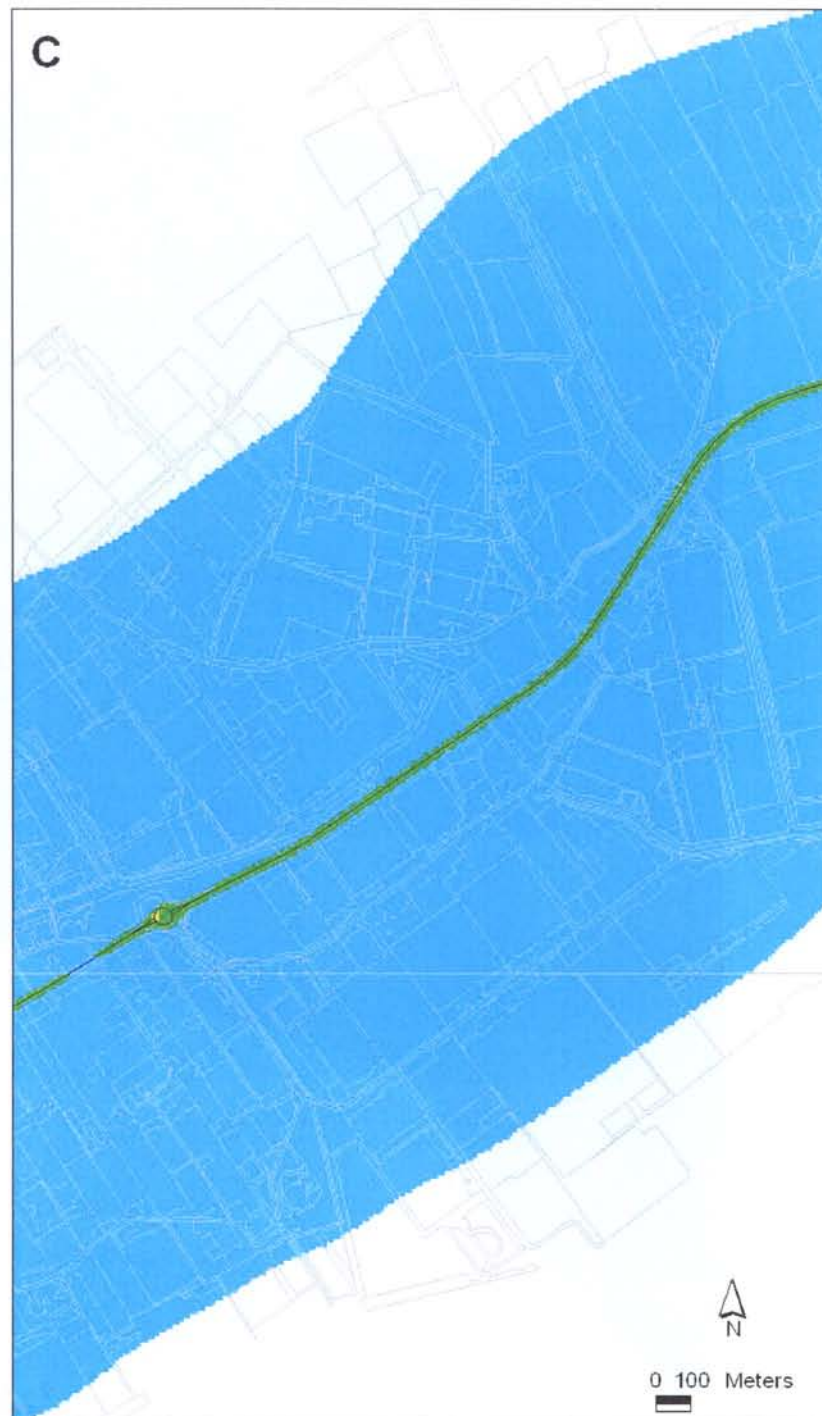
Figuur C6b: NO₂-concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied A.



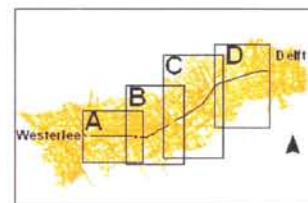
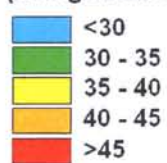
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2015 plan scenario
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



Figuur C6c: NO₂-concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied B.



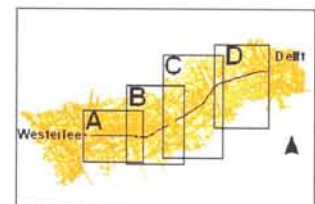
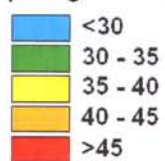
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2015 plan scenario
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



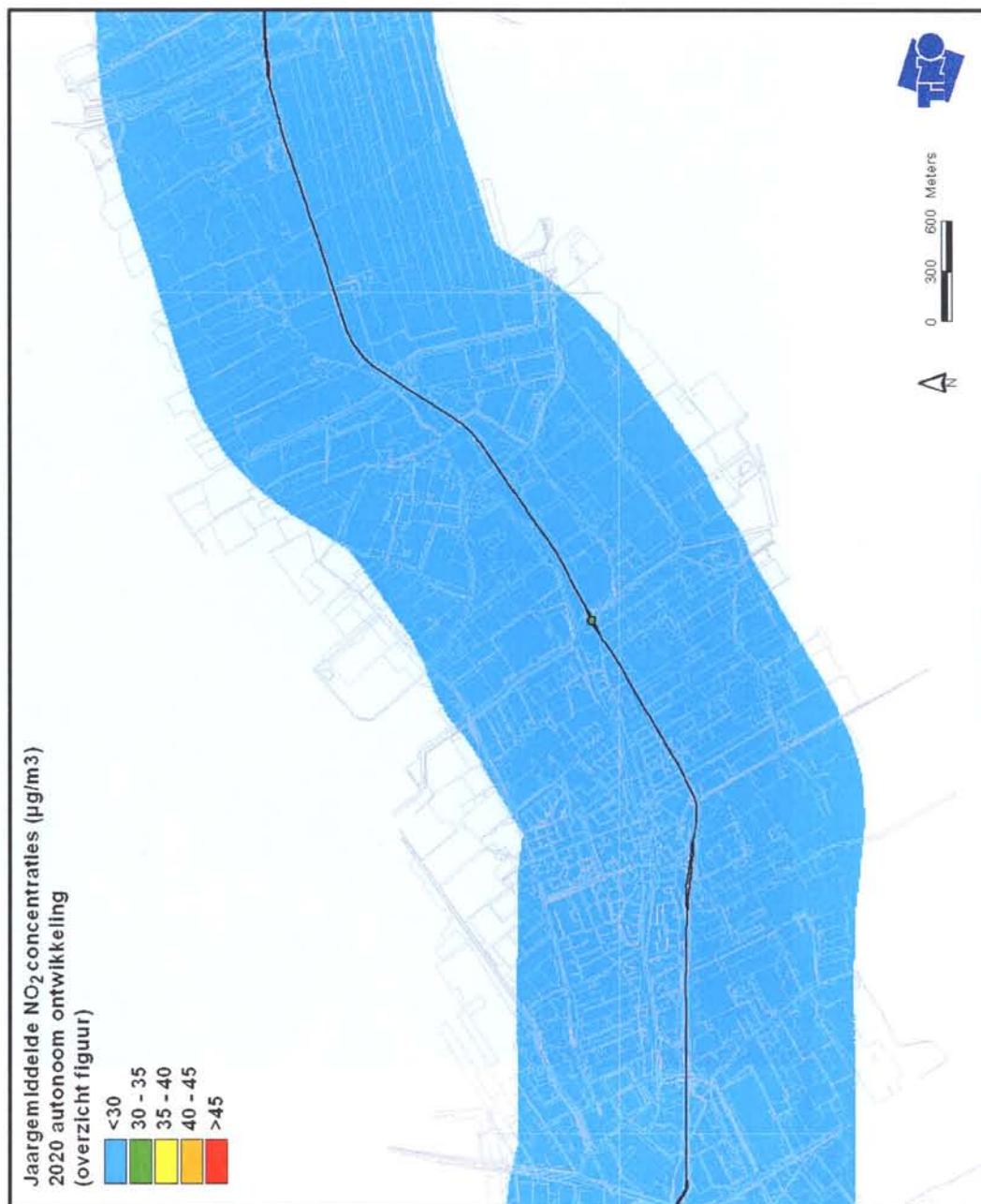
Figuur C6d: NO₂-concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied C.

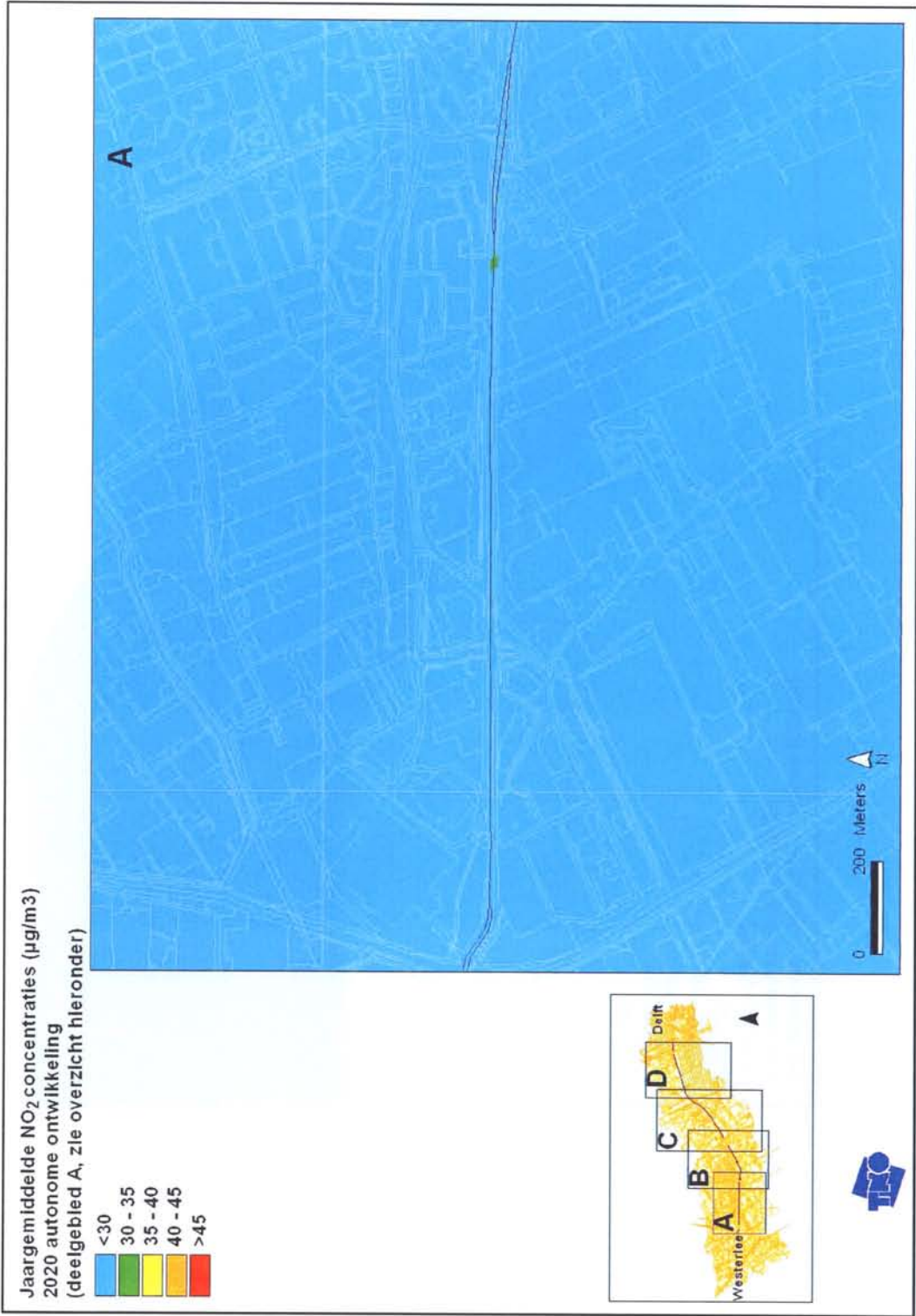


Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2015 plan scenario
 (deelgebied D, zie overzicht hiernaast)

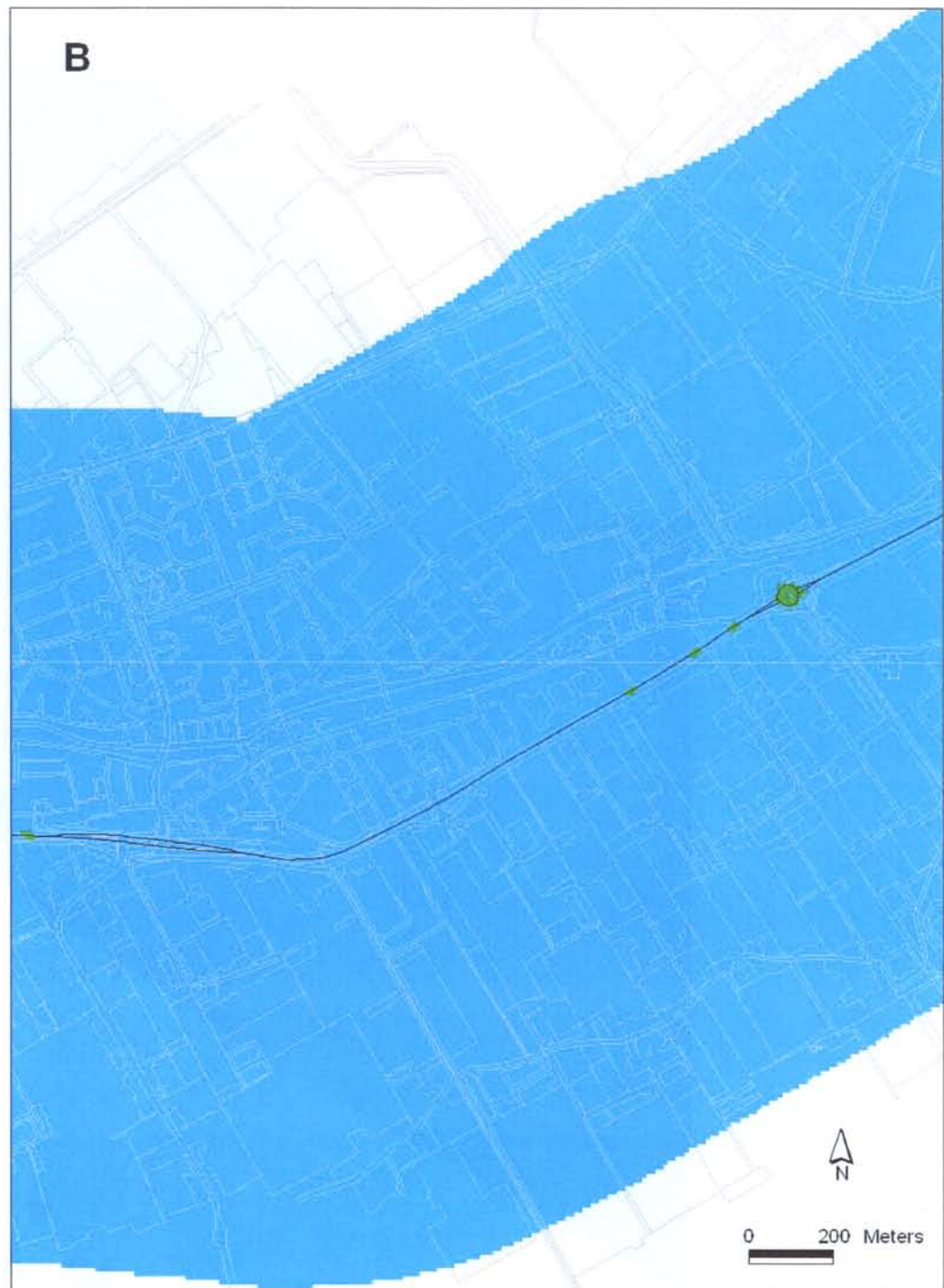


Figuur C6e: NO₂-concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied D.

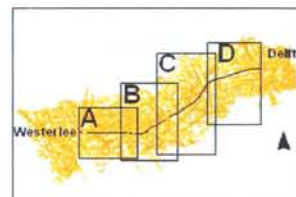
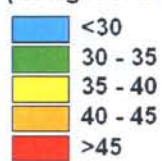
Figuur C7a: NO₂-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – overzicht figuur.



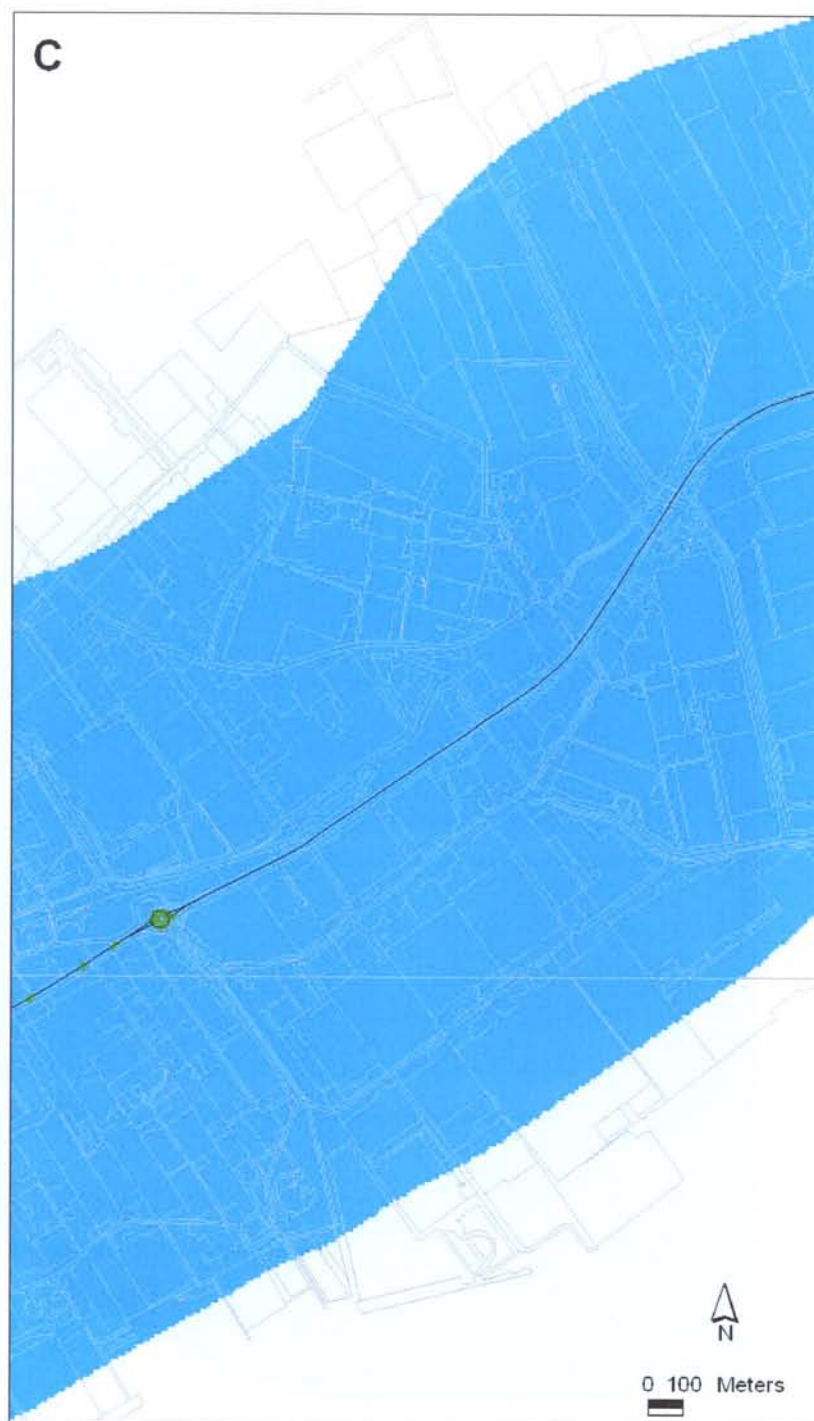
Figuur C7b: NO₂-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied A.



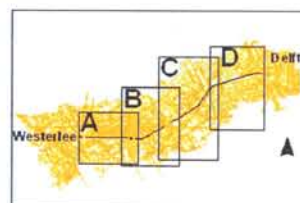
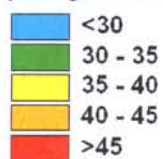
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2020 autonome ontwikkeling
(deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



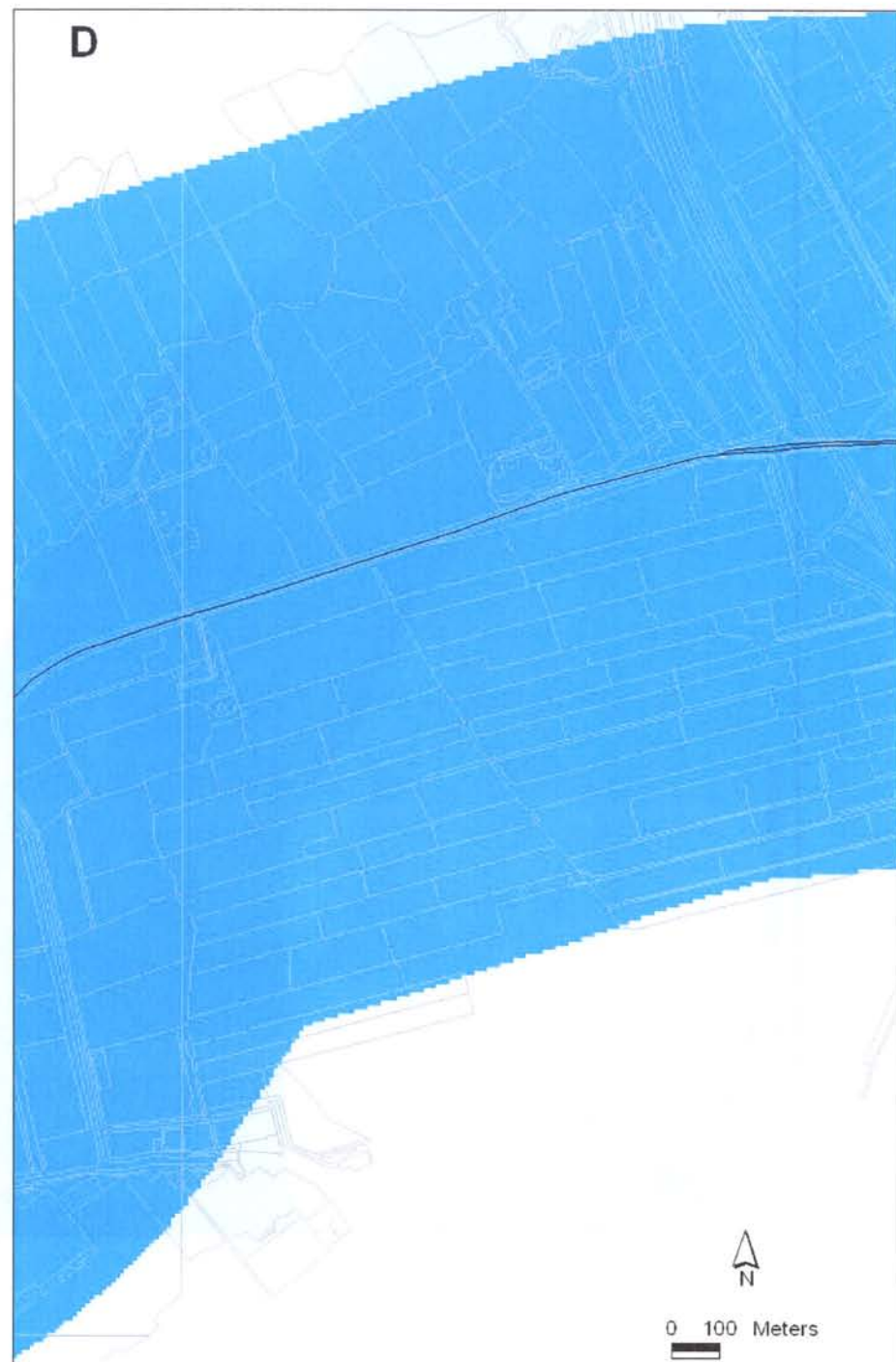
Figuur C7c: NO₂-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied B.



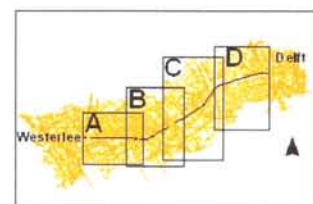
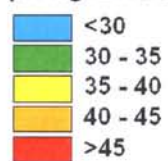
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2020 autonome ontwikkeling
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



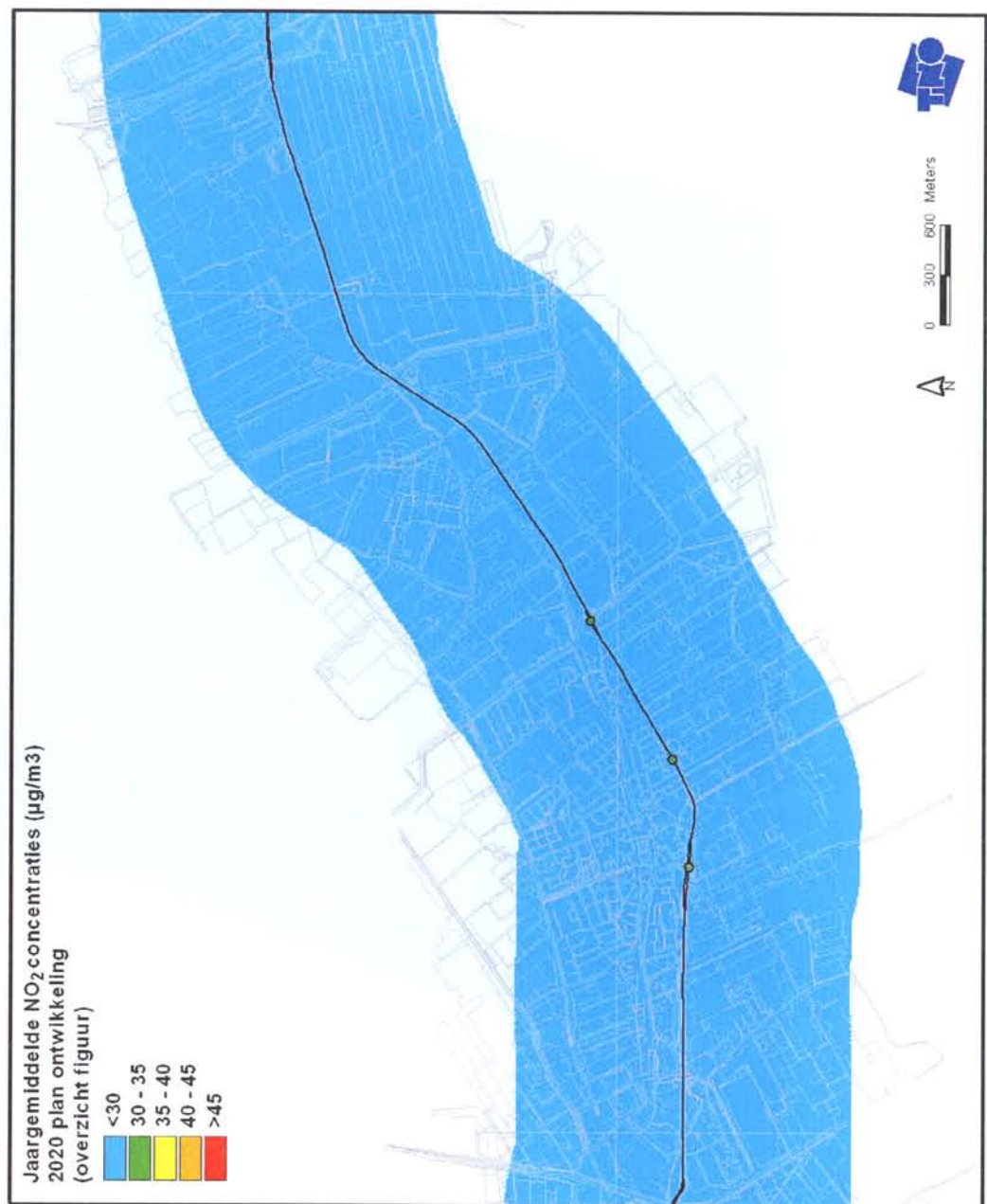
Figuur C7d: NO₂-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied C.

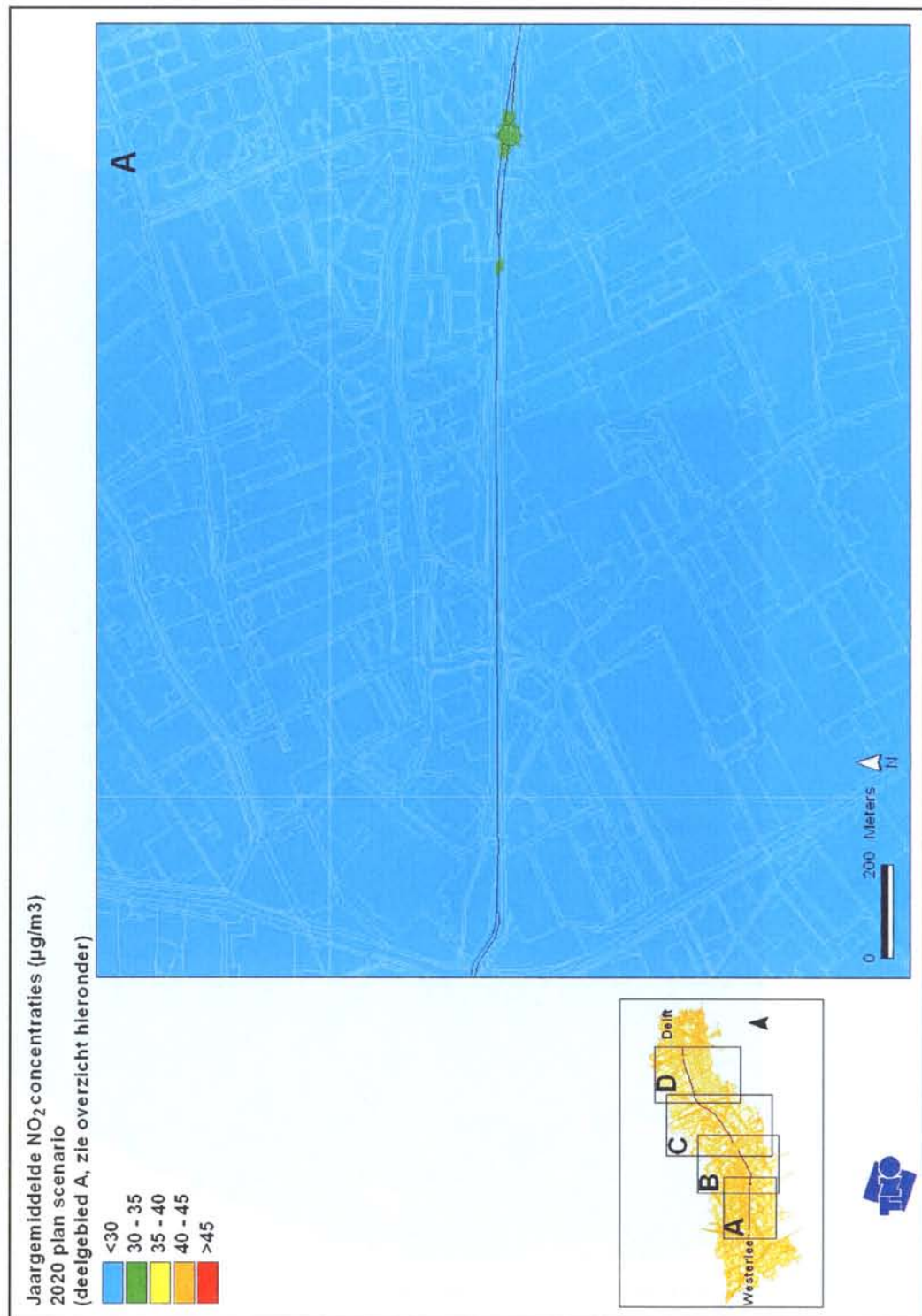


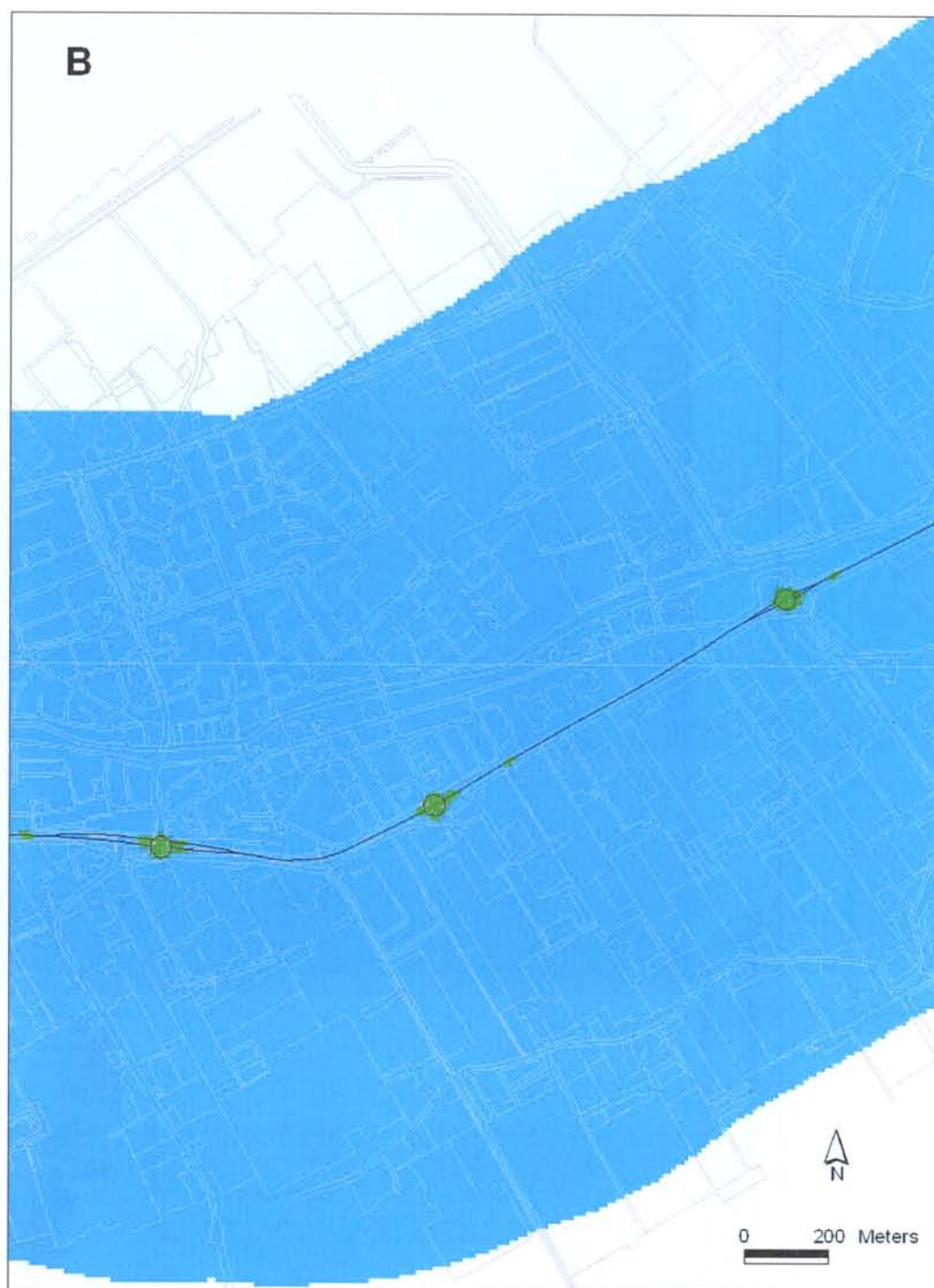
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2020 autonome ontwikkeling
(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



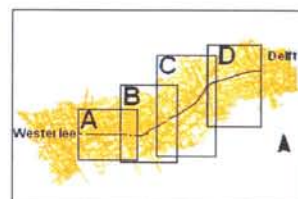
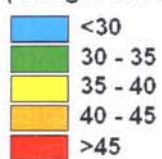
Figuur C7e: NO₂-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied D.

Figuur C8a: NO₂-concentraties in 2020 (plan scenario) – overzicht figuur.

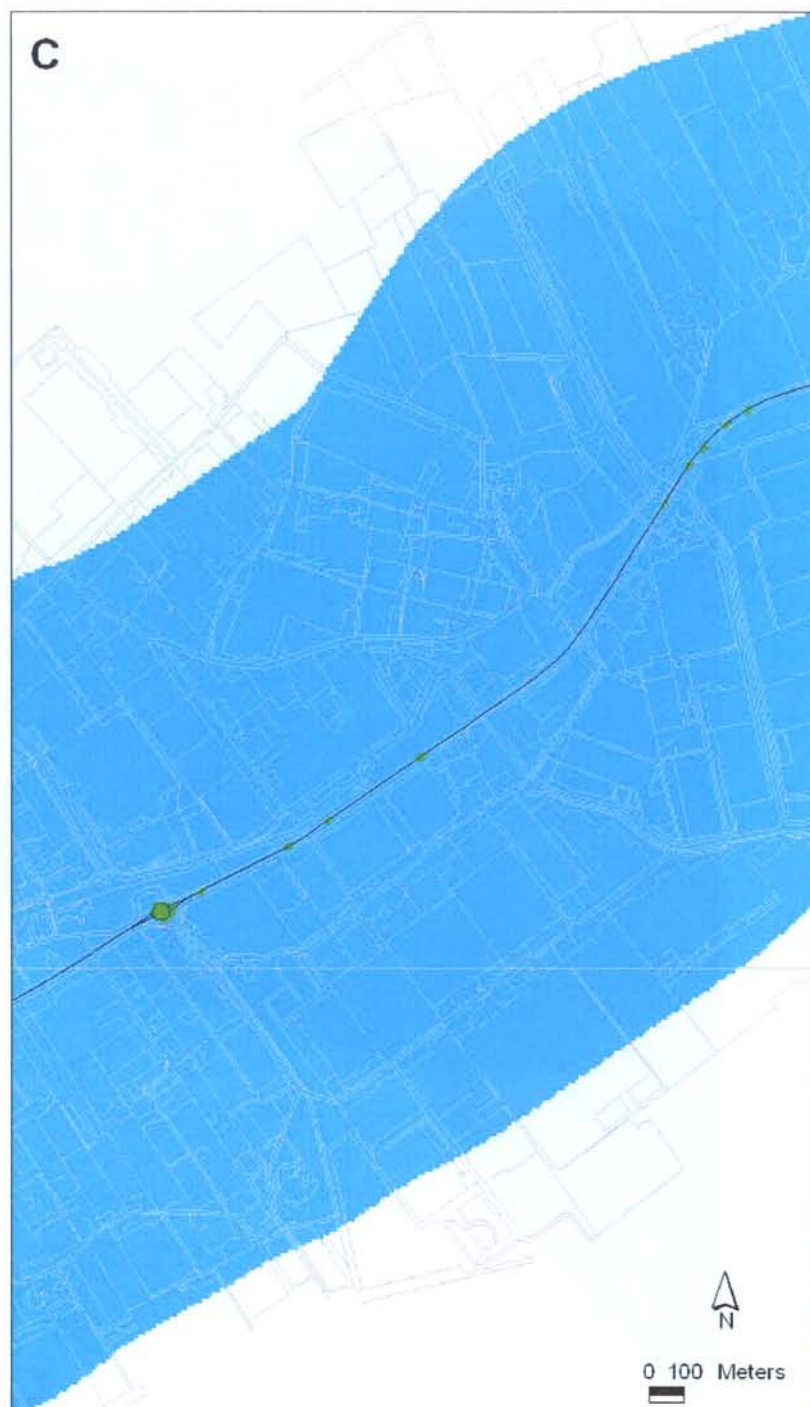
Figuur C8b: NO₂-concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied A.



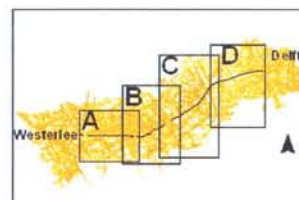
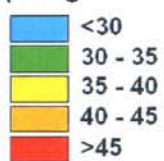
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2020 plan scenario
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



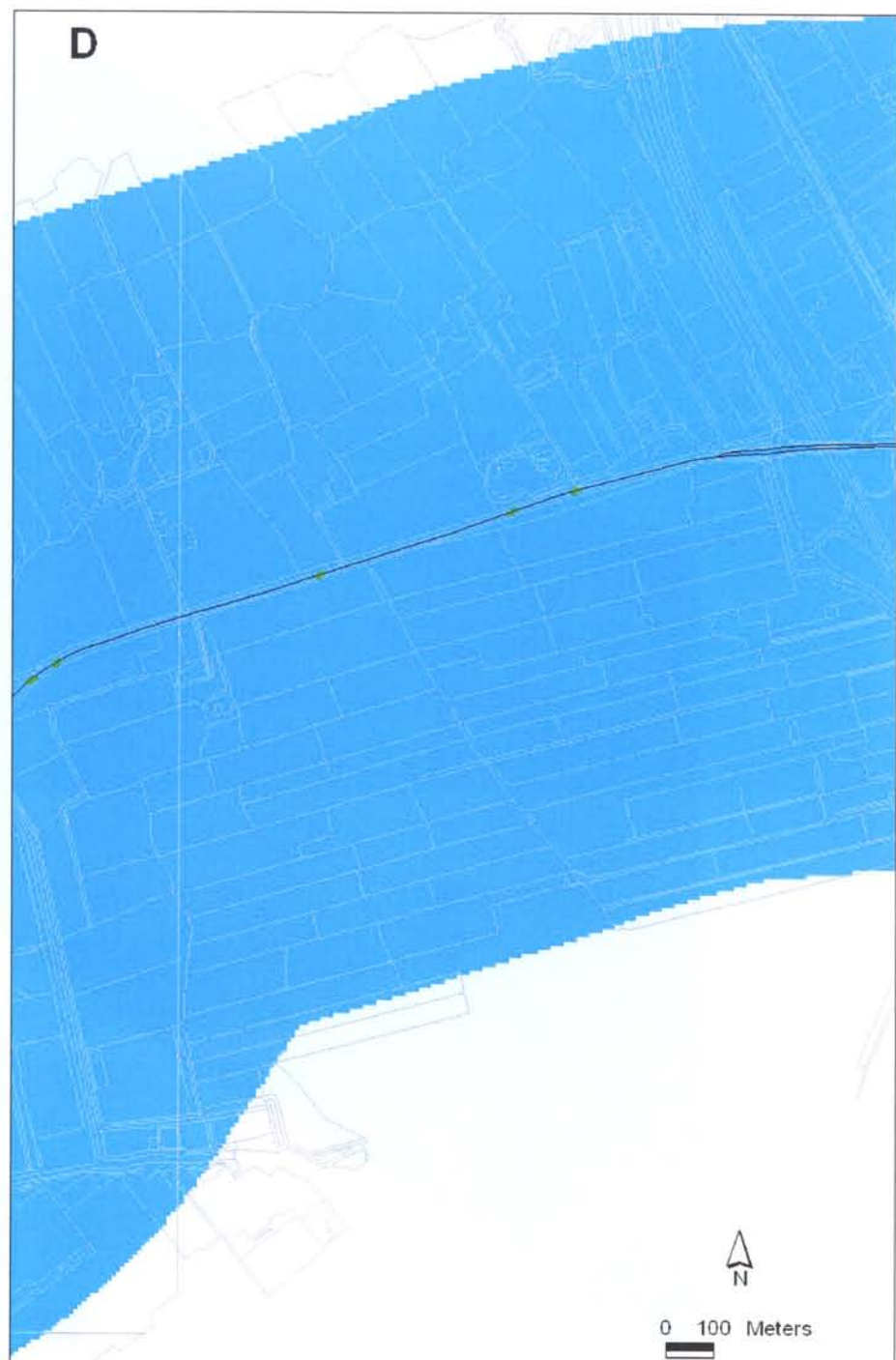
Figuur C8c: NO₂-concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied B.



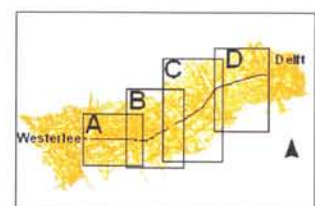
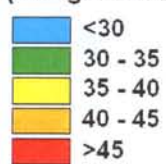
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
2020 plan scenario
(deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



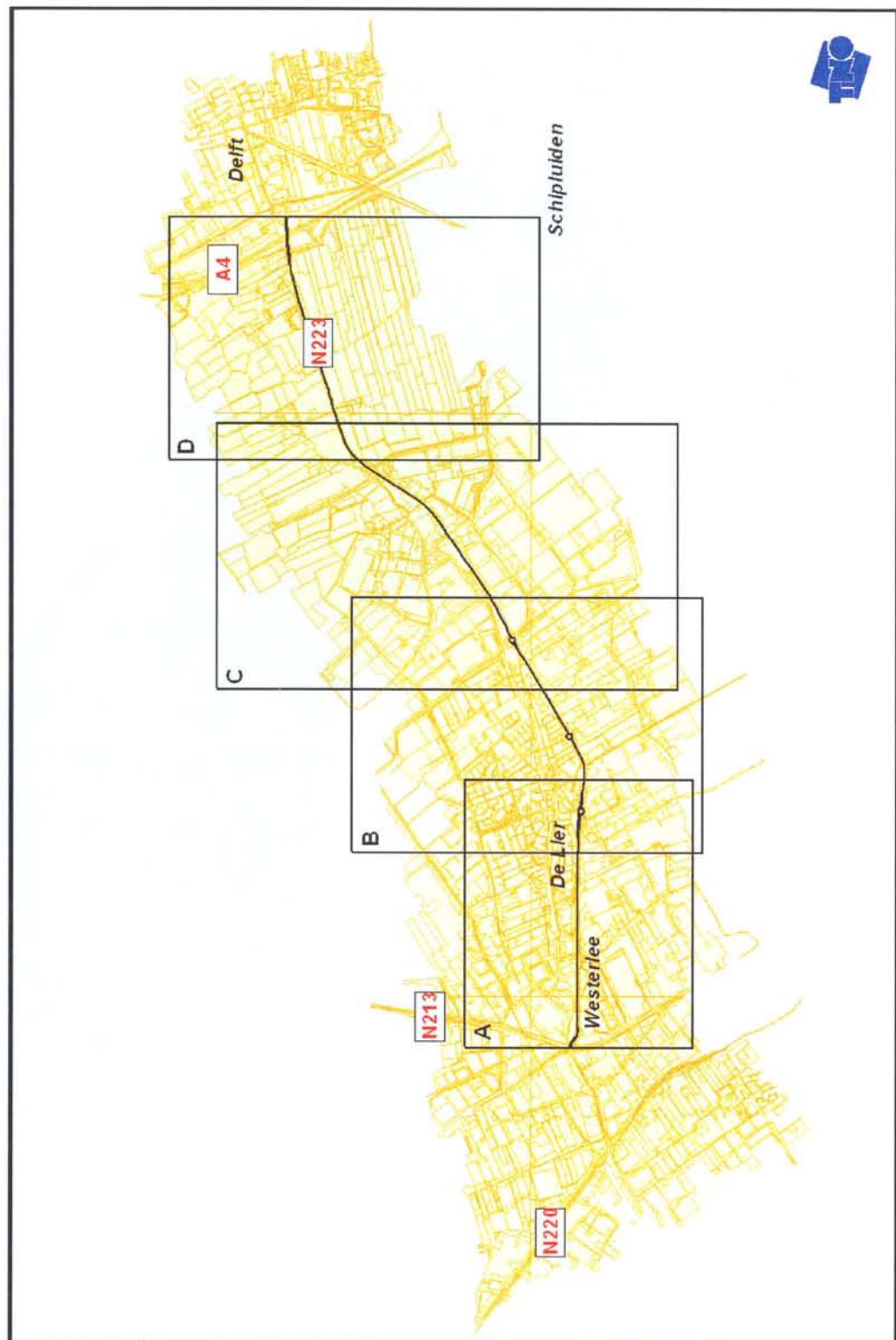
Figuur C8d: NO₂-concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied C.



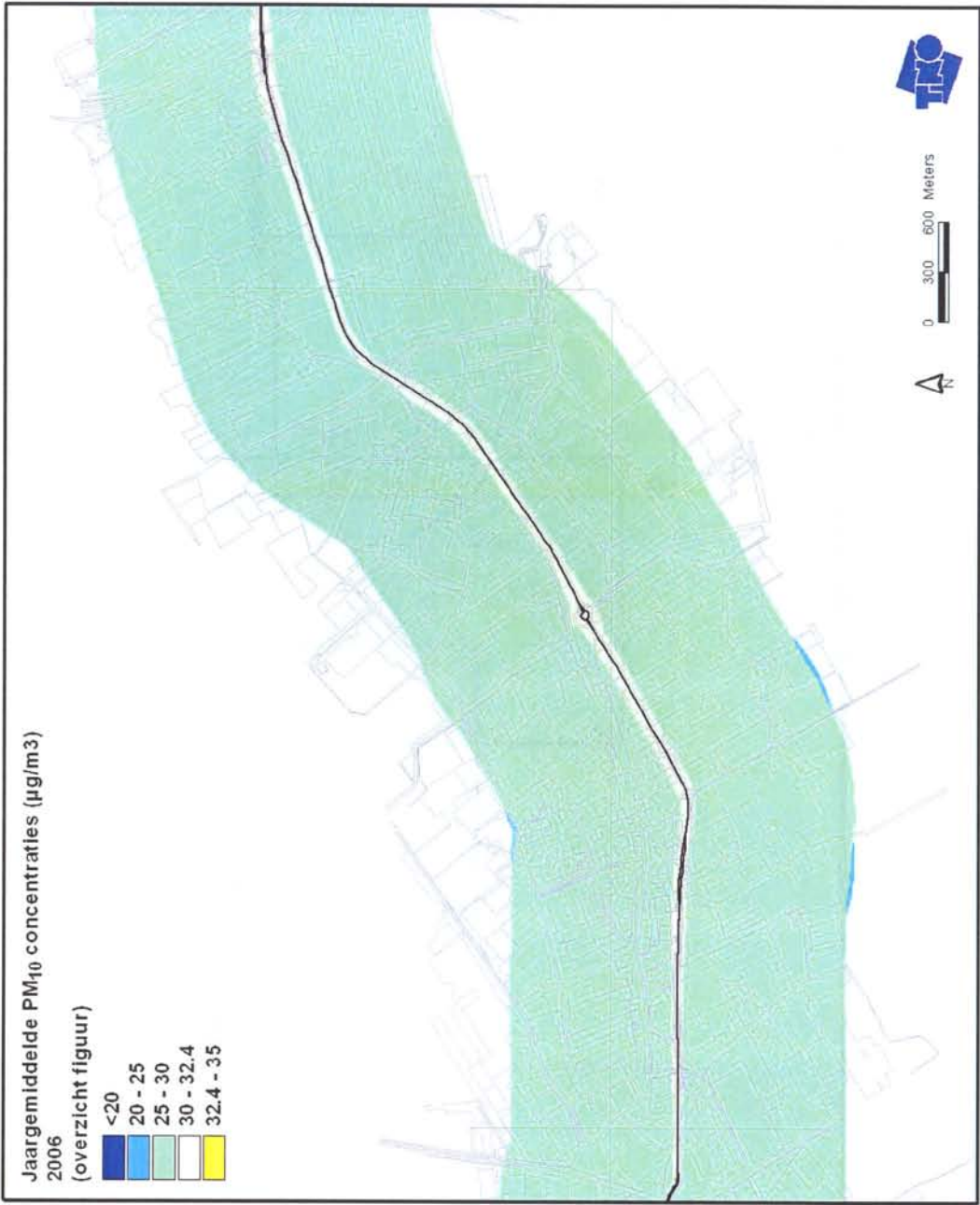
Jaargemiddelde NO₂ concentraties (µg/m³)
 2020 plan scenario
 (deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



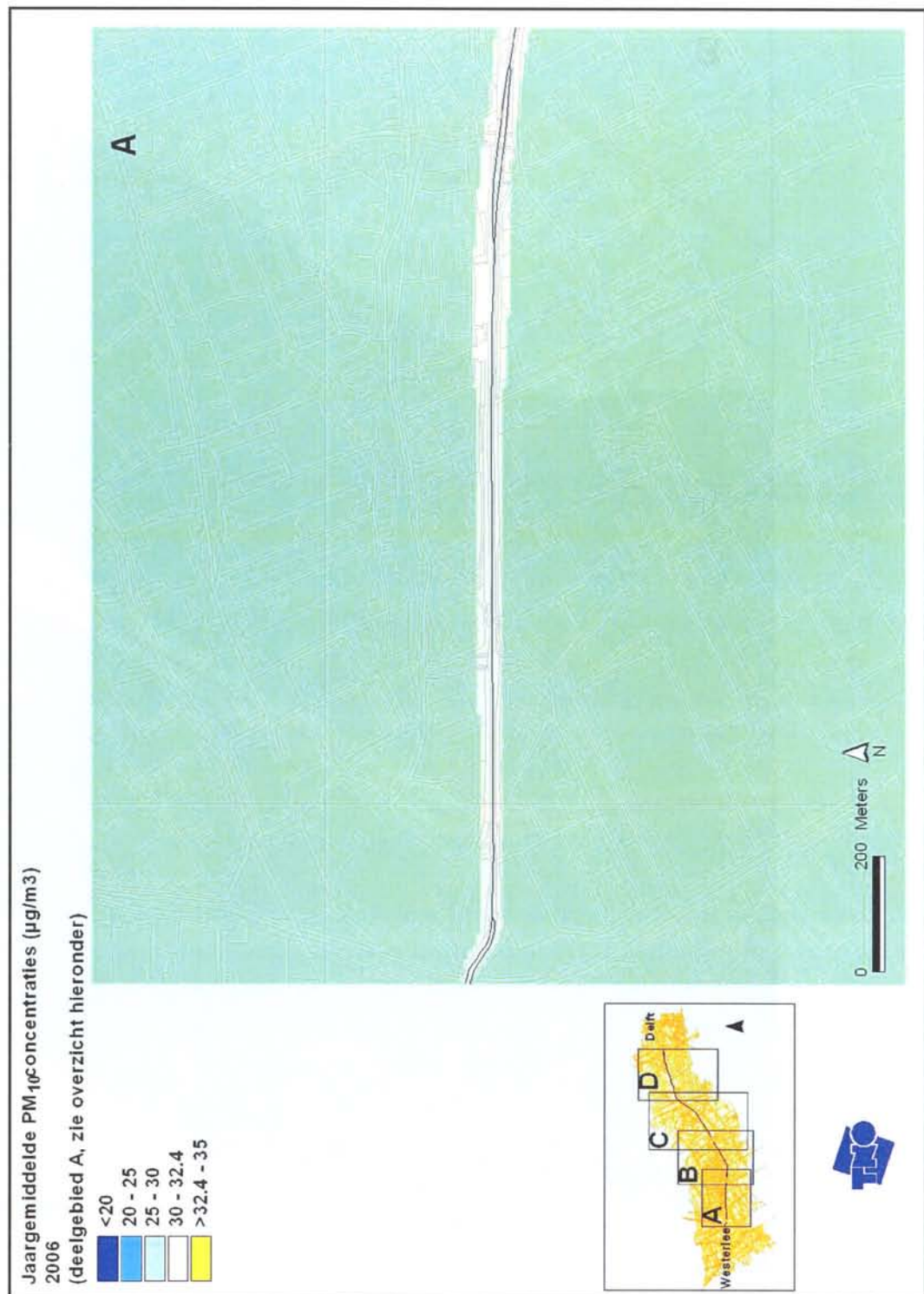
Figuur C8e: NO₂-concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied D.

D Contourkaarten van berekende PM_{10} -concentraties

Figuur D1: Overzicht van het studiegebied. Het rapportagegebied is deelgebied A+B+C+D.



Figuur D2a: PM₁₀-concentraties in de huidige situatie (2006) – overzicht figuur

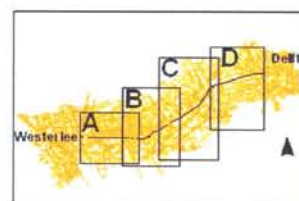
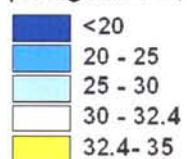


Figuur D2b: PM_{10} -concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied A.



Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2006

(deelgebied B, zie overzicht hiernaast)

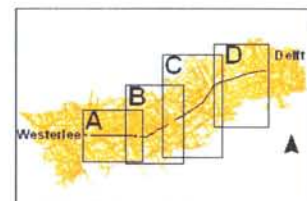
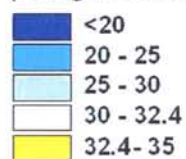


Figuur D2c: PM_{10} -concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied B.



Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2006

(deelgebied C, zie overzicht hiernaast)

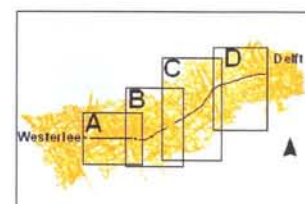
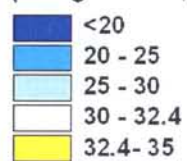


Figuur D2d: PM_{10} -concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied C.

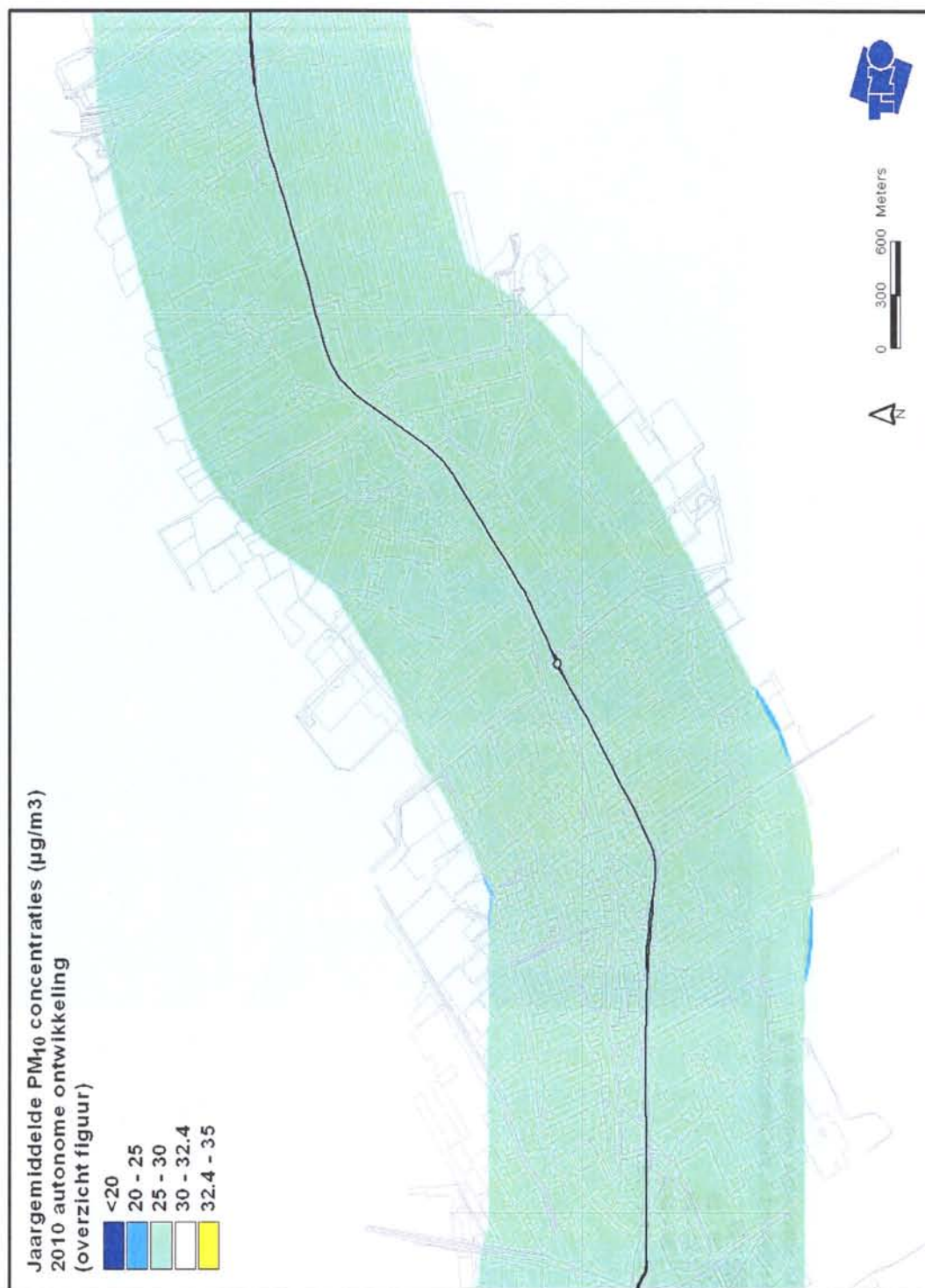


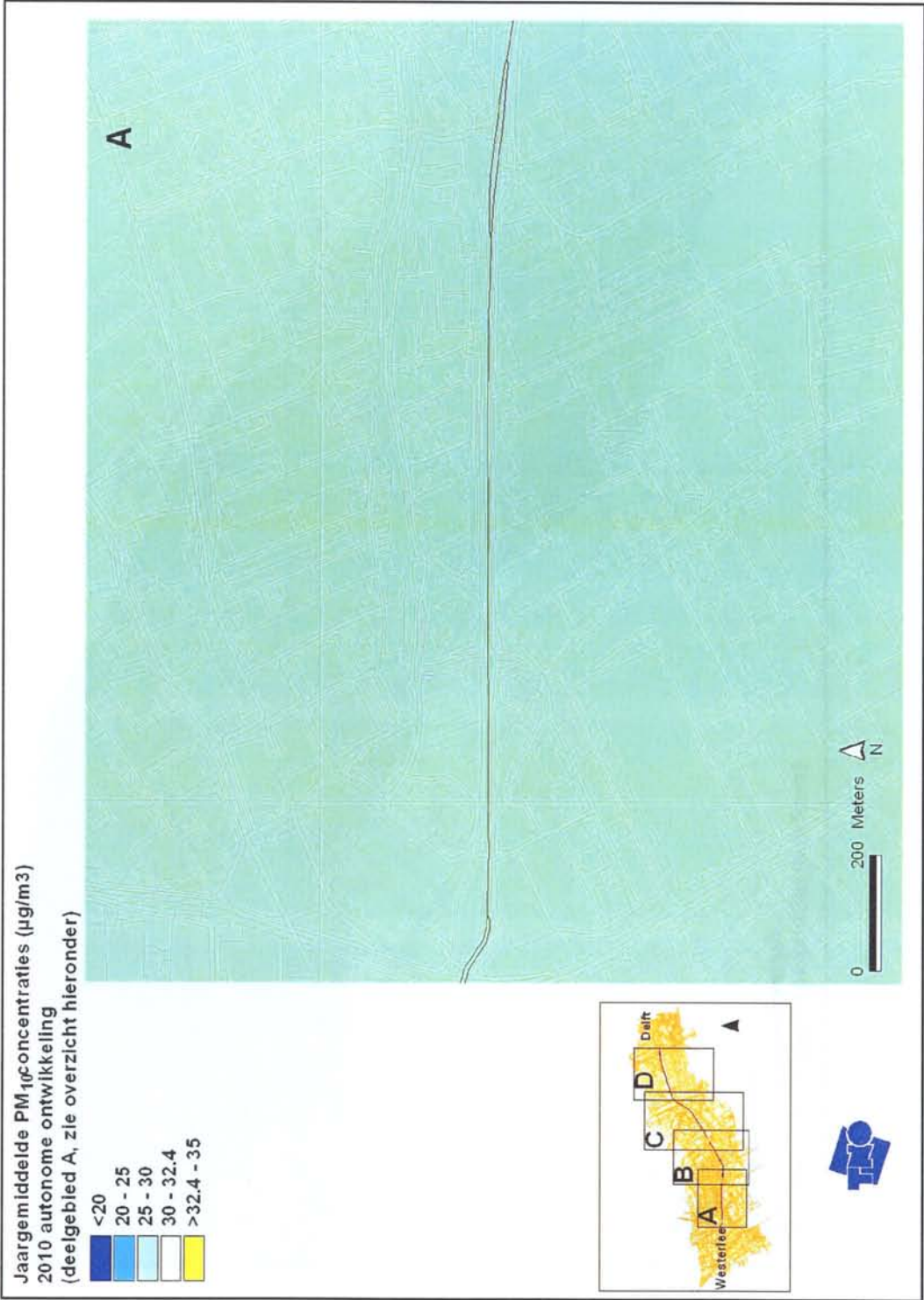
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2006

(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



Figuur D2e: PM_{10} -concentraties in de huidige situatie (2006) – deelgebied D.

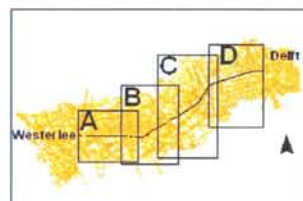
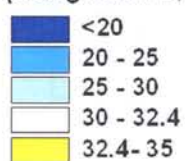
Figuur D3a: PM₁₀-concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – overzicht figuur.



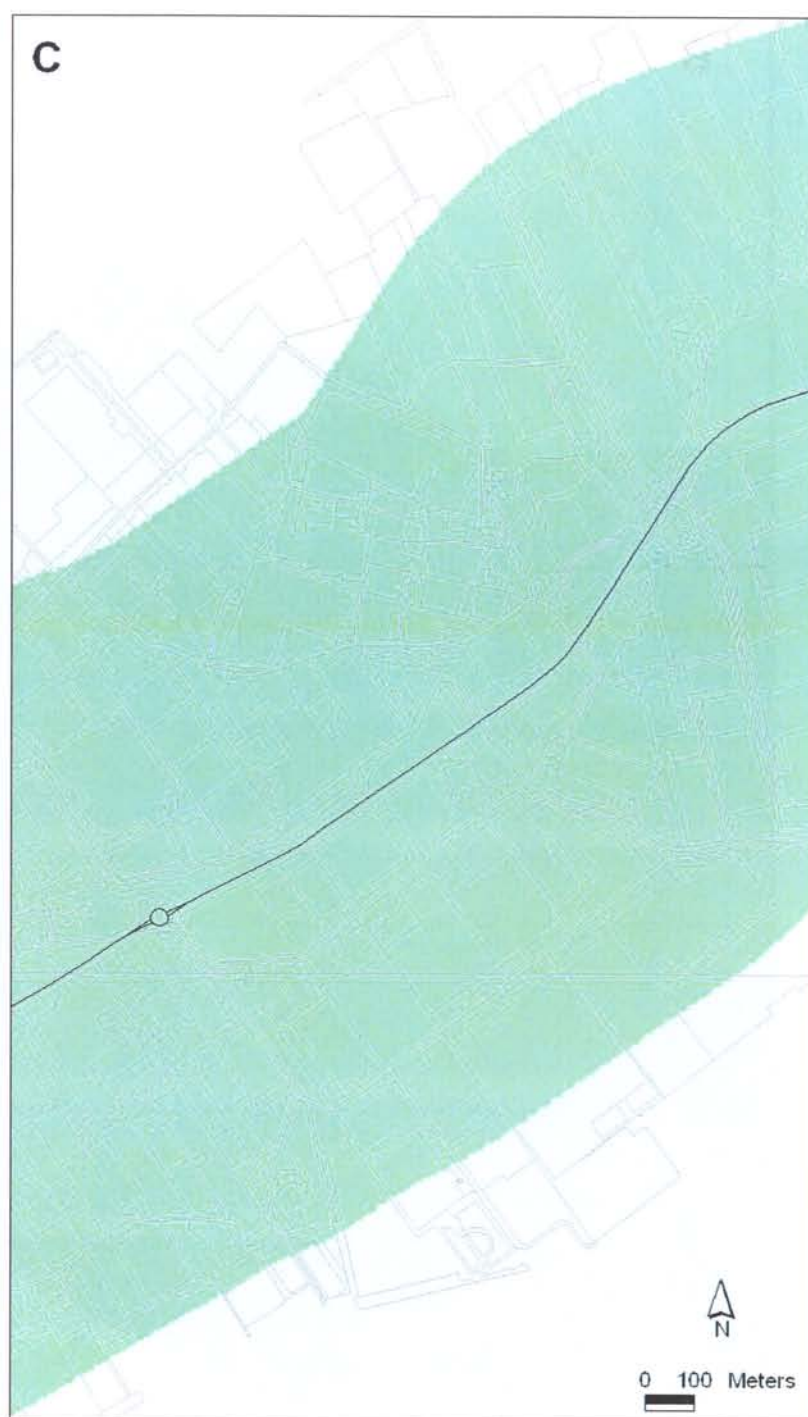
Figuur D3b: PM_{10} -concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied A.



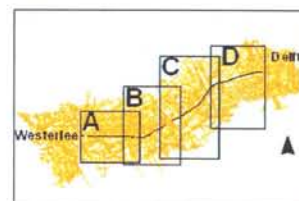
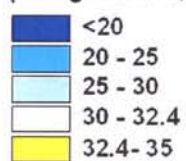
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2010 autonome ontwikkeling
(deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



Figuur D3c: PM_{10} -concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied B.



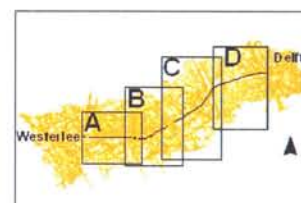
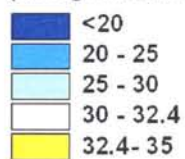
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2010 autonome ontwikkeling
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



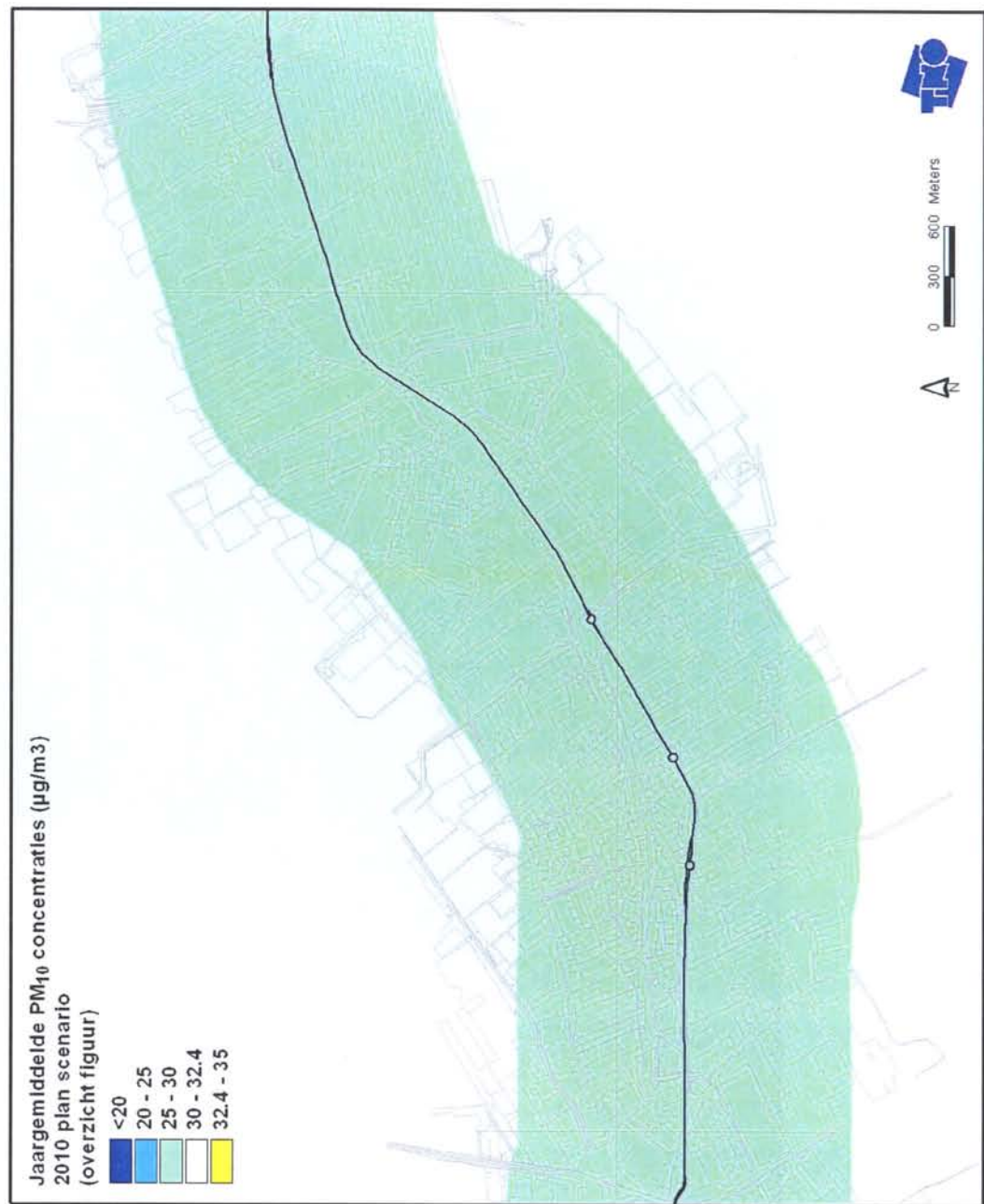
Figuur D3d: PM_{10} -concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied C.

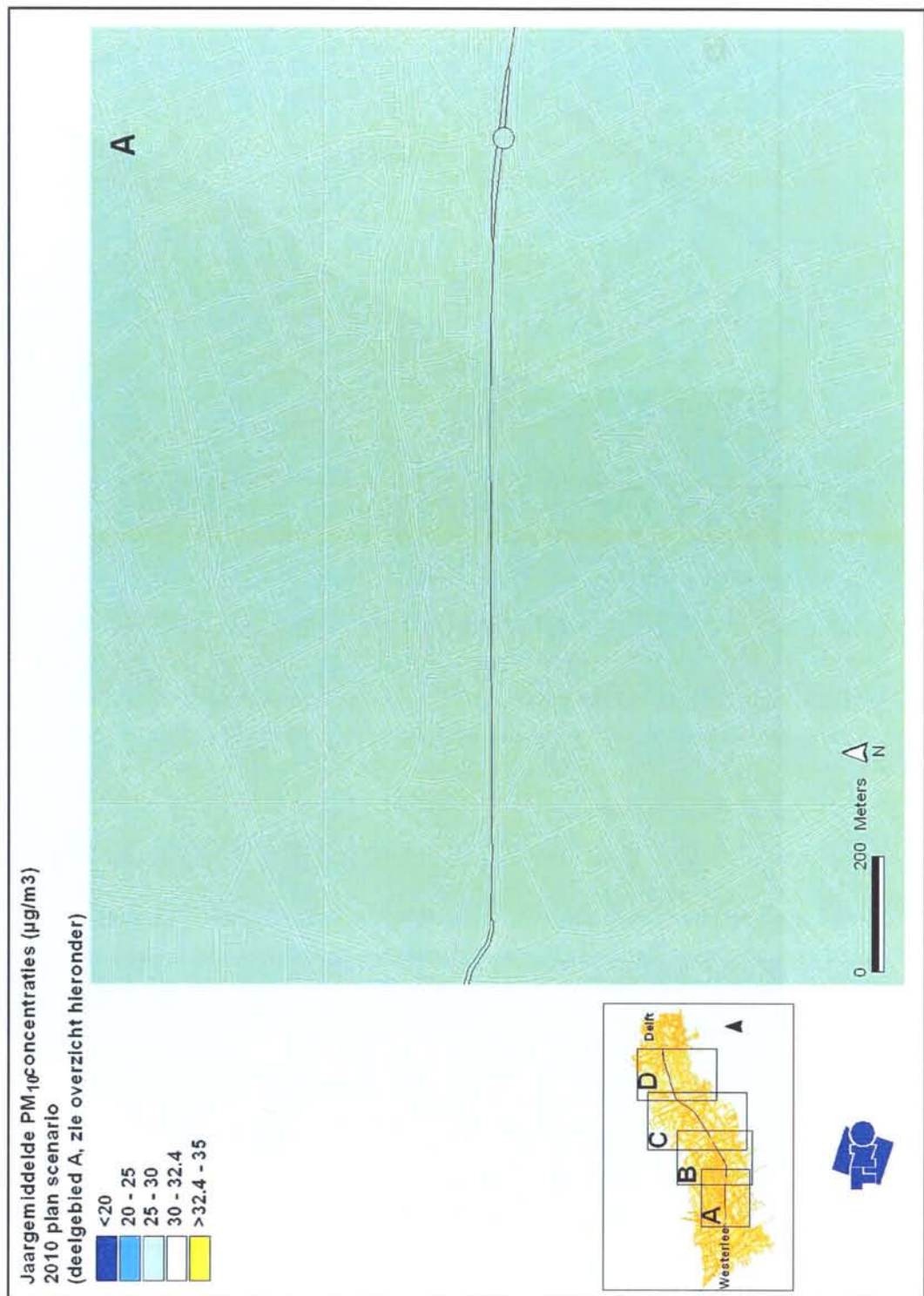


Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2010 autonome ontwikkeling
(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



Figuur D3e: PM_{10} -concentraties in 2010 (autonome ontwikkeling) – deelgebied D.

Figuur D4a: PM_{10} -concentraties in 2010 (plan scenario) – overzicht figuur.



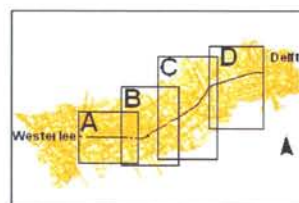
Figuur D4b: PM_{10} -concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied A.



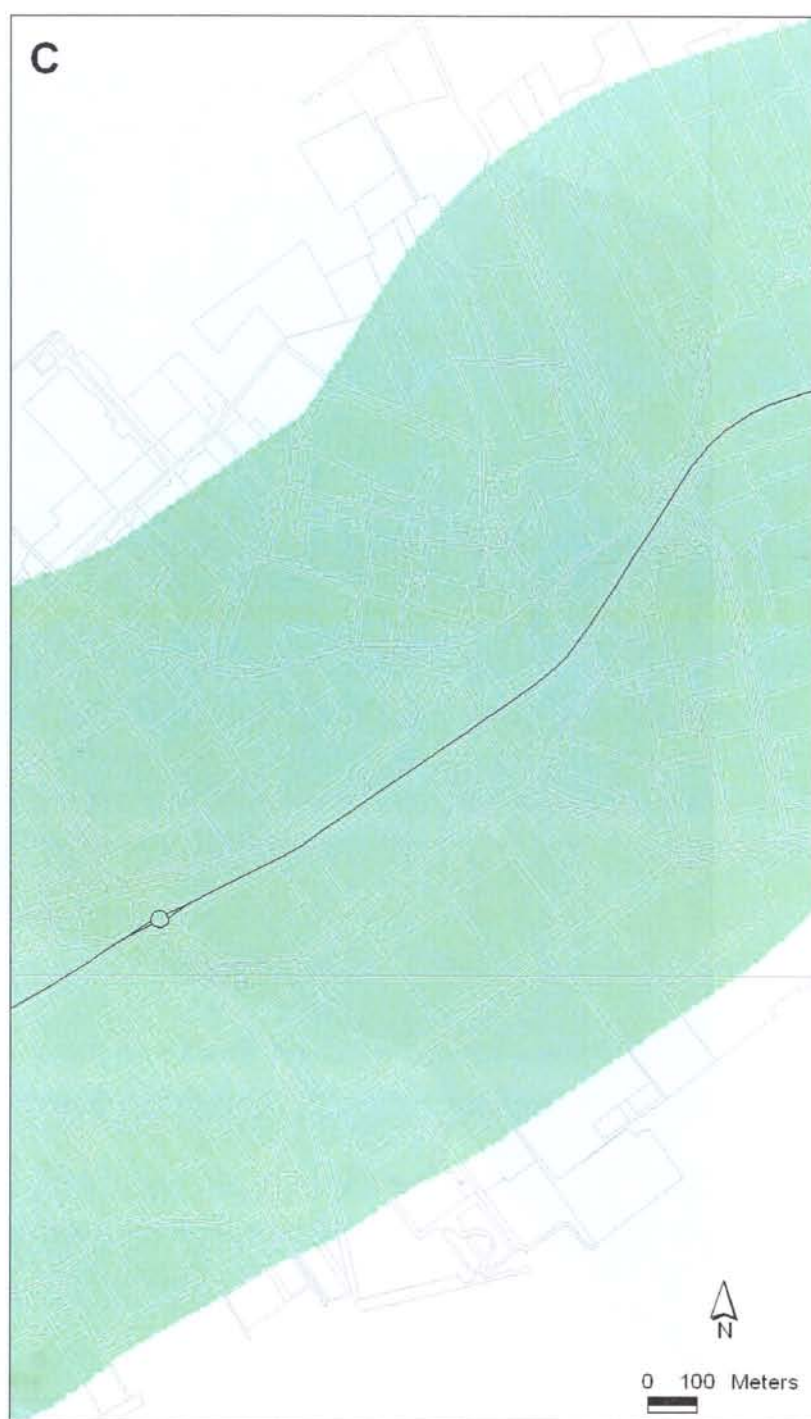
Jaargemiddelde PM₁₀ concentraties (µg/m³)

2010 plan scenario

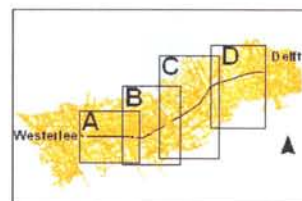
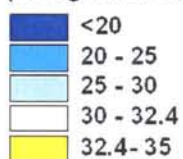
(deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



Figuur D4c: PM₁₀-concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied B.



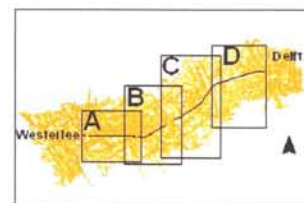
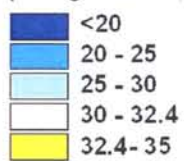
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2010 plan scenario
(deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



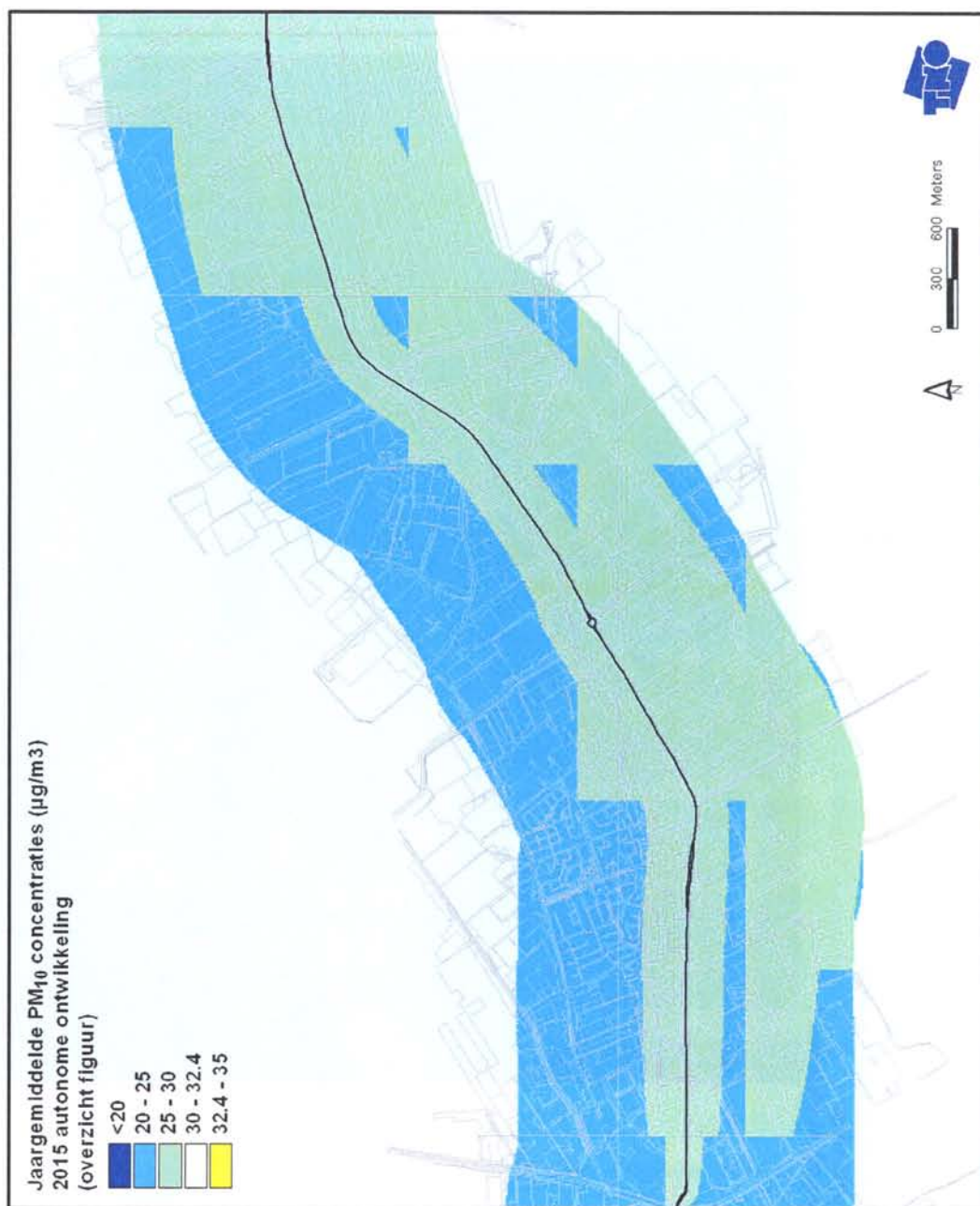
Figuur D4d: PM_{10} -concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied C.

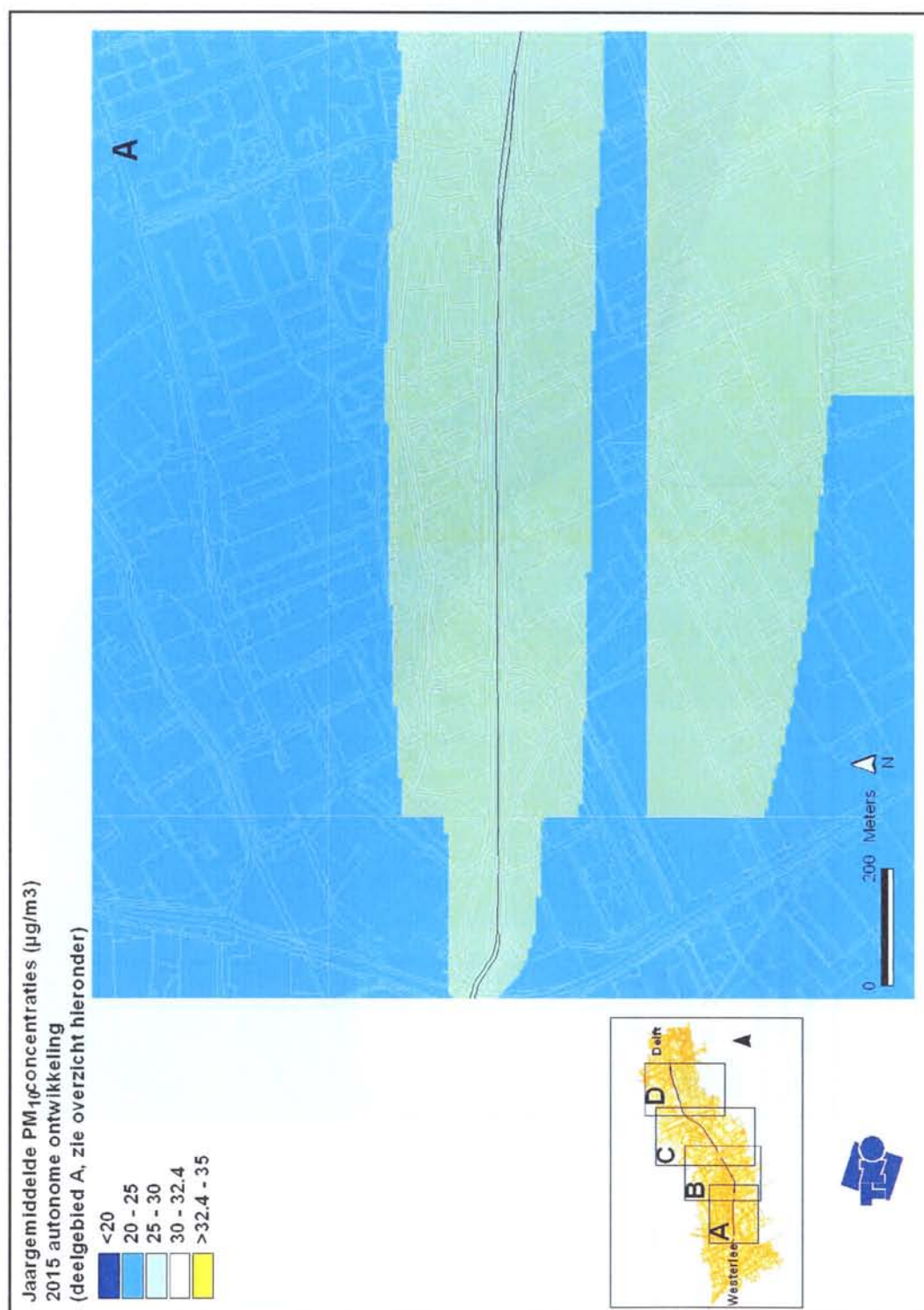


Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2010 plan scenario
 (deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



Figuur D4e: PM_{10} -concentraties in 2010 (plan scenario) – deelgebied D.

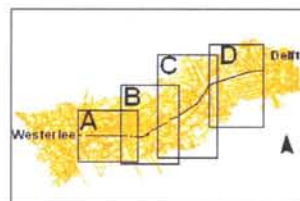
Figuur D5a: PM₁₀-concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – overzicht figuur.



Figuur D5b: PM_{10} -concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied A.



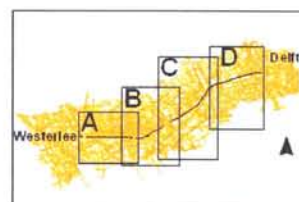
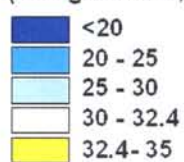
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 2015 autonome ontwikkeling
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



Figuur D5c: PM_{10} -concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied B.



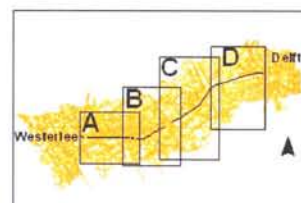
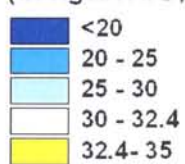
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2015 autonome ontwikkeling
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



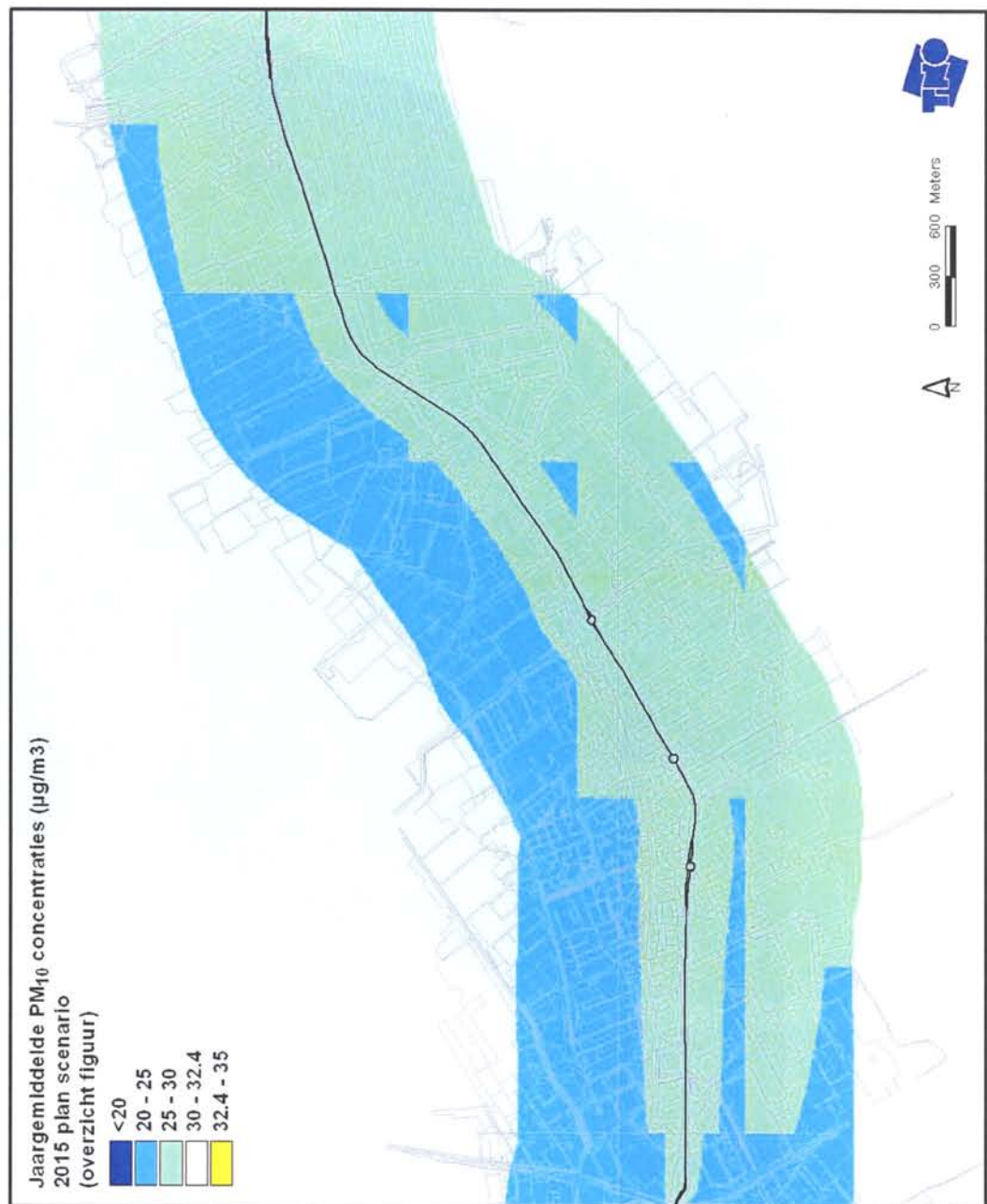
Figuur D5d: PM_{10} -concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied C.

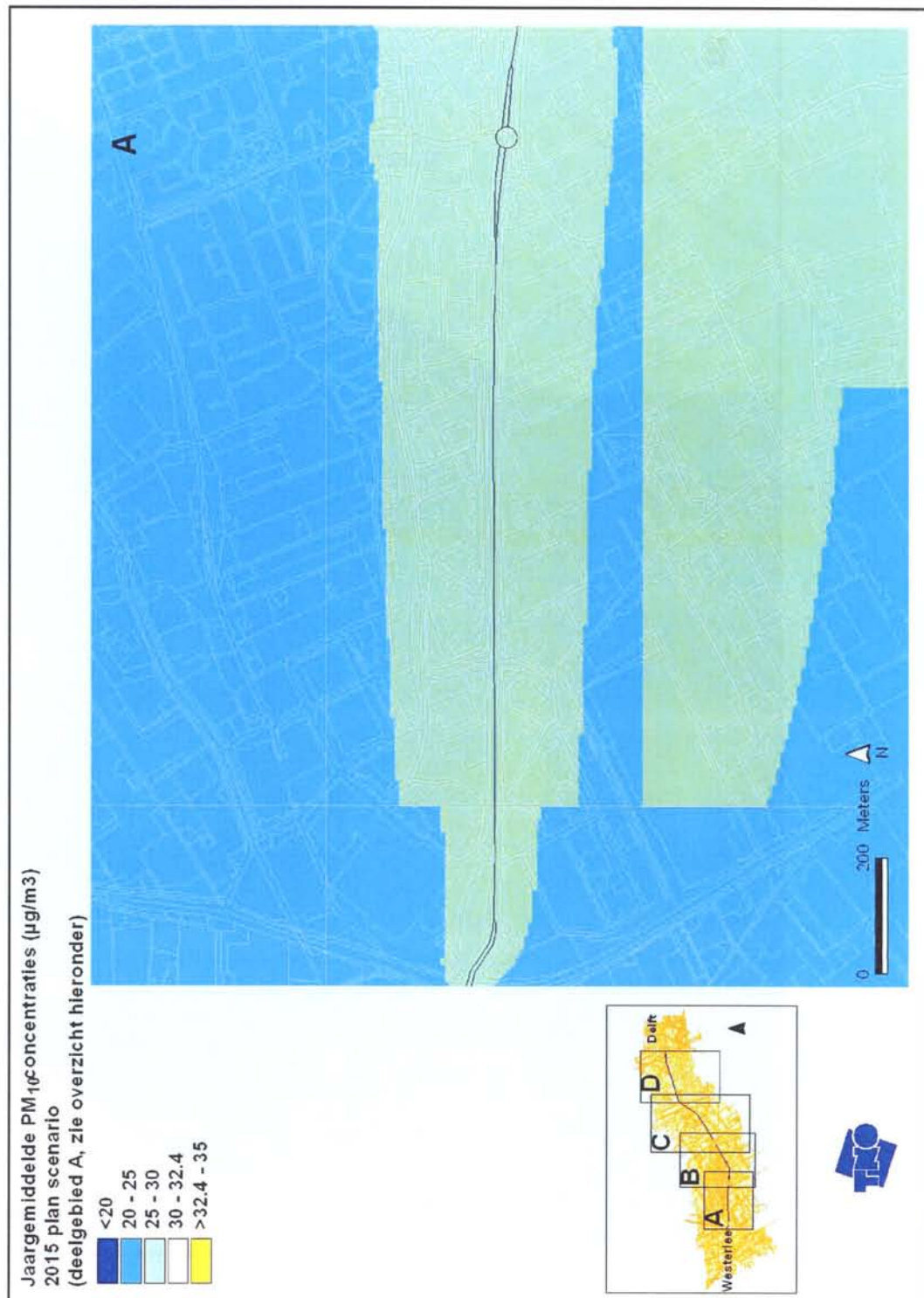


Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2015 autonome ontwikkeling
(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



Figuur D5e: PM_{10} -concentraties in 2015 (autonome ontwikkeling) – deelgebied D.

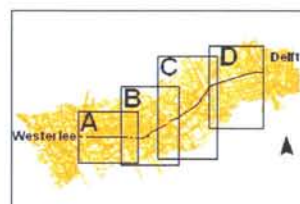
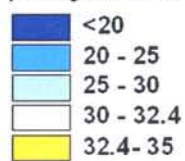
Figuur D6a: PM_{10} -concentraties in 2015 (plan scenario) – overzicht figuur.



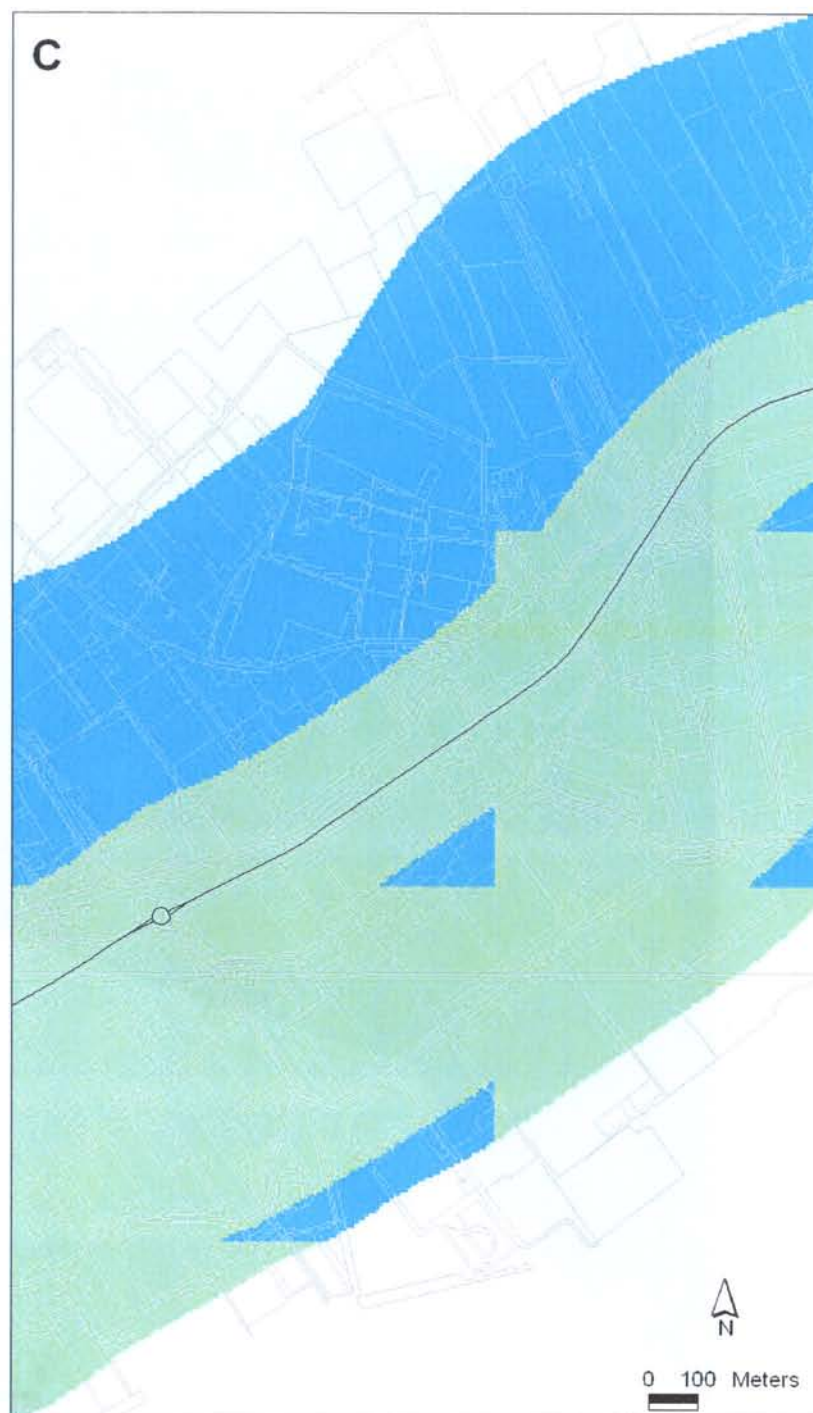
Figuur D6b: PM_{10} -concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied A.



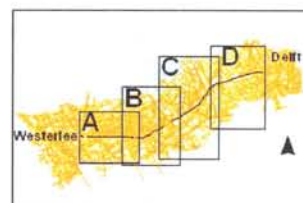
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2015 plan scenario
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



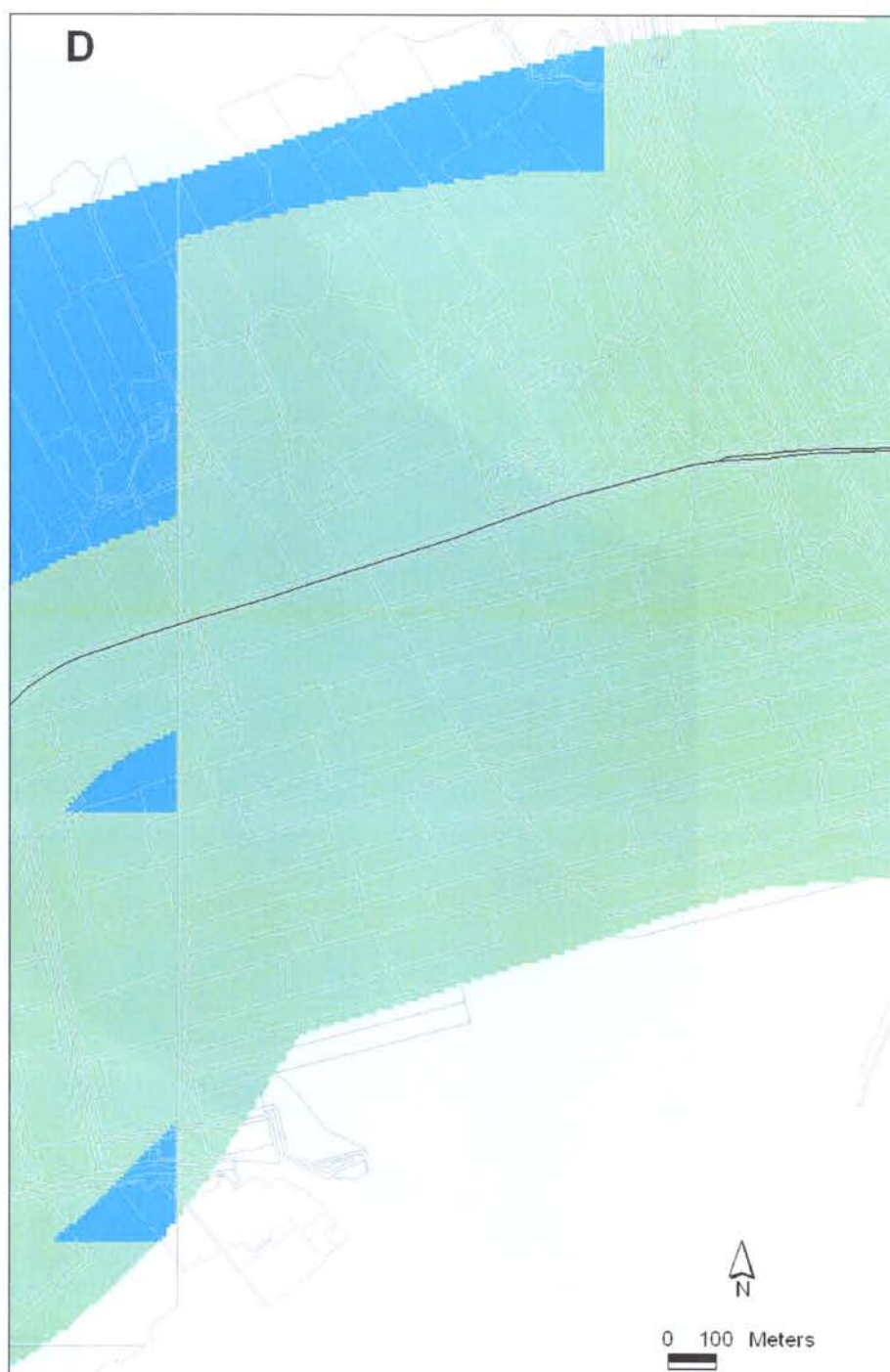
Figuur D6c: PM_{10} -concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied B.



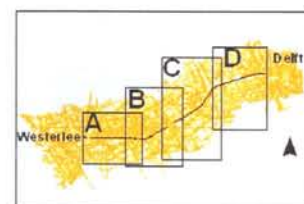
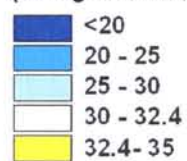
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2015 plan scenario
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



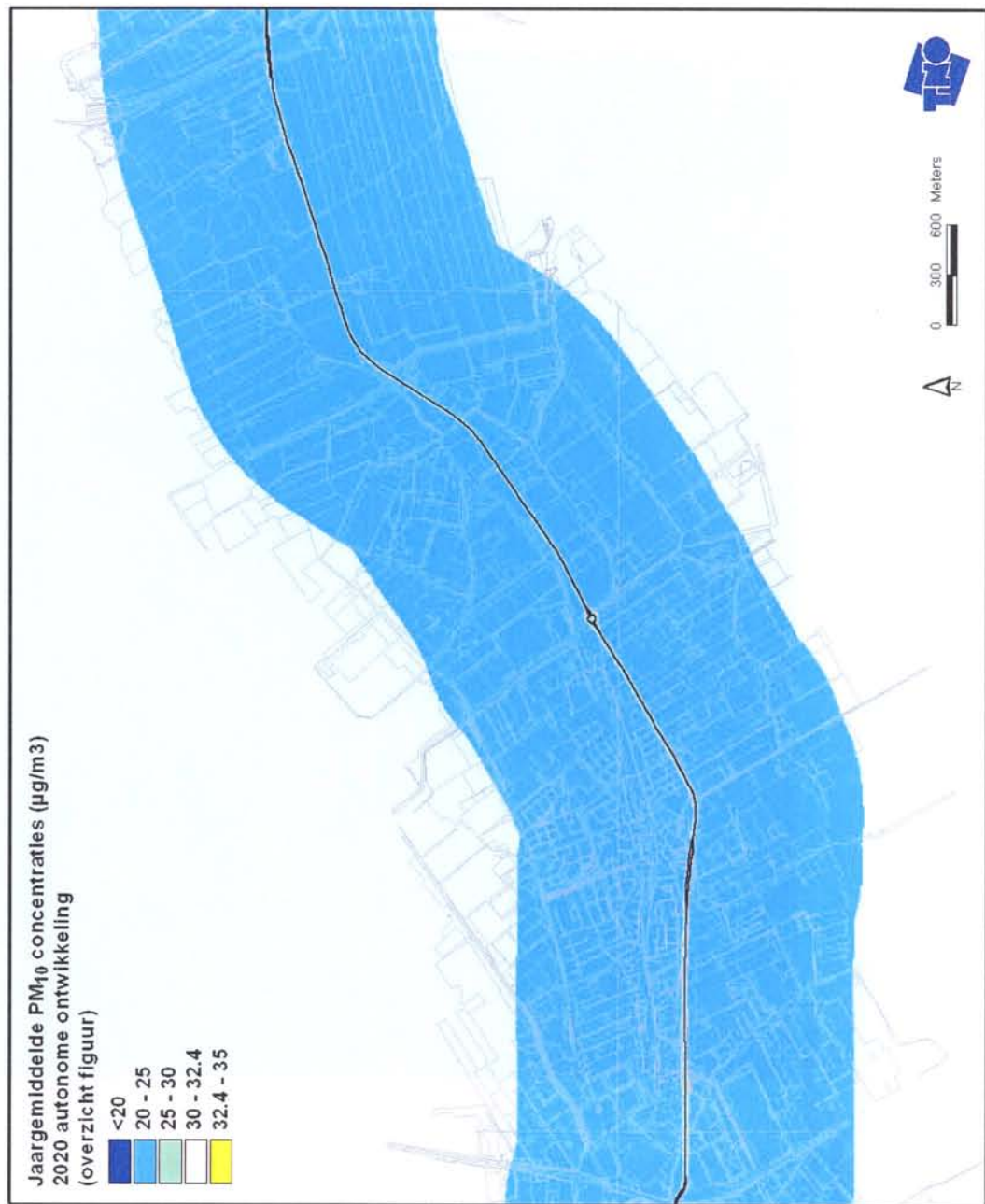
Figuur D6d: PM_{10} -concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied C.

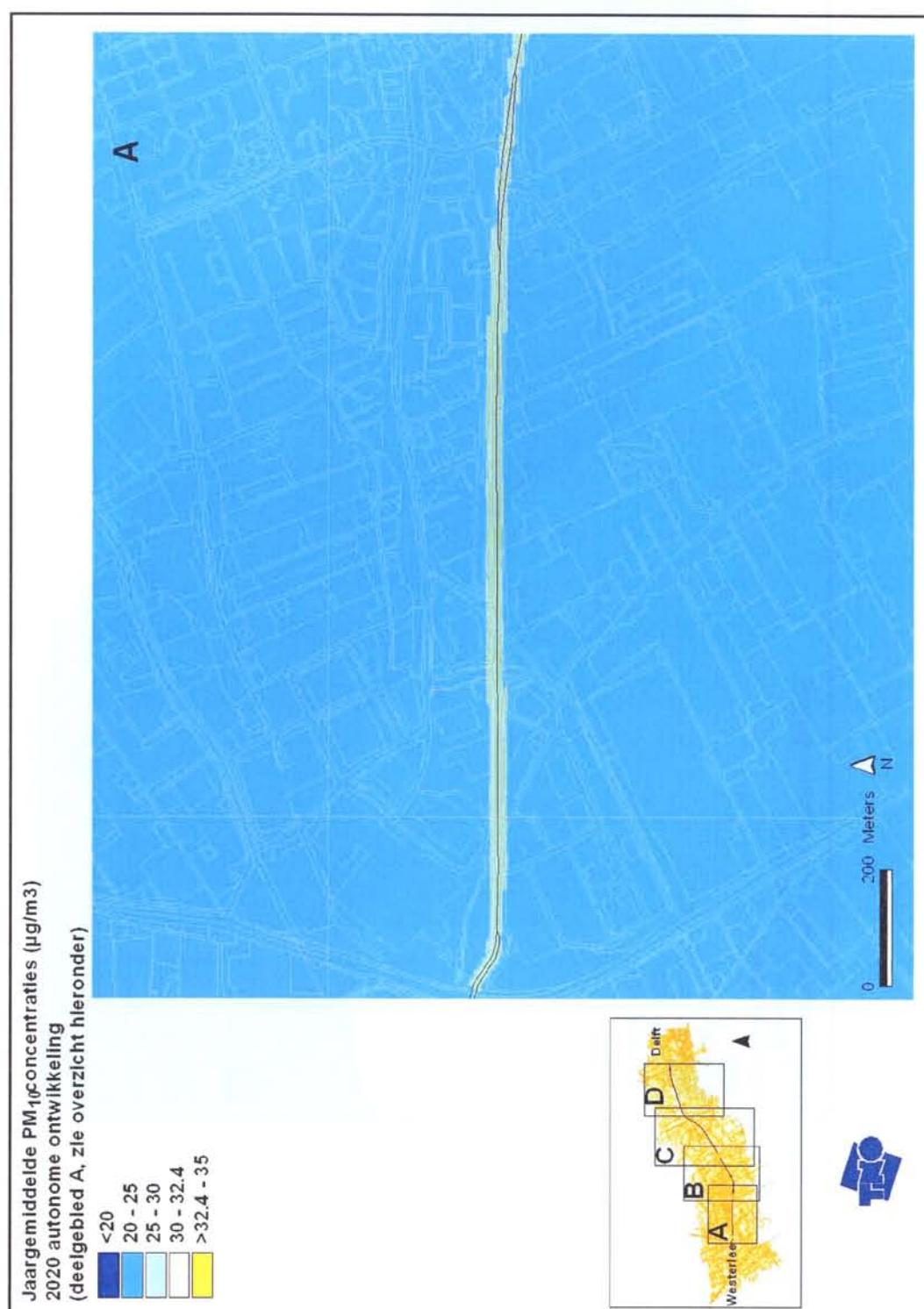


Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2015 plan scenario
 (deelgebied D, zie overzicht hiernaast)

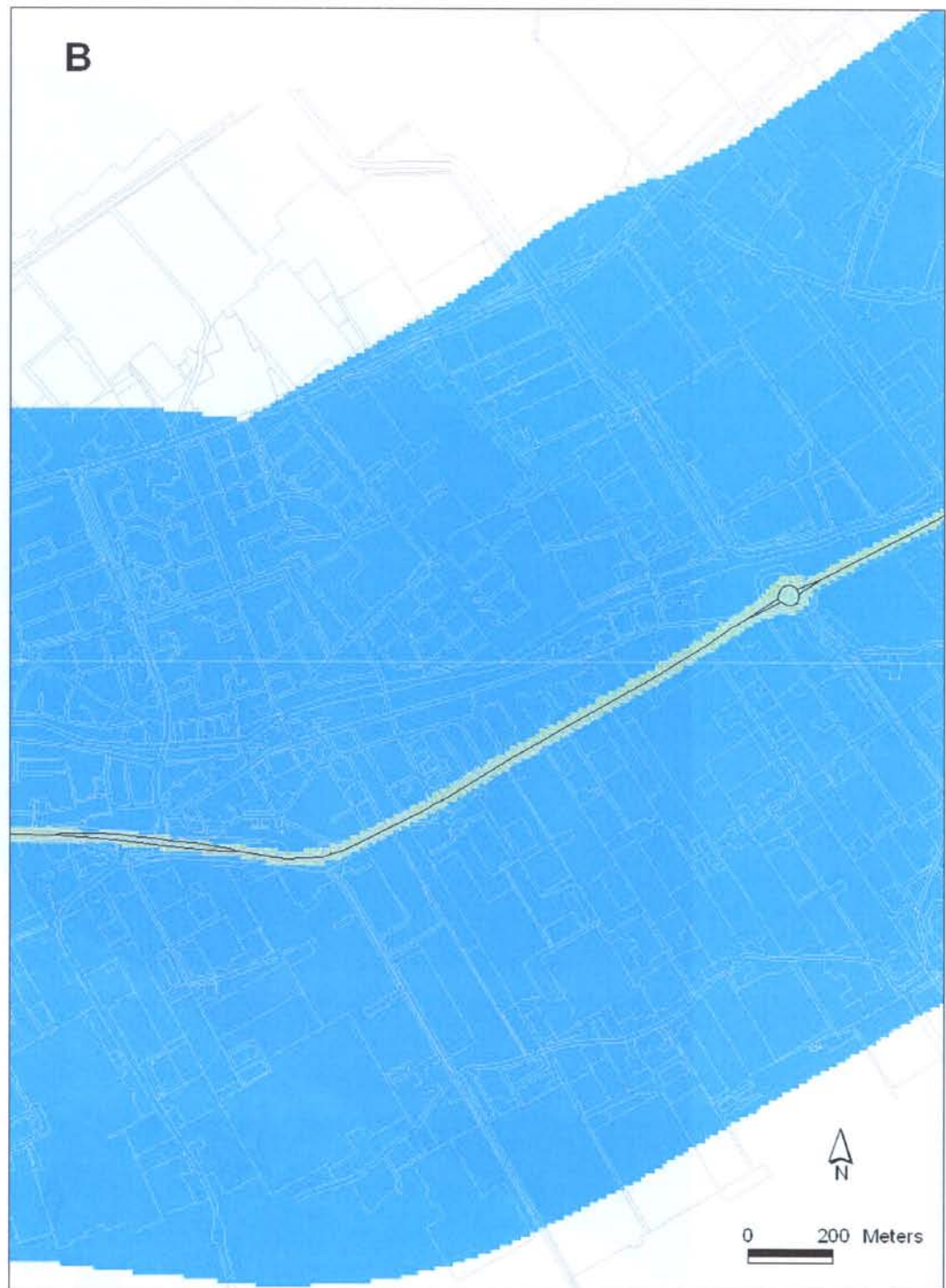


Figuur D6e: PM_{10} -concentraties in 2015 (plan scenario) – deelgebied D.

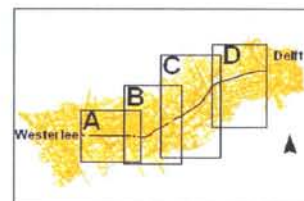
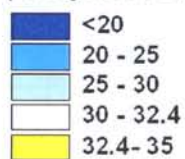
Figuur D7a: PM₁₀-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – overzicht figuur.



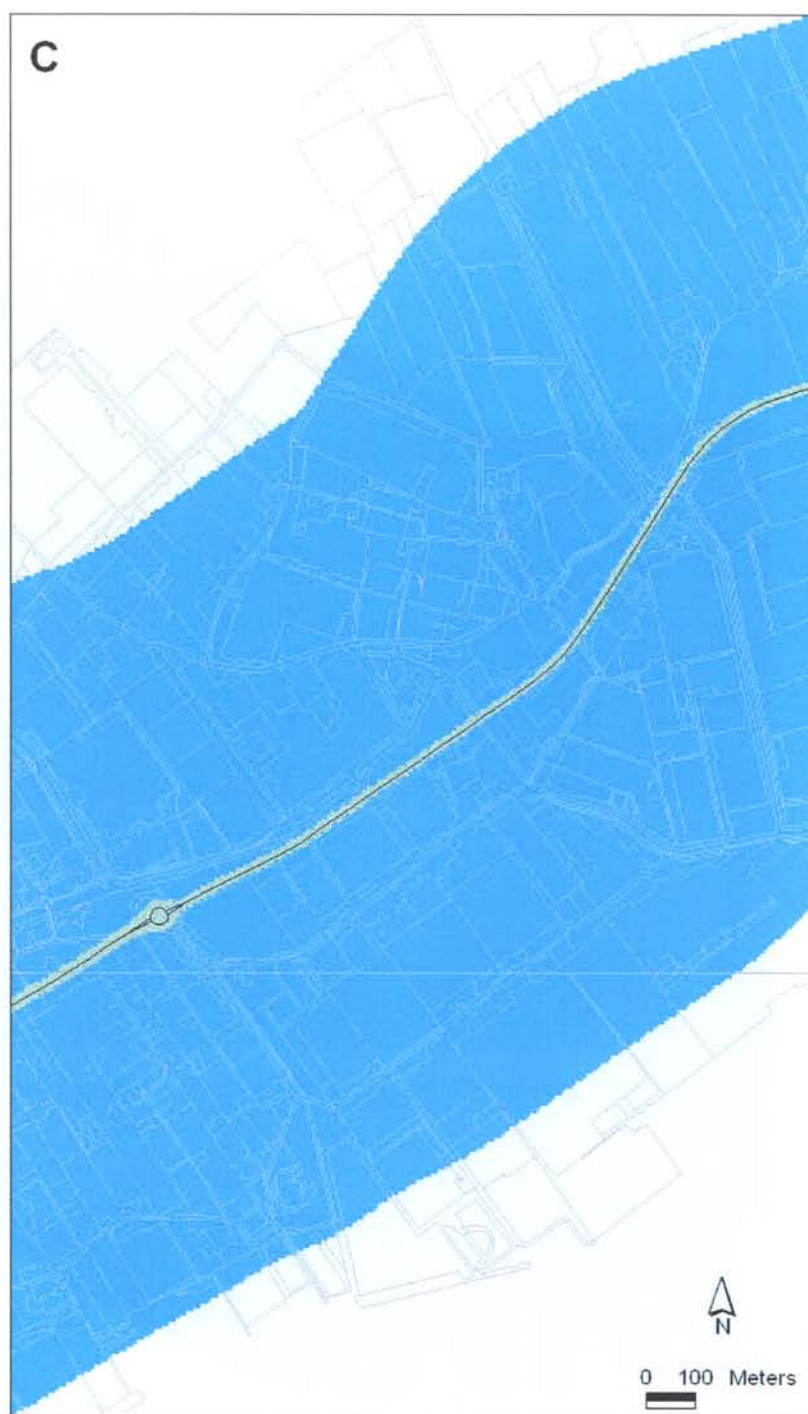
Figuur D7b: PM₁₀-concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied A.



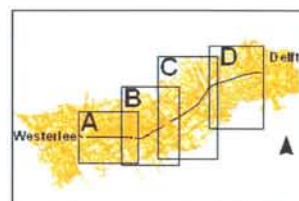
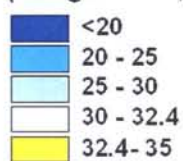
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 2020 autonome ontwikkeling
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



Figuur D7c: PM_{10} -concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied B.



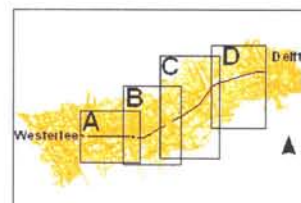
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2020 autonome ontwikkeling
 (deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



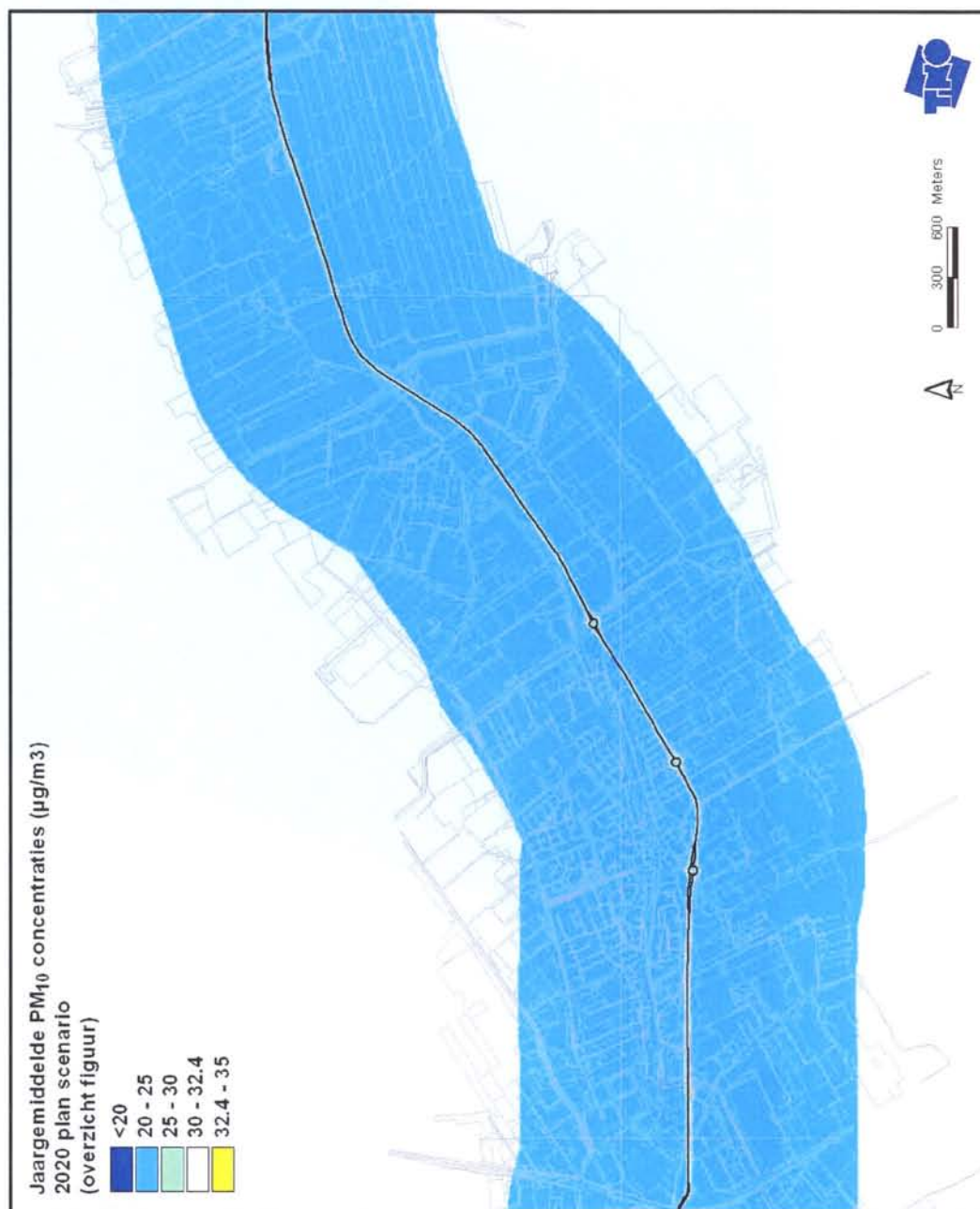
Figuur D7d: PM_{10} -concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied C.

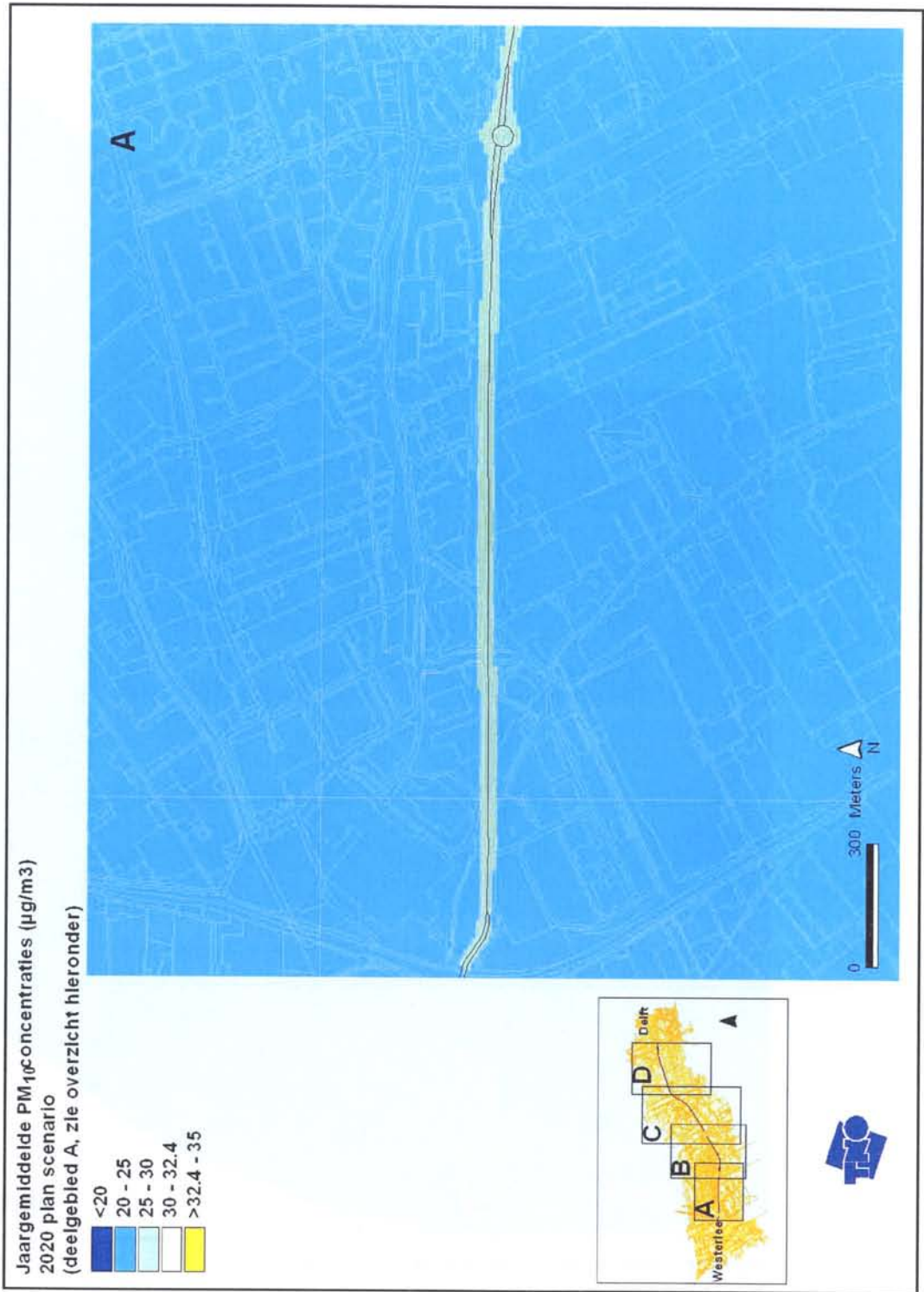


Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2020 autonome ontwikkeling
(deelgebied D, zie overzicht hiernaast)

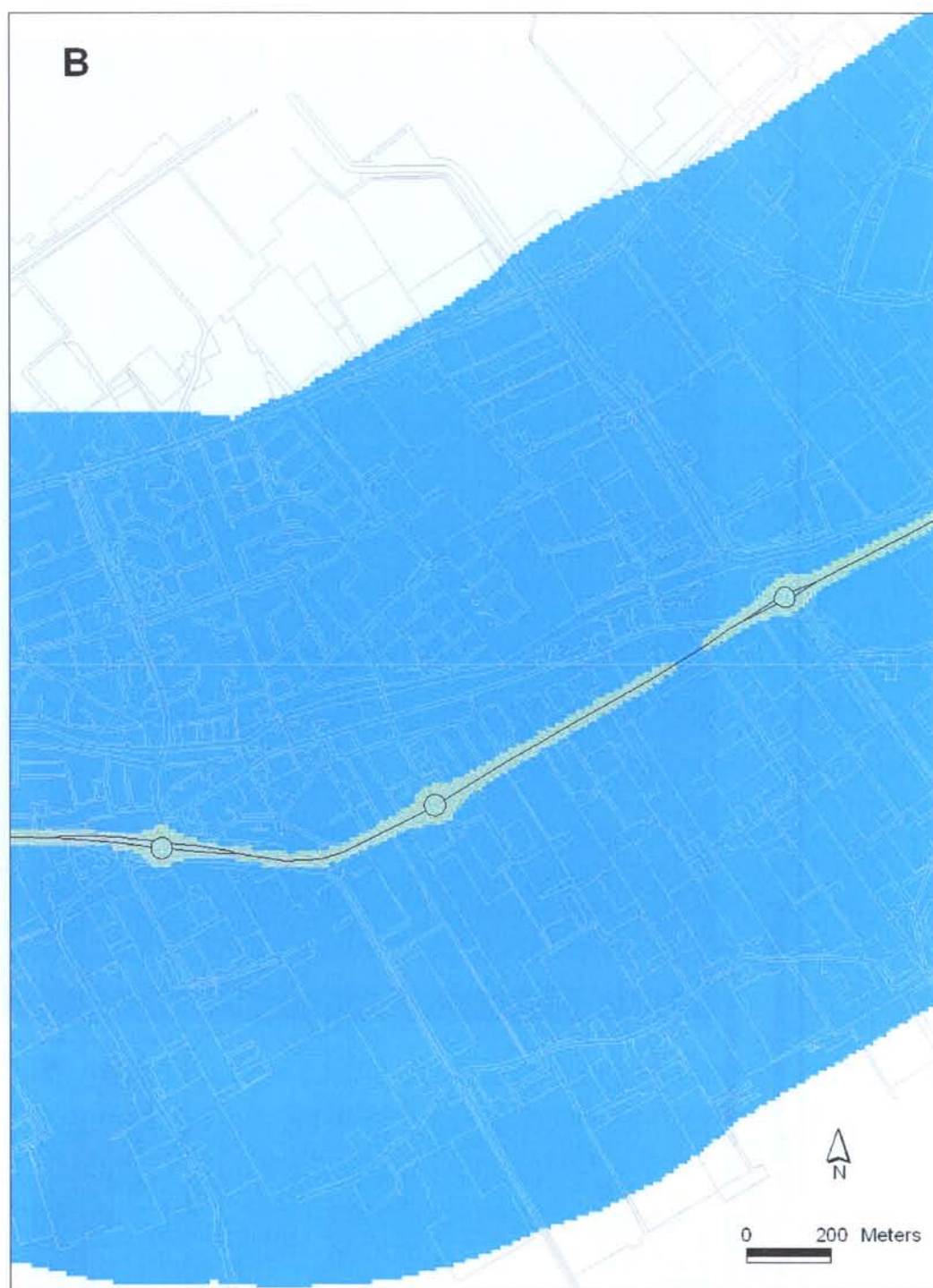


Figuur D7e: PM_{10} -concentraties in 2020 (autonome ontwikkeling) – deelgebied D.

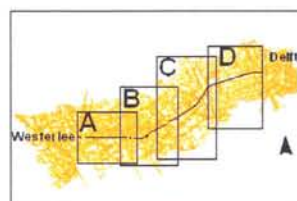
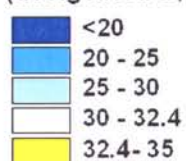
Figuur D8a: PM_{10} -concentraties in 2020 (plan scenario) – overzicht figuur.



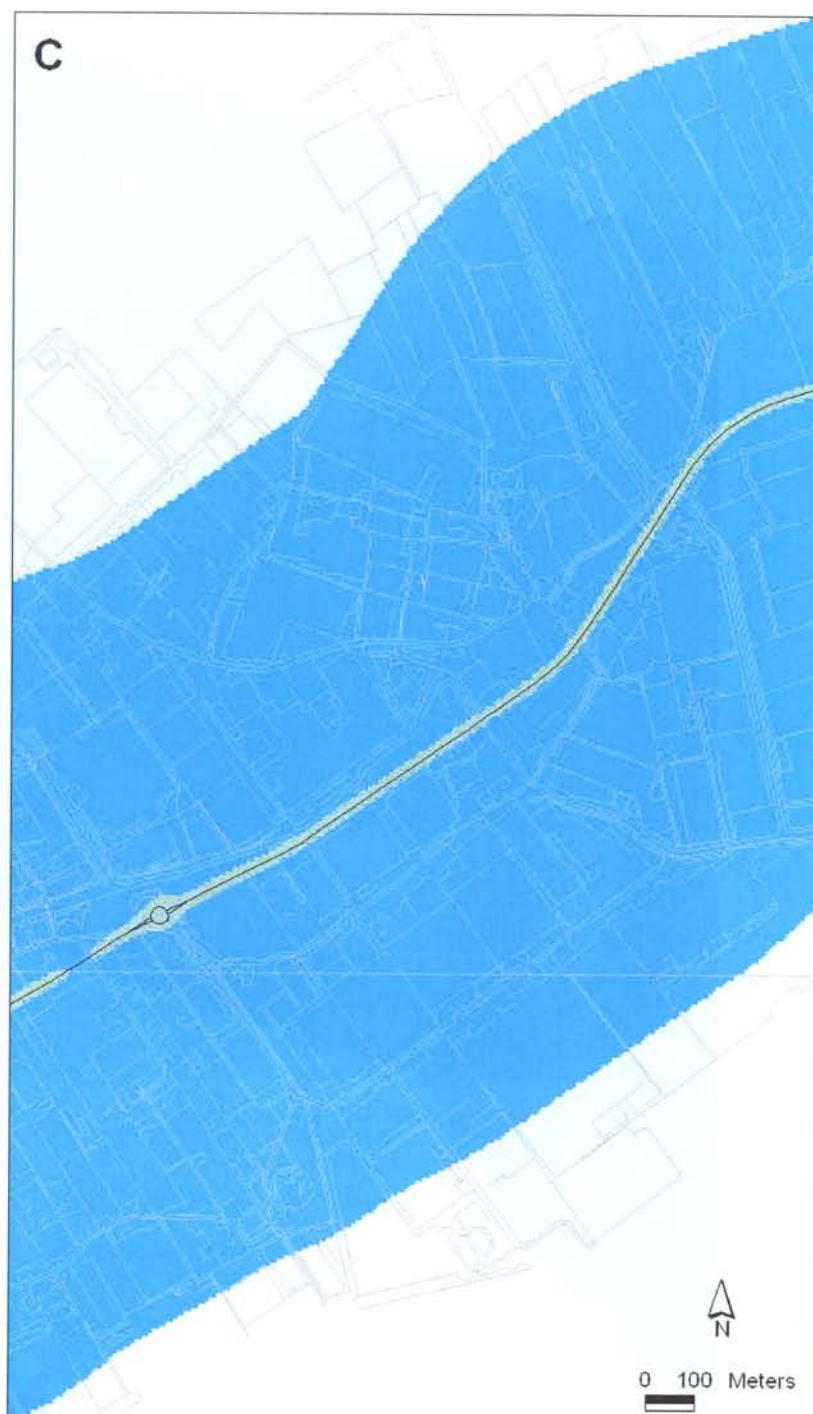
Figuur D8b: PM₁₀-concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied A.



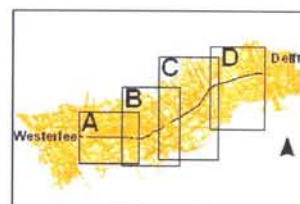
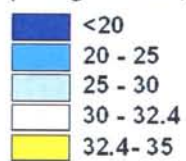
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2020 plan scenario
 (deelgebied B, zie overzicht hiernaast)



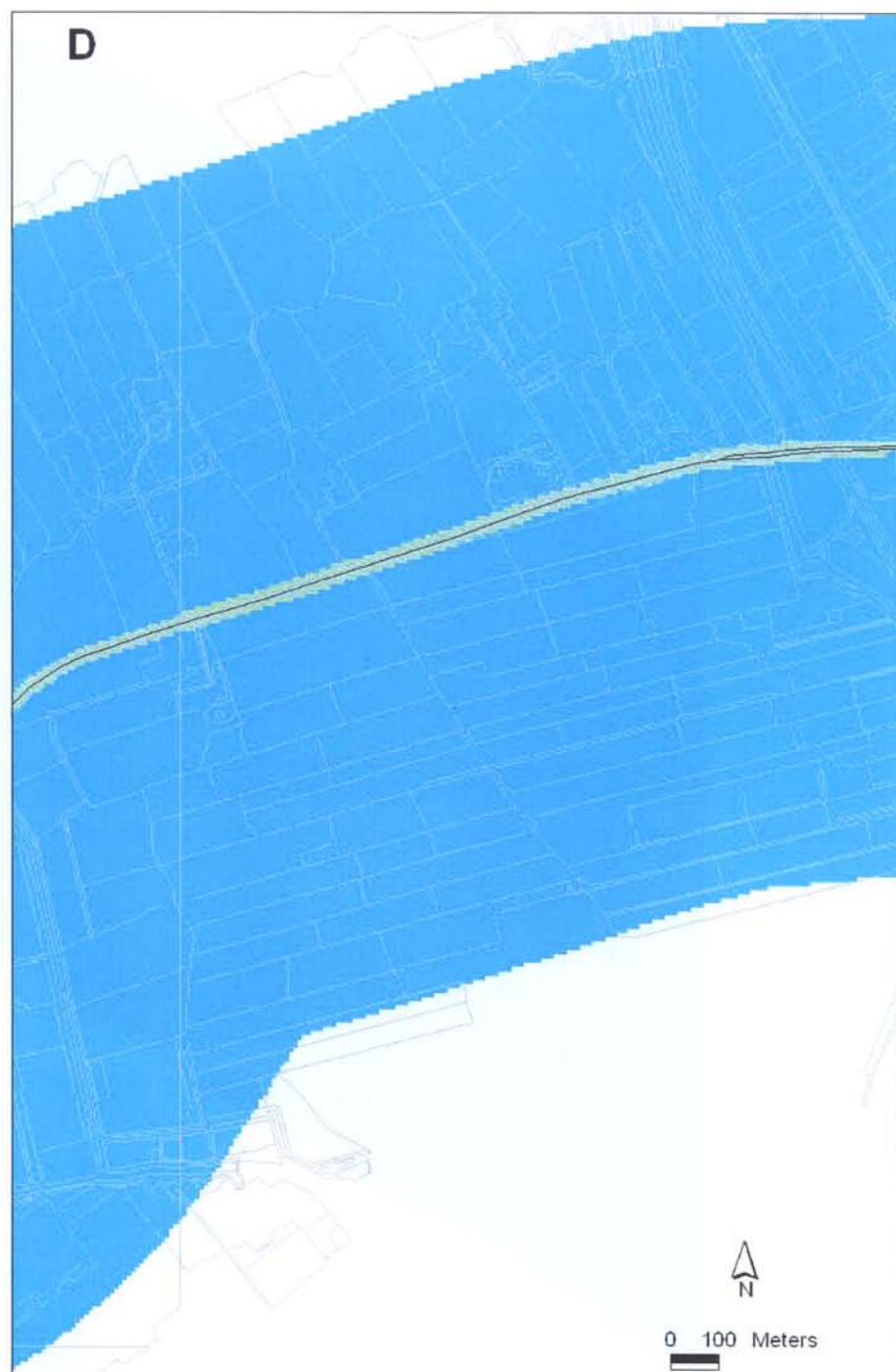
Figuur D8c: PM_{10} -concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied B.



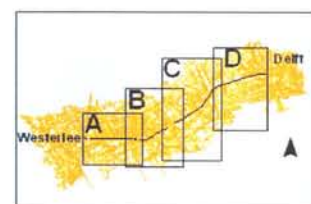
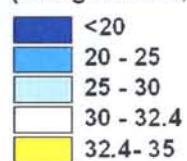
Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
2020 plan scenario
(deelgebied C, zie overzicht hiernaast)



Figuur D8d: PM_{10} -concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied C.



Jaargemiddelde PM_{10} concentraties ($\mu g/m^3$)
 2020 plan scenario
 (deelgebied D, zie overzicht hiernaast)



Figuur D8e: PM_{10} -concentraties in 2020 (plan scenario) – deelgebied D.