

Bijlage 9

Luchtkwaliteit

Bijlage 9A

Luchtkwaliteitsonderzoek november 2011

Luchtkwaliteitsonderzoek N279 noord

Ten behoeve van MER en PIP

Provincie Noord-Brabant

25 november 2011

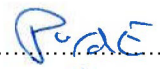
Eindrapport

9W0870.A0

HASKONING NEDERLAND B.V.
RUIMTE & MOBILITEIT

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 24 328 42 84 Telefoon
(024) 323 61 46 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Luchtkwaliteitsonderzoek N279 noord Ten behoeve van MER en PIP
Verkorte documenttitel	Luchtkwaliteitsonderzoek N279 noord
Status	Eindrapport
Datum	25 november 2011
Projectnaam	Capaciteitsuitbreiding N279 noord 's-Hertogenbosch-Veghel
Projectnummer	9W0870.A0
Opdrachtgever	Provincie Noord-Brabant
Referentie	9W0870.A0/R0001/903416/Nijm

Auteur(s)	M. Hallmann
Collegiale toets	P. van den Eijnden
Datum/paraaf	25 november 2011 
Vrijgegeven door	F. van Reisen
Datum/paraaf	25 november 2011 

SAMENVATTING

De provinciale weg N279 noord vormt een directe verbinding tussen 's-Hertogenbosch en Veghel. In de huidige vorm heeft het tracé te maken met structurele filevorming. De provincie Noord-Brabant is daarom voornemens de huidige provinciale weg N279 tussen de A2 ('s-Hertogenbosch) en A50 (Veghel) te verbreden van een 2x1 naar een 2x2 weg met een maximum snelheid van 100 km/uur. Naast de wijzigingen aan de N279 vinden er ook aanpassingen plaats ter hoogte van de aansluiting op de A2 en de A50.

Gezien de voorgenomen wijziging van de N279 zal de luchtkwaliteit langs de wegen gaan veranderen. De intensiteit op de wegen en de ligging van de wegen zal (deels) afwijken van de autonome situatie waardoor de emissies naar de lucht zullen veranderen. De veranderde emissies van NO_x en fijn stof (PM₁₀) zijn van invloed op de luchtkwaliteit in de omgeving.

De planning is om de reconstructiewerkzaamheden in 2016 afgerond te hebben. Zodoende wordt het jaar 2016 in dit onderzoek gehanteerd als toetsingsjaar. De concentraties zijn getoetst aan de relevante grenswaarden uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer.

Het wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen ('Wet luchtkwaliteit') maakt onderdeel uit van de Wet milieubeheer. Bijlage 2 van de Wet milieubeheer geeft grenswaarden voor de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀), zwaveldioxide (SO₂), lood (Pb), benzeen (C₆H₆), koolmonoxide (CO) en stikstofoxiden (NO_x). In de praktijk zijn in Nederland de componenten NO₂ en PM₁₀ bepalend voor het al dan niet voldoen aan de grenswaarden. Voor NO₂ is de grenswaarde van 40 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie bepalend. Voor PM₁₀ is de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie bepalend, waarbij geldt dat deze per kalenderjaar maximaal 35 maal boven de waarde van 50 µg/m³ mag komen. De grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ is equivalent aan een indicatorconcentratie voor de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ van 32,5 µg/m³.

Het studiegebied wordt gevormd door het te reconstrueren tracé in combinatie met de daarop aansluitende snelwegen en overige wegen. Voor het gebied rondom deze wegen zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd voor de autonome situatie en vier planalternatieven. Uit deze verspreidingsberekeningen volgt dat in alle beschouwde jaren nergens overschrijdingen worden berekend van de grenswaarden voor NO₂ en PM₁₀. De hoogst berekende waarde voor NO₂ (buiten het toetsingsmasker) bedraagt 35,1 µg/m³ voor 'alternatief 100'. Voor PM₁₀ wordt een hoogste waarde van 27,5 µg/m³ berekend voor 'alternatief 80', alternatief 80+' en 'alternatief 100'. Hieruit blijkt dat voor alle alternatieven in 2016 zal worden voldaan aan de wettelijke grenswaarden. Gezien de achtergrondconcentraties en afnemende emissiefactoren zullen ook in de toekomst de grenswaarden niet worden overschreden.

De alternatieven onderling laten weinig verschillen zien. In onderstaande tabel zijn de resultaten voor de alternatieven samengevat.

Maximale concentraties studiegebied [µg/m ³]	Plan alternatieven				
	Referentie (autonoom)	Alternatief 80	Alternatief 80 +	Alternatief 100 -	Alternatief 100
Maximale jaargemiddelde NO ₂ - concentratie buiten toetsingsmasker	33,9	34,1	34,1	34,6	35,1
Maximale jaargemiddelde PM ₁₀ - concentratie buiten toetsingsmasker ²⁾	27,4	27,5	27,5	27,4	27,5
Maximale jaargemiddelde NO ₂ - concentratie op ACN-locatie	27,2 ¹⁾	27,8 ¹⁾	27,8 *	27,2	26,2
Maximale jaargemiddelde PM ₁₀ - concentratie op ACN-locatie ²⁾	26,4	26,3	26,3	26,4	26,4

1) ACN-locatie is gelegen binnen het toetsingsmasker (op 10 meter van de kant verharding).

2) Resultaten voor PM₁₀ zijn zonder zeezoutcorrectie.

De referentie situatie en de alternatieven onderling krijgen ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit eenzelfde beoordeling. Luchtkwaliteit is derhalve geen bepalende factor in de keuze tussen de verschillende alternatieven. De beoordeling is hieronder weergegeven.

Beoordelingscriterium ten opzichte van de referentie	Plan alternatieven				
	Referentie (autonoom)	Alternatief 80	Alternatief 80 +	Alternatief 100 -	Alternatief 100
Vershil jaargemiddeld op ACN- locatie voor NO ₂	n.v.t.	0	0	0	0
Vershil jaargemiddeld op ACN- locatie voor PM ₁₀	n.v.t.	0	0	0	0

Conclusie

De berekende concentraties in de planalternatieven leiden voor het rekenjaar 2016 tot een situatie waarin zal worden voldaan wordt aan de luchtkwaliteitseisen zoals gesteld in de 'Wet luchtkwaliteit'. Daarnaast blijkt dat de verschillen voor luchtkwaliteit tussen de alternatieven beperkt zijn. Dit maakt dat luchtkwaliteit geen bepalende factor is in de keuze tussen de verschillende varianten.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
2 RELEVANT BELEID	2
2.1 Wettelijk kader	2
2.2 Regelingen onder de 'Wlk'	3
3 BEREKENINGEN LUCHTKWALITEIT EN BEOORDELINGSCRITEIA	5
3.1 Algemeen	5
3.2 Selectie van door te rekenen situaties	5
3.3 Correctie dubbeltelling	6
3.4 Methodiek van vergelijken en beoordelen	6
4 INVOERGEGEVENS PLUIM SNELWEG REKENMODEL	8
4.1 Ontwerpgegevens van de te beschouwen wegen	8
4.2 Geluidsschermen	8
4.3 Verkeersintensiteiten	9
4.4 Tunnelmodellering	9
4.5 Emissiefactoren	9
4.6 Snelheden	9
4.7 Ruwheidsklasse	9
4.8 Wegtype	10
4.9 Meteorologische gegevens	10
4.10 Achtergrondconcentraties	10
5 RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENINGEN	12
5.1 Toetsingswijze	12
5.2 Analyse overschrijdingen grenswaarden	12
5.3 Analyse maximale concentraties buiten toetsingsmasker	13
5.4 Analyse hoogste concentraties nabij ACN-locaties	13
5.5 Effectbeoordeling	14
6 CONCLUSIE	15

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Gehanteerde weghoogten
Bijlage 2:	Gehanteerde schermhoogten
Bijlage 3:	Gehanteerde snelheden
Bijlage 4:	Gehanteerde ruwheidsklassen
Bijlage 5:	Gehanteerde wegtypen
Bijlage 6:	Jaargemiddelde concentraties
Bijlage 7:	Maximale concentraties buiten toetsingsmasker
Bijlage 8:	Maximale concentraties ACN-locatie

1 INLEIDING

De provinciale weg N279 tussen 's-Hertogenbosch en Veghel heeft een belangrijke functie voor het regionale verkeer en is primair bedoeld om verkeer uit de regio naar de autosnelwegen te brengen. De N279-noord sluit aan op de A2 bij 's-Hertogenbosch en op de A50 bij Veghel.

Het traject 's-Hertogenbosch – Veghel van de N279, inclusief het wegvak bij Veghel, heeft te maken met structurele files. De files ontstaan vooral in de ochtend- en avondspits nabij de aansluitingen op de A50 en A2. Diverse ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen in de regio leiden tot een toename van verkeer. De prognoses laten een verdere toename van verkeer zien op de N279 en de aansluitende wegen.

Op termijn is een structurele capaciteitsuitbreiding noodzakelijk voor de N279. Hiertoe is In opdracht van de provincie Noord-Brabant reeds een eerste concept Milieueffectrapport (MER) uitgevoerd, d.d. november 2009. Voor de nadere uitwerking van de eerste concept MER wordt een nieuwe MER uitgevoerd. Tevens wordt een Voorontwerp Project Inpassings Plan (VO-PIP) opgesteld.

Als onderdeel van de MER en het VO-PIP dient een luchtkwaliteitsonderzoek te worden opgesteld waarin de effecten van de alternatieven de luchtkwaliteit inzichtelijk worden gemaakt en toetsing aan de luchtkwaliteitsnormen plaatsvindt.

Onderhavig luchtkwaliteitsonderzoek voor de N279 is uitgevoerd in opdracht van de provincie Noord-Brabant. In onderhavig onderzoek is de invloed op de luchtkwaliteit onderzocht van:

- De referentiesituatie;
- Het alternatief 80;
- Het alternatief 80+;
- Het alternatief 100-;
- Het alternatief 100.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden voor het beoogde jaar van realisatie, te weten het jaar 2016.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het vigerende beleid dat wordt gevoerd ten aanzien van de emissie van luchtverontreinigende stoffen. In hoofdstuk 3 wordt een uitleg van de berekeningsmethodiek gegeven en worden de beoordelingscriteria ten behoeve van de MER besproken. In hoofdstuk 4 zijn de invoergegevens voor het rekenmodel beschreven. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven en in hoofdstuk 5 waarna de conclusies van het onderzoek in hoofdstuk 6 zijn beschreven.

2 RELEVANT BELEID

2.1 Wettelijk kader

Het Nederlandse wettelijke stelsel voor luchtkwaliteitseisen is opgenomen in hoofdstuk 5, titel 5.2 'Luchtkwaliteitseisen', van de Wet milieubeheer. Dit wettelijk stelsel is van kracht sinds november 2007 en wordt ook wel de 'Wet luchtkwaliteit' ('Wlk') genoemd.

In algemene zin kan worden gesteld dat de 'Wlk' bestaat uit in Europees verband vastgestelde normen van maximumconcentraties voor een aantal componenten. Het gaat hierbij om de componenten zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x als NO₂), fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}), koolmonoxide (CO), lood, benzeen, ozon, arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen. In bijlage 2 van de Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) zijn voor deze componenten richtwaarden en/of grenswaarden van concentraties in de buitenlucht opgenomen.

In Nederland zijn de componenten stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) de meest kritische luchtverontreinigende componenten. Voor deze componenten bestaat in Nederland de hoogste kans op overschrijdingen van de gestelde grenswaarden. In tabel 2.1 zijn de grenswaarden voor deze twee componenten opgenomen.

Tabel 2.1 Grenswaarden NO₂ en PM₁₀

Component	Concentratie [µg/m ³]	Omschrijving
NO ₂	40 ¹⁾	Jaargemiddelde concentratie
	200 ¹⁾	Uurgemiddelde waarde welke maximaal 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijn stof (PM ₁₀)	40	Jaargemiddelde concentratie
	50	24-uurgemiddelde waarde welke maximaal 35 keer per jaar mag worden overschreden

- 1) Tot het jaar 2015 ligt de grenswaarde 50% hoger (uitstel (derogatie) voor het voldoen aan Europese normen). Voor de agglomeratie Heerlen/Kerkrade geldt een derogatie tot 1 januari 2013.

Voor de componenten benzeen, zwaveldioxide, lood en koolmonoxide bestaat in Nederland (nagenoeg) geen overschrijdingsrisico¹. Voor de componenten arseen, cadmium, nikkel en benzo(a)pyreen geldt dat op basis van een RIVM rapport uit 2007² gesteld kan worden dat voor deze componenten in Nederland ruimschoots zal worden voldaan aan de richtwaarde. Deze componenten kunnen derhalve als niet-kritisch beschouwd.

Voor ozon geldt dat deze component niet als zodanig door de mens in de atmosfeer wordt gebracht. Ozon wordt onder invloed van zonlicht gevormd-vanuit de componenten NO_x, VOS, CO en CH₄ (methaan). Vanwege de indirecte invloed wordt het verlagen van de ozonconcentraties op Europees niveau geregeld. De richtwaarden voor ozon zijn gekoppeld aan de verplichte emissieplafonds voor de componenten zoals hierboven

¹ Zie hiervoor bijvoorbeeld RIVM 680709001 / 2007: Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands. A preliminary assessment in the framework of the 4th European Daughter Directive

² Heavy metals and benzo(a)pyrene in ambient air in the Netherlands, RIVM report 680704001/2007

beschreven (NEC-richtlijn). Op basis dit gegeven wordt ozon in dit onderzoek verder niet in beschouwing genomen.

Voor de component PM_{2,5} geldt dat vanaf het jaar 2015 een jaargemiddelde grenswaarde van 25 µg/m³ van kracht wordt. De component PM_{2,5} heeft een directe relatie met PM₁₀. Uit onderzoek van het RIVM³ komt naar voren dat er in het algemeen een vaste concentratieverhouding bestaat tussen PM₁₀ en PM_{2,5}. Dit maakt dat wanneer aan de grenswaarden voor PM₁₀ wordt voldaan tegelijkertijd ook aan de grenswaarde voor PM_{2,5} zal worden voldaan. Op basis van dit gegeven wordt de component PM_{2,5} in onderhavig onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Toepassingsbereik van de luchtkwaliteitsnormen

Als aan de grenswaarden uit de 'Wlk' wordt voldaan, dan staat deze wet de realisatie van een project niet in de weg. Mocht voor één of meer componenten niet worden voldaan aan de grenswaarden dan hoeft de 'Wlk' nog niet definitief een belemmering te zijn voor de realisatie van een project. Conform artikel 5.16 Wm kunnen bestuursorganen hun bevoegdheden ook uitoefenen indien:

- Toetsing aan de luchtkwaliteitseisen niet aan de orde is omdat een project is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) volgens artikel 5.12 eerste lid en artikel 5.13 eerste lid van de Wet milieubeheer, of;
- De concentraties van de desbetreffende componenten als gevolg van het project per saldo verbeteren of tenminste gelijk blijven, of;
- Bij een beperkte toename van de concentraties van de desbetreffende componenten de luchtkwaliteit per saldo verbetert door toepassing van samenhangende maatregelen, of;
- Een project⁴, met eventueel samenhangende maatregelen, 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentraties in de buitenlucht.

De toetsing van de projectresultaten aan de bovenstaande normen kan op verschillende manieren plaatsvinden. Dit is uitgewerkt in verschillende regelingen welke in onderstaande paragraaf nader zijn toegelicht.

2.2 Regelingen onder de 'Wlk'

Met betrekking tot luchtkwaliteit zijn naast de 'Wlk' de volgende regelingen van kracht:

- Besluit niet in betekenende mate bijdragen (Stb.440);
- Regeling niet in betekenende mate bijdragen (Stcrt.nr.218);
- Regeling projectsaldering 2007 (Stcrt.nr.218);
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Stcrt.nr.220);
- Besluit gevoelige bestemmingen (Stbl.nr.14).

De voor dit onderzoek mogelijk relevante regelingen zijn hieronder kort weergegeven.

Besluit en regeling niet in betekenende mate bijdragen

Projecten die 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdragen mogen, ondanks dat ze voor een geringe verslechtering zorgen, doorgang vinden. Een project is NIBM als aannemelijk is dat het project een toename van de afzonderlijke concentraties van de

³ 'Attainability of PM_{2,5} air quality standards, situation for the Netherlands in a European context', rapport 500099015, Pbl, J. Matthijssen e.a

⁴ Afzonderlijke project die in elkaars invloedssfeer zijn gelegen dienen als 1 project te worden beoordeeld.

componenten NO₂ en PM₁₀ veroorzaakt van maximaal 3% van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ en PM₁₀. Dit komt overeen met 1,2 µg/m³.

Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) zijn voorschriften opgenomen ten aanzien van het meten en berekenen van de concentraties en deposities van luchtverontreinigende componenten.

Het gaat hierbij om voorschriften voor ondermeer:

- De te hanteren achtergrondconcentraties en emissiefactoren⁵;
- De te hanteren rekenmodellen (Standaard rekenmethoden (SRM) I, II en III);
- De zeezoutcorrectie (jaargemiddeld en daggemiddeld);
- De wijze van toetsing aan de grenswaarden.

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) worden de rekenmethoden beschreven die dienen te worden toegepast bij de beoordeling van de luchtkwaliteit. Er worden drie standaardrekenmethoden omschreven. Twee daarvan dienen voor de doorrekening van lijnbronnen zoals wegverkeer (SRM I en II). De derde (SRM III) dient toegepast te worden bij de doorrekening van punt- en oppervlaktebronnen.

Van nature bevinden zich zwevende deeltjes (fijn stof) in de lucht. Deze zijn voor zover bekend niet schadelijk voor de gezondheid van de mens. Om deze reden mag in sommige gevallen een correctie worden toegepast op de berekende resultaten voor fijn stof (PM₁₀), de 'zeezoutcorrectie'. Dit houdt in dat *bij een overschrijding van de grenswaarden*, de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie en het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde gecorrigeerd mogen worden voor de bijdrage van natuurlijke bronnen. Alle gepresenteerde resultaten voor de component PM₁₀ in onderhavig onderzoek betreffen *ongecorrigeerde* resultaten.

Ten aanzien van de wijze van toetsing aan de grenswaarden spelen het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium een rol. Het toepasbaarheidsbeginsel geeft aan dat de luchtkwaliteit niet hoeft te worden beoordeeld op locaties waar het publiek geen toegang heeft. Dit betreffen onder andere terreinen waarop één of meerdere inrichtingen zijn gelegen en de rijbanen en middenbermen van wegen.

Het blootstellingscriterium geeft weer dat de luchtkwaliteit alleen hoeft te worden bepaald (gemeten of berekend) op plaatsen waar de blootstelling significant is. Dit betreffen locaties waar personen een blootstelling hebben welke gelijk is aan de middelingstijd van de grenswaarden. Dit betekent bijvoorbeeld dat toetsing aan de jaargemiddelde grenswaarden dient plaats te vinden nabij woningen, basisscholen e.d., ofwel locaties waar men dagelijks gedurende het jaar kan verblijven.

Op de Rbl 2007 vinden regelmatig wijzigingen plaats. In onderhavig onderzoek is aangesloten bij de uitgangspunten van de Rbl 2007, waarbij rekening is gehouden met de recentste wijzigingen.

⁵ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/meten-en-rekenen/invoergegevens-2011-luchtkwaliteit>

3 BEREKENINGEN LUCHTKWALITEIT EN BEOORDELINGSCRITERIA

3.1 Algemeen

In de Rbl 2007 staat aangegeven welke rekenmethode gehanteerd dient te worden voor verschillende situaties. Situaties die binnenstedelijk zijn gelegen vallen onder standaard rekenmethode I van de Rbl 2007. Situaties die buitenstedelijk zijn gelegen of situaties, waarin het gaat om snelwegen en provinciale wegen of wegen met verhoogde of verdiepte ligging, vallen onder rekenmethode II van de Rbl 2007.

De in dit onderzoek te beschouwen wegen zijn de N279 en de daarop aansluitende wegen (waaronder de A2 en de A50). Deze wegen zijn nagenoeg allen buitenstedelijk gelegen. Daarnaast betreft het wegen met een verhoogde of verdiepte ligging. Deze wegen vallen hierdoor onder rekenmethode II van de Rbl 2007. De berekeningen aan de N279 en de aansluitende wegen zijn daarom uitgevoerd met het Pluim Snelweg rekenmodel (versie 1.6, 2011). Dit model maakt gebruik van gegevens omtrent de heersende achtergrondconcentraties en emissiefactoren van vervoersmiddelen en kan reken met verhoogde en verdiepte ligging.

3.2 Selectie van door te rekenen situaties

De reconstructie van de N279 zal leiden tot een verandering van het aantal verkeersbewegingen op het tracé van de N279 en de op hierop aansluitende wegen. Tevens kan het tracé na reconstructie op een aantal locaties verschoven of veranderd komen te liggen ten opzichte van de bestaande route. Veranderende intensiteiten in combinatie met een verschoven of veranderde wegligging zullen leiden tot een verandering van de lokale luchtkwaliteit ten opzichte van de situatie zonder de reconstructie van de N279 (autonome situatie). Ten behoeve van de MER worden ten opzichte van de referentiesituatie 4 alternatieven onderzocht, te weten:

- Het alternatief 80;
- Het alternatief 80+;
- Het alternatief 100-;
- Het alternatief 100.

Te beschouwen situaties en studiegebied

Om na te gaan wat het effect op de luchtkwaliteit is van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie en ten opzichte van de alternatieven onderling zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Hiervoor is uitgegaan van het jaar 2016 als toetsingsjaar omdat de reconstructiewerkzaamheden volgens planning in dat jaar afgerond dienen te zijn.

Toekomstige jaren worden in het onderzoek niet beschouwd omdat de achtergrondconcentraties in het gebied relatief laag zijn en naar de toekomst toe verder af zullen nemen. Daarnaast geldt dat de emissiefactoren van de voertuigen naar de toekomst toe ook verder zullen afnemen. Om deze redenen geldt dat zelfs in geval van een autonome groei van het wegverkeer de concentraties ter hoogte van het tracé lager uit zullen vallen dan voor het toetsingsjaar 2016.

Het studiegebied dat wordt gevormd door het tracé zelf in combinatie met alle aansluitende wegen (waaronder de A2 en de A50). Hierbij zijn de aansluitende wegen overgenomen uit het geluidsmodel en zijn deze wegen vervolgens in beschouwing

grenswaarden een aantal toetsingscriteria opgesteld waarop de verschillende varianten worden onderzocht.

Hiertoe is aan het algemene beoordelingskader voor luchtkwaliteit een specifieke invulling toegevoegd. De algemene effectbeoordeling ziet er als volgt uit:

Tabel 3.1 Algemeen beoordelingskader voor vergelijking ontwerpvarianten N279

Score	Toelichting
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Daar waar mensen daadwerkelijk bloot worden gesteld is het mogelijk dat een slechte luchtkwaliteit tot gezondheidsklachten kan leiden. Daarbij komt dat het aannemelijk is dat een hogere blootstellingsconcentratie tot een groter gezondheidsrisico leidt⁶. Zodoende zijn de volgende toetsingscriteria voor luchtkwaliteit opgesteld:

- Maximale jaargemiddelde NO₂-concentratie ter hoogte van een ACN-locatie;
- Maximale jaargemiddelde PM₁₀-concentratie ter hoogte van een ACN-locatie.

In tabel 3.2 worden de toetsingscriteria weergegeven inclusief de waarderingssystematiek die zal worden gehanteerd ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 3.2 Toetsingscriteria voor vergelijking ontwerpvarianten N279

Toetsingscriterium	Waarderingssystematiek	
Maximale jaargemiddelde NO ₂ -concentratie ter hoogte van een ACN-locatie	+++	Reductie > 5 µg/m ³
	++	Reductie 3 - 5 µg/m ³
	+	Reductie 1,2 - 3 µg/m ³
	0	Geen verandering: -1,2 tot +1,2 µg/m ³
	-	Toename 1,2 - 3 µg/m ³
	--	Toename > 3 µg/m ³
	---	Overschrijding van 40 µg/m ³ jaargemiddeld
Maximale jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie ter hoogte een ACN-locatie	+++	Reductie > 5 µg/m ³
	++	Reductie 3 - 5 µg/m ³
	+	Reductie 1,2 - 3 µg/m ³
	0	Geen verandering: -1,2 tot +1,2 µg/m ³
	-	Toename 1,2 - 3 µg/m ³
	--	Toename > 3 µg/m ³
	---	Overschrijding van 32,5 µg/m ³ jaargemiddeld

Voor het vergelijk van de verschillende ontwerpvarianten wordt enkel uitgegaan van de berekende concentraties ter hoogte van de ACN-locaties. Op deze locaties dient conform de Rbl 2007 te worden voldaan aan de wettelijke grenswaarden.

⁶ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Fijnstof>

4 INVOERGEGEVENS PLUIM SNELWEG REKENMODEL

Voor de berekeningen aan de hand van het rekenmodel Pluim Snelweg (versie 1.6, 2011) is een wegenbestand nodig. Het wegenbestand wordt gemaakt op basis van een aantal invoerparameters, te weten:

- Ontwerpgegevens van de te beschouwen wegen;
- Kenmerken over aanwezige geluidsschermen;
- Verkeersintensiteiten en congestie;
- Aanwezige tunnels;
- Emissiefactoren;
- Maximum snelheid;
- Ruwheidsklasse;
- Wegtype;
- Meteorologische gegevens;
- Achtergrondconcentraties.

In de volgende paragrafen komen de verschillende invoergegevens voor de berekeningen aan bod.

4.1 Ontwerpgegevens van de te beschouwen wegen

De ligging van de tracéalternatieven is gebaseerd op ontwerptekeningen van Arcadis en de provincie Noord-Brabant. De hierop gebaseerde weghoogten voor de in beschouwing genomen wegen zijn opgenomen in bijlage 1.

4.2 Geluidsschermen

Geluidsschermen en -wallen hebben invloed op de verspreiding van luchtverontreinigingen. De invloed van de schermen en wallen is daarom in de concentratieberekeningen in Pluim Snelweg meegenomen.

Binnen het onderzoeksgebied zijn er in de huidige situatie geen schermen aanwezig. In de toekomstige situatie (peiljaar 2026) zijn aan de noord- en zuidzijde van de N279, ter hoogte van de nieuwe brug over het nieuwe kanaal, 2 schermen van 2 meter hoog gepland. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat deze schermen ook in het jaar 2016 aanwezig zijn (ook in de referentie situatie). Het scherm aan de noordzijde is 1.085 meter lang en is gelegen tussen km 0,835 tot km 1,902 ⁷. Het scherm aan de zuidzijde is 190 meter lang en is gelegen tussen km 1.753 tot km 1.941. De locatie en de hoogte van de schermen zijn afkomstig van het Tracé besluit Omlegging Zuid- Willemsvaart Maas- Den Dungen 2011, d.d. oktober 2011, afkomstig van Rijkswaterstaat

Op basis van de aangeleverde shapes met schermeninformatie zijn deze aan de rijlijnen toegekend. Hierbij is uitgegaan van de wijze van modelleren van schermen zoals opgenomen in de handleiding van Pluim Snelweg. De schermen inclusief gehanteerde hoogten langs de in beschouwing genomen wegen zijn opgenomen in bijlage 2.

⁷ De lengte van het inpassingsscherm wijkt af van de kilometrering vanwege de plaatsing van het scherm langs de buitenbocht van de N279. Het scherm wordt op de as van de N279 geprojecteerd waardoor deze in lengte afwijkt van de lengte die de kilometrering aangeeft.

4.3 Verkeersintensiteiten

Het verkeersmodel van de N279 en het onderliggend wegennet zijn door Arcadis aangeleverd. Royal Haskoning heeft dit verkeersmodel gecorrigeerd voor een aantal wegvakken en nieuwe verkeersgegevens gegenereerd. De intensiteiten in de MER opgenomen als bijlage 2 'Verkeersstudie'.

4.4 Tunnelmodellering

In het bestaande tracé en de planalternatieven zijn geen tunnels voorzien welke gemodelleerd dienen te worden.

4.5 Emissiefactoren

In het luchtkwaliteitsonderzoek wordt gebruik gemaakt van de NO_x- en PM₁₀-emissiefactoren van maart 2011. De emissiefactoren worden geleverd door het RIVM en zijn bepaald op basis van het BGE-scenario⁸ van maart 2011. De set emissiefactoren bestaat uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rijsnelheden en voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer).

Voor het te beschouwen jaar 2016 zijn de voor dat jaar geldende emissiefactoren gehanteerd.

4.6 Snelheden

Betreffende de te hanteren rijsnelheid is uitgegaan van de snelheid zoals weergegeven in de aangeleverde shapes. De gehanteerde snelheden voor het gehanteerde studiegebied zijn per alternatief weergegeven in bijlage 3.

4.7 Ruwheidsklasse

In het Pluim Snelweg model dient een ruwheidsklasse te worden ingevoerd welke de omgeving waarin de in beschouwing genomen wegen zijn gelegen kenmerkt. Er kan gekozen worden voor de volgende ruwheidsklassen:

- 1 Open ($z_0 = 0,03$ meter): Vlak land met alleen oppervlakkige (gras) en soms geringe obstakels. Bijvoorbeeld startbanen, weideland zonder windsingels, braakliggend bouwland, bij een ruwheid kleiner dan 5,5 cm wordt met een z_0 van 3 cm gerekend;
- 2 Ruwweg open ($z_0 = 0,10$ meter): Bouwland met regelmatig laag gewas, of weideland met sloten die minder dan 20 slootbreedten van elkaar liggen. Verspreide obstakels (lage heggen, enkelvoudige rijen kale bomen, alleenstaande boerderijen) kunnen voorkomen op onderlinge afstanden van minstens 20 x hun eigen hoogte, bij een ruwheid groter of gelijk aan 5,5 en kleiner dan 17,5 cm wordt met een z_0 van 10 cm gerekend;
- 3 Ruw ($z_0 = 0,30$ meter): Bouwland met afwisselend hoge en lage gewassen. Grote obstakels (rijen gebladerde bomen, lage boomgaard enz) met onderlinge afstand van omstreeks 15 x hun hoogte. Boomkwekerijen, maïsvelden e.d, bij een ruwheid groter of gelijk aan 17,5 en kleiner dan 55,0 cm wordt met een z_0 van 30 cm gerekend;

⁸ Scenario met vaststaand en voorgenomen beleid op basis van het Beleid Global Economy scenario (BGE)

- 4 Gesloten ($z_0 = 1,0$ meter): Bodem regelmatig en volledig bedekt met vrij grote obstakels, met tussenliggende ruimten niet groter dan een paar obstakelhoogten. Bijvoorbeeld grote bossen, laagbouw in dorpen en kleine steden. De gemiddelde gebouwhoogte is maximaal 10 m, bij een ruwheid groter of gelijk aan 55,0 cm wordt met een z_0 van 100 cm gerekend.

De ruwheidsklasse voor alle in beschouwing genomen wegen zijn weergegeven in bijlage 4.

4.8 Wegtype

Voor de berekening van de luchtkwaliteit dient een wegtype te worden geselecteerd voor de wegen vanwaar de emissies plaatsvinden. Daarvoor zijn binnen Pluim Snelweg een viertal wegen te selecteren te weten:

- Wegtype 1 = stad
- Wegtype 2 = provinciale weg
- Wegtype 3 = snelweg
- Wegtype 4 = snelweg, strikte handhaving

De wegtypen voor alle in beschouwing genomen weggedeelten zijn weggegeven in de figuren zoals deze zijn opgenomen in bijlage 5.

4.9 Meteorologische gegevens

De berekende NO_2 -en PM_{10} -concentraties zijn gebaseerd op meerjarige klimatologie (1995-2004), waarbij is gerekend met geïnterpoleerde meteodata van de meteostations Schiphol en Eindhoven.

De meteorologische gegevens worden door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) geleverd aan de opstellers van de rekenmodellen. Het meteorologische bestand bestaat uit een tabel met de frequenties van voorkomen van de verschillende combinaties van windrichting en windsnelheid⁹.

Meteosets maken onderdeel uit van het rekenhart van het model. De keuze voor een bepaalde set meteogegevens is afhankelijk van de situering van het project in Nederland en wordt automatisch bepaald door het rekenmodel. Afhankelijk van de locatie van het project in Nederland wordt door het rekenmodel een interpolatie gemaakt van de meteoset van Schiphol en Eindhoven. Het meteorologische bestand is van maart 2011.

4.10 Achtergrondconcentraties

De achtergrondconcentraties, afkomstig van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), zijn gebaseerd op het BGE-scenario van maart 2011. Het PBL baseert zich bij het maken van deze GCN-kaarten¹⁰ op eigen modelberekeningen en metingen van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid (RIVM). De kaarten geven een algemeen overzicht van de luchtkwaliteit in Nederland in het verleden, het heden en de toekomst.

⁹ Aangezien in CAR II de wegoriëntatie niet wordt meegenomen in de berekeningen, wordt in dit model de windrichting als variabele buiten beschouwing gelaten.

¹⁰ Grootschalige concentraties van luchtverontreinigende stoffen in Nederland

Ook deze toekomstige kaarten van de achtergrondconcentraties zijn ontleend aan het BGE- scenario.

Voor het te beschouwen jaar 2016 zijn de voor dat jaar geprognosticeerde GCN-kaarten gebruikt.

5 RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENINGEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de verspreidingsberekeningen in de vorm van tabellen gepresenteerd en toegelicht. Tevens zijn de rekenresultaten voor de componenten NO₂ en PM₁₀ per alternatief voor het jaar 2016 in bijlage 6 grafisch weergegeven. Aangezien het tracé langgerekt is heeft in de grafische presentatie een opsplitsing in 'west' en 'oost' plaatsgevonden.

5.1 Toetsingswijze

Bij toetsing van de berekende waarden aan de grenswaarden van de 'Wet luchtkwaliteit' (door middel van het bepalen van de maximale jaargemiddelde waarden) wordt aangesloten bij de Rbl 2007. Conform de Rbl 2007 zijn rijbanen van wegen en middenbermen locaties die uitgezonderd zijn van beoordeling van de luchtkwaliteit tenzij voetgangers hier toegang tot hebben. Verder geldt dat de luchtkwaliteit dient te worden beoordeeld op niet meer dan 10 meter van de wegrand. Deze 10 meter kan dus gezien worden als een buffer rondom de wegen, het zogenaamde toetsingsmasker, waarbinnen in beginsel toetsing van de luchtkwaliteit niet plaatsvindt.

Er zijn echter locaties waarbij wel toetsing aan de luchtkwaliteit dient plaats te vinden en welke mogelijk binnen het toetsingsmasker van 10 meter zijn gelegen. Dit betreffen bijvoorbeeld parkeerterreinen en rustplaatsen langs snelwegen. Teneinde te bepalen of er locaties zijn waar zich overschrijdingen voordoen en of deze zich op locaties bevinden waar wel getoetst moet worden zijn als eerste de concentraties boven de grenswaarde (overschrijdingen) inzichtelijk gemaakt. Vervolgens wordt het toetsingsmasker opgesteld waarmee de verdere analyses worden uitgevoerd. Het toetsingsmasker omvat hierbij het wegoppervlak met hieromheen de buffer van 10 meter. Het toetsingsmasker is per alternatief opgesteld op basis van het wegontwerp.

Voor het bepalen van de maximale concentraties ter hoogte van ACN-locaties is het wegmasker niet gehanteerd. Dit omdat enkele ACN-locaties binnen het toetsingsmasker gelegen zijn.

5.2 Analyse overschrijdingen grenswaarden

Uit een analyse van de resultaten zonder toetsingsmasker volgt dat zich ter hoogte van de snelweg A2 in de referentie situatie en bij de alternatieven overschrijdingen van de jaargemiddelde grenswaarde voor de component NO₂ voordoen. Deze overschrijdingen bevinden zich ter hoogte van de weg en zijn gelegen binnen de 10 meter van de wegrand. Voor de uurgemiddelde grenswaarde doen zich geen overschrijdingen voor. Voor de component PM₁₀ zijn alle berekende concentraties beneden de jaargemiddelde en etmaalgemiddelde grenswaarde gelegen.

Omdat de overschrijdingen zich binnen het toetsingsmasker voordoen en er geen blootstelling plaatsvindt (geen sprake van parkeerplaatsen of woonlocaties) kan worden gesteld dat conform de Rbl 2007 wordt voldaan aan de wettelijke luchtkwaliteitseisen. Er zullen dus geen blootgestelden zijn aan overschreden grenswaarden. Zodoende is het bepalen van overschrijdingsoppervlak niet van toepassing.

5.3 Analyse maximale concentraties buiten toetsingsmasker

In onderstaande tabel 5.1 zijn de resultaten per plan alternatief voor het toetsingsjaar 2016 weergegeven. Hierin wordt alleen ingegaan op de maximale waarden zoals deze in het rekengrid (tot 1.000 meter van de onderzochte wegen) en buiten het toetsingsmasker (op een afstand groter dan of gelijk aan 10 meter van de wegrand) zijn berekend.

Tabel 5.1 Hoogste jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ buiten het toetsingsmasker

Maximale concentraties studiegebied [µg/m ³]	Plan alternatieven				
	Referentie (autonoom)	Alternatief 80	Alternatief 80 +	Alternatief 100 -	Alternatief 100
Maximale jaargemiddelde NO ₂ - concentratie buiten toetsingsmasker	33,9	34,1	34,1	34,6	35,1
Maximale jaargemiddelde PM ₁₀ - concentratie buiten toetsingsmasker ¹⁾	27,4	27,5	27,5	27,4	27,5

1) Resultaten voor PM₁₀ zijn zonder zeezoutcorrectie.

Voor NO₂ is de grenswaarde van 40 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie bepalend. Uit de rekenresultaten volgt dat de maximale jaargemiddelde concentratie buiten het toetsingsmasker (> 10 meter van de wegrand) in 2016 ca. 35,1 µg/m³ bedraagt. Deze is van toepassing voor Alternatief 100. De grenswaarde voor NO₂ wordt zodoende niet overschreden. Het verschil in jaargemiddelde concentratie bedraagt ten opzichte van de referentie situatie maximaal 1,2 µg/m³.

Voor PM₁₀ is de grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie bepalend, waarbij geldt dat deze per kalenderjaar maximaal 35 maal boven de waarde van 50 µg/m³ mag komen. De grenswaarde voor de 24-uurgemiddelde concentratie PM₁₀ is equivalent aan een indicatorconcentratie voor de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ van 32,5 µg/m³.

Uit tabel 5.1 volgt dat maximale jaargemiddelde concentratie van PM₁₀ buiten het toetsingsmasker 27,5 µg/m³ bedraagt. Aangezien deze waarde onder de 32,5 µg/m³ is gelegen zal het maximaal toegestane aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ nergens in het studiegebied worden overschreden. Het verschil in jaargemiddelde concentratie bedraagt ten opzichte van de referentie situatie maximaal 0,1 µg/m³.

De locatie waar de maximale concentratie per component optreedt is per alternatief grafisch weergegeven in bijlage 7.

5.4 Analyse hoogste concentraties nabij ACN-locaties

Voor het toetsen van blootgestelden wordt uitgegaan van een door Arcadis aangeleverd ACN bestand. Uit eerdere analyses blijkt dat zich nergens overschrijdingen voordoen van de grenswaarden en er dus geen blootgestelden zullen zijn aan overschreden grenswaarden. Teneinde meer inzicht te krijgen in de optredende luchtkwaliteitssituatie is het mogelijk om aan de hand van het ACN bestand in combinatie met de rekenresultaten na te gaan wat de maximale concentraties zijn waaraan een ACN-locatie blootgesteld zal worden. Op deze locaties (adressen) zullen personen namelijk

gedurende langere tijd blootgesteld worden. De resultaten van deze analyse zijn gepresenteerd in tabel 5.2. De locatie waar deze maximale blootstelling optreedt is per alternatief grafisch weergegeven in bijlage 8.

Tabel 5.2 Hoogste jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ ter plaatse van een ACN-locatie

Maximale concentraties studiegebied [µg/m ³]	Plan alternatieven				
	Referentie (autonoom)	Alternatief 80	Alternatief 80 +	Alternatief 100 -	Alternatief 100
Maximale jaargemiddelde NO ₂ -concentratie op ACN-locatie	27,2 ¹⁾	27,8 ¹⁾	27,8 ¹⁾	27,2	26,2
Maximale jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie op ACN-locatie ²⁾	26,4	26,3	26,3	26,4	26,4

1) ACN-locatie is gelegen binnen het toetingsmasker (op 10 meter van de kant verharding).

2) Resultaten voor PM₁₀ zijn zonder zeezoutcorrectie.

Uit een vergelijking tussen tabel 5.1 en 5.2 volgt dat de maximale concentraties voor NO₂ en PM₁₀ ter hoogte van een ACN-locatie aanzienlijk lager uitvallen dan de maximale concentraties die voor het gehele studiegebied worden berekend. De concentraties ter hoogte van een ACN-locatie zijn dus eveneens beneden de grenswaarden gelegen.

5.5 Effectbeoordeling

Op basis van de toetsingscriteria zoals geformuleerd in paragraaf 3.4 en de resultaten uit tabel 5.2 kunnen de alternatieven ten opzichte van de referentie situatie worden getoetst. De resultaten van deze toetsing wordt weergegeven in onderstaande tabel 5.3.

Tabel 5.3 MER-toetsing luchtkwaliteit ontwerpalternatieven

Beoordelingscriterium ten opzichte van de referentie	Plan alternatieven				
	Referentie (autonoom)	Alternatief 80	Alternatief 80 +	Alternatief 100 -	Alternatief 100
Verschil jaargemiddeld op ACN-locatie voor NO ₂	n.v.t.	0	0	0	0
Verschil jaargemiddeld op ACN-locatie voor PM ₁₀	n.v.t.	0	0	0	0

De referentie situatie en de alternatieven onderling krijgen ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit eenzelfde beoordeling. Luchtkwaliteit is derhalve geen bepalende factor in de keuze tussen de verschillende alternatieven.

6 CONCLUSIE

Teneinde na te gaan wat de luchtkwaliteitssituatie op het tracé van de provinciale autoweg 's-Hertogenbosch-Veghel (N279 noord) en op aansluitende wegen zal worden na reconstructie van de weg zijn verspreidingsberekeningen voor de planalternatieven uitgevoerd. Hiervoor is het rekenmodel Pluim Snelweg gehanteerd. In dit onderzoek zijn hiertoe voor de referentiesituatie en 4 plantalternatieven voor het jaar 2016 onderzocht. In het onderzoek zijn de componenten NO₂ en fijn stof (PM₁₀) in beschouwing genomen.

Uit de berekeningen is voor iedere situatie (referentie en planalternatieven) naar voren gekomen dat zich ten gevolge van verkeersemisies nergens in het plangebied (buiten het toetsingsmasker) overschrijdingen van de jaargemiddelde grenswaarden voor zullen doen. De maximale jaargemiddelde concentratie voor NO₂ (buiten het toetsingsmasker, dat wil zeggen op 10 meter van de wegrand) bedraagt in 2016 35,1 µg/m³. Deze waarde wordt berekend voor Alternatief 100. De overige alternatieven resulteren in lagere maximale concentraties. Voor PM₁₀ geldt in 2016 een maximale jaargemiddelde concentratie van 27,5 µg/m³ (zonder zeezoutcorrectie). Deze concentratie doet zich voor bij 'Alternatief 80', 'Alternatief 80+' en bij 'Alternatief 100'.

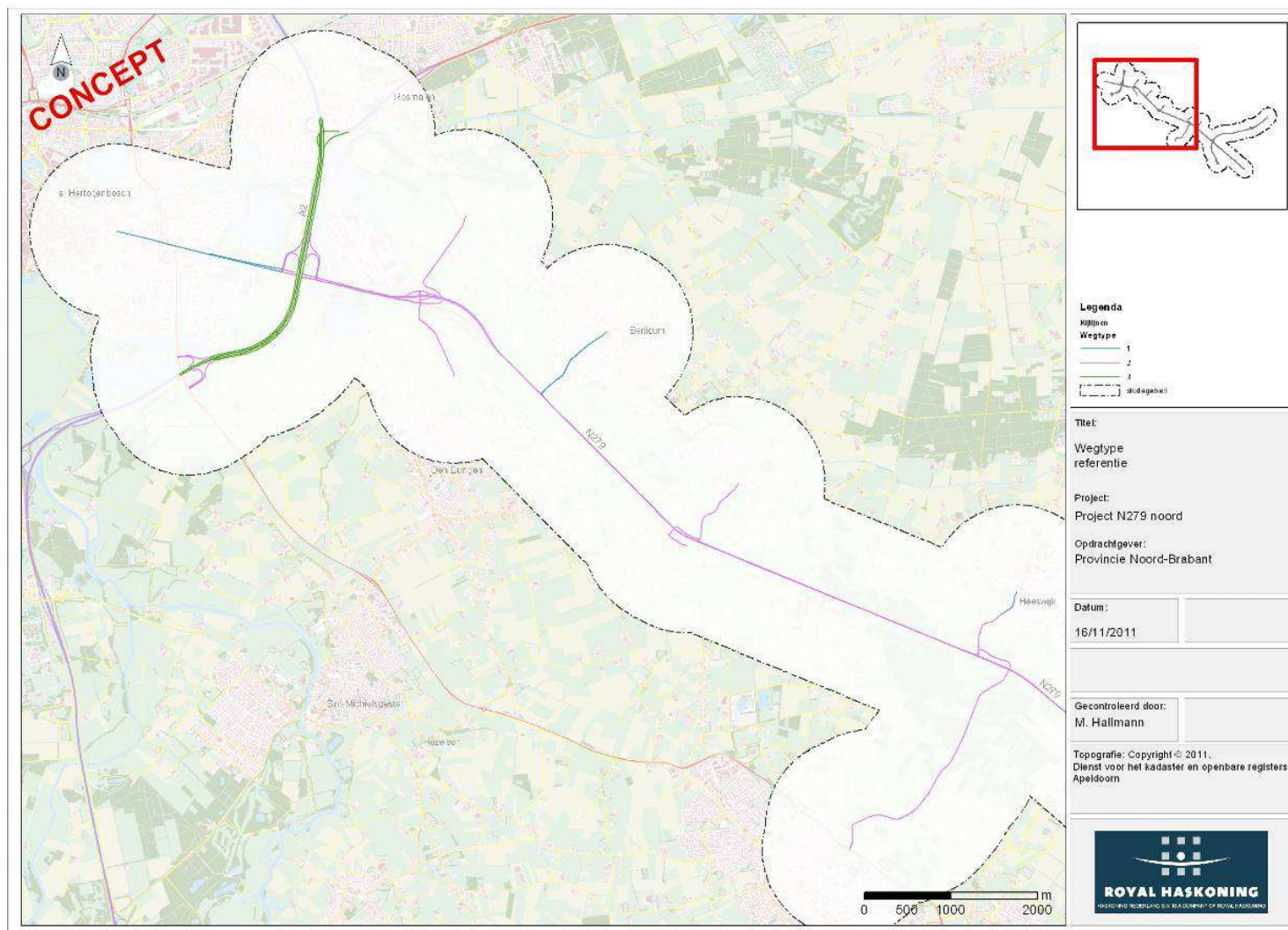
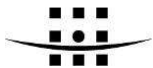
Tevens kan op basis van de berekende jaargemiddelde concentraties worden geconcludeerd dat voor alle situaties ook zal worden voldaan aan het maximum aantal overschrijdingsdagen voor de uurgemiddelde grenswaarde voor NO₂ en voor de 24-uursgemiddelde grenswaarde van PM₁₀. Voor NO₂ en PM₁₀ gelden hiervoor namelijk equivalente jaargemiddelde concentraties van respectievelijk 82,2 µg/m³ en 32,5 µg/m³ (exclusief zeezoutcorrectie).

Uit de verdere analyse van dat de maximale blootstelling die op een ACN-locatie optreedt, komt naar voren dat deze in 2016 voor NO₂ jaargemiddeld 27,8 µg/m³ zal bedragen ('Alternatief 80' en 'Alternatief 80+'). Voor PM₁₀ geldt een maximale blootstelling van 26,4 µg/m³ jaargemiddeld ('Referentie', 'Alternatief 100-' en 'Alternatief 100').

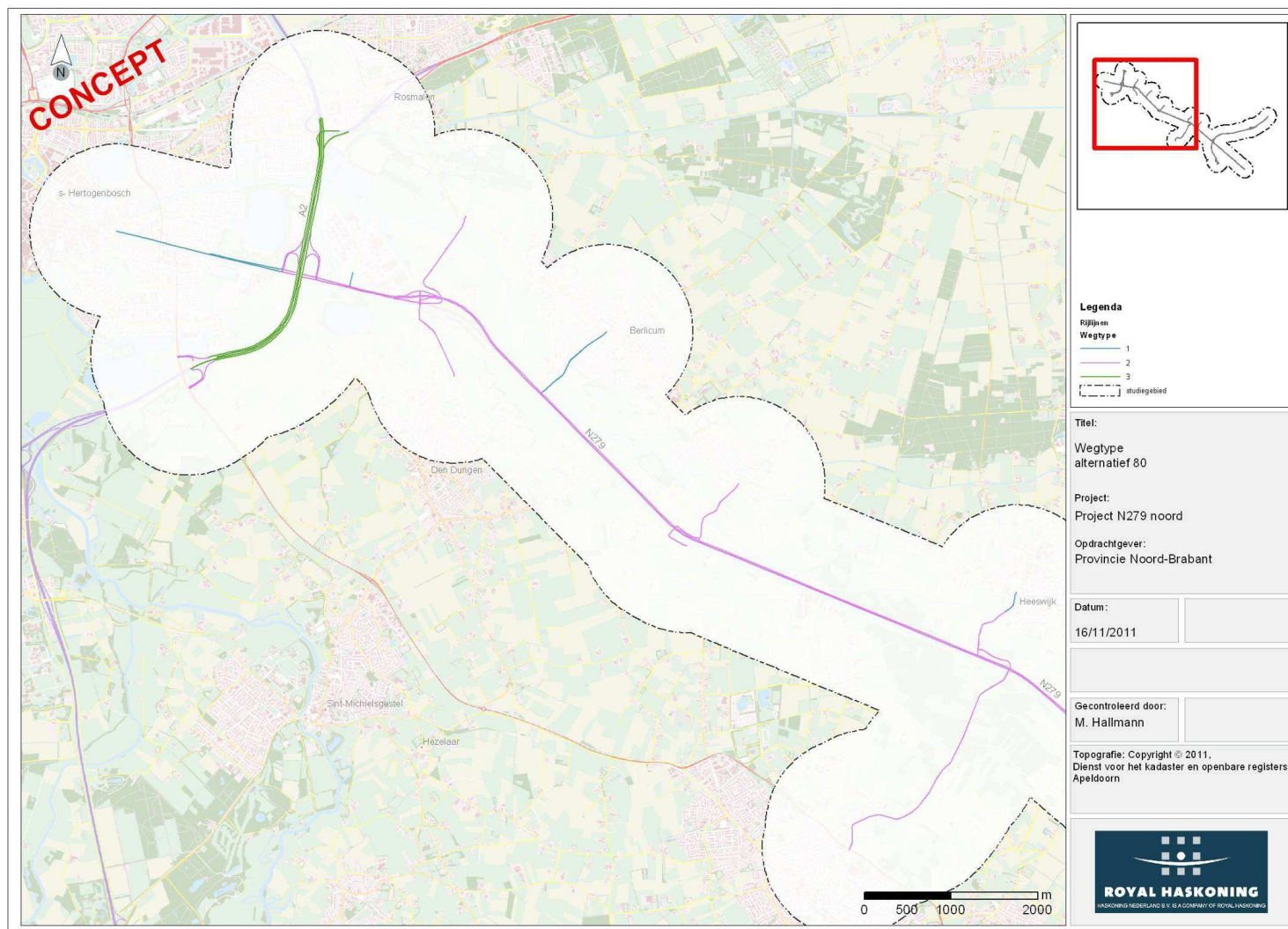
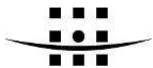
Resumerend kan worden gesteld dat de berekende concentraties in de planalternatieven leiden voor het rekenjaar 2016 tot een situatie waarin zal worden voldaan wordt aan de luchtkwaliteitseisen zoals gesteld in de 'Wet luchtkwaliteit'. Daarnaast blijkt dat de verschillen voor luchtkwaliteit tussen de alternatieven beperkt zijn. Dit maakt dat luchtkwaliteit geen bepalende factor is in de keuze tussen de verschillende alternatieven. De planalternatieven worden ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie allen met een 0 (neutraal) worden beoordeeld. Gezien de achtergrondconcentraties en afnemende emissiefactoren kan tevens worden opgemerkt dat ook in de toekomst de grenswaarden niet zullen worden overschreden.

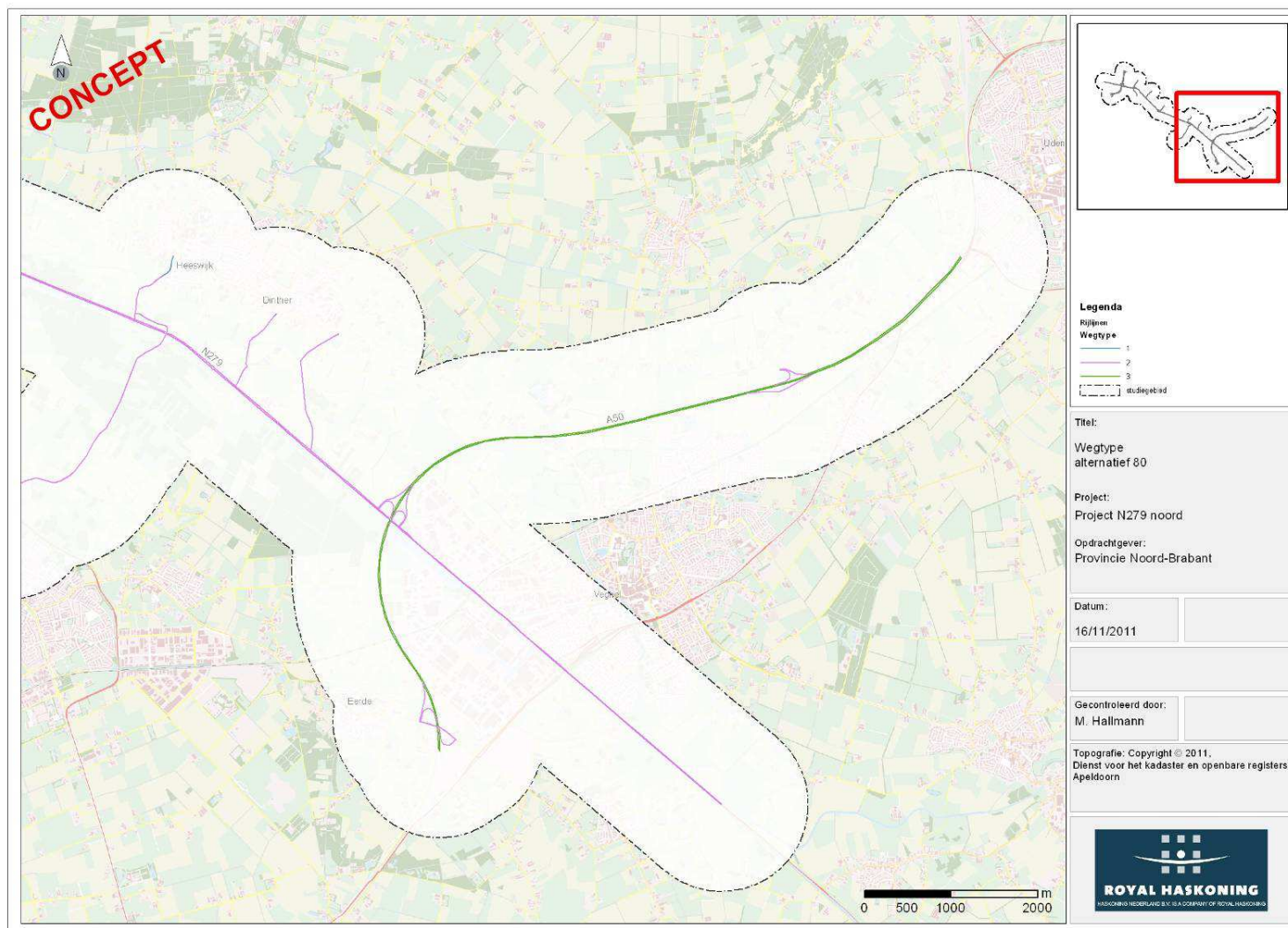
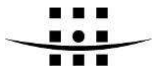
Bijlage 1

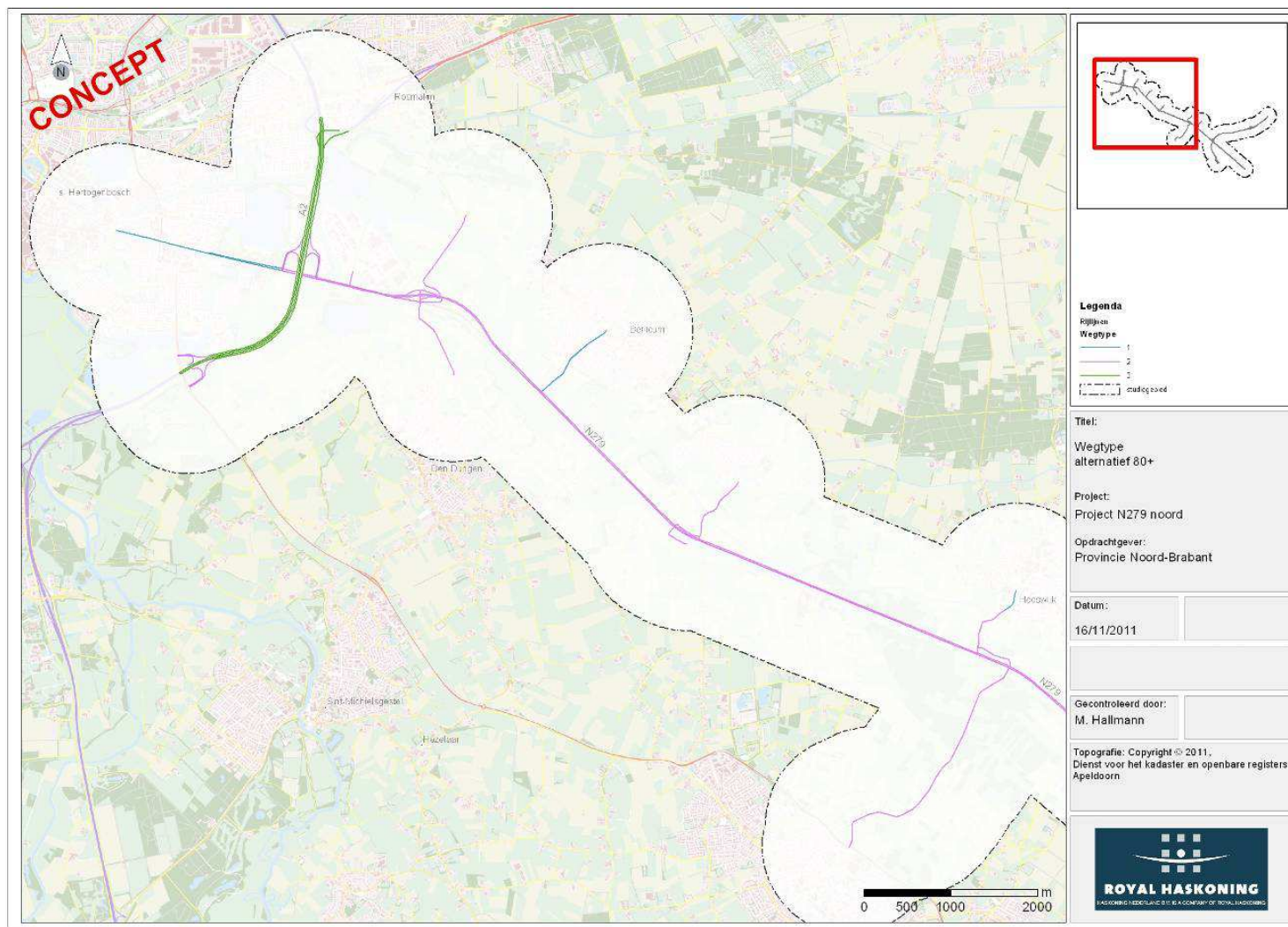
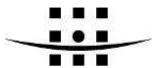
Gehanteerde weghoogten



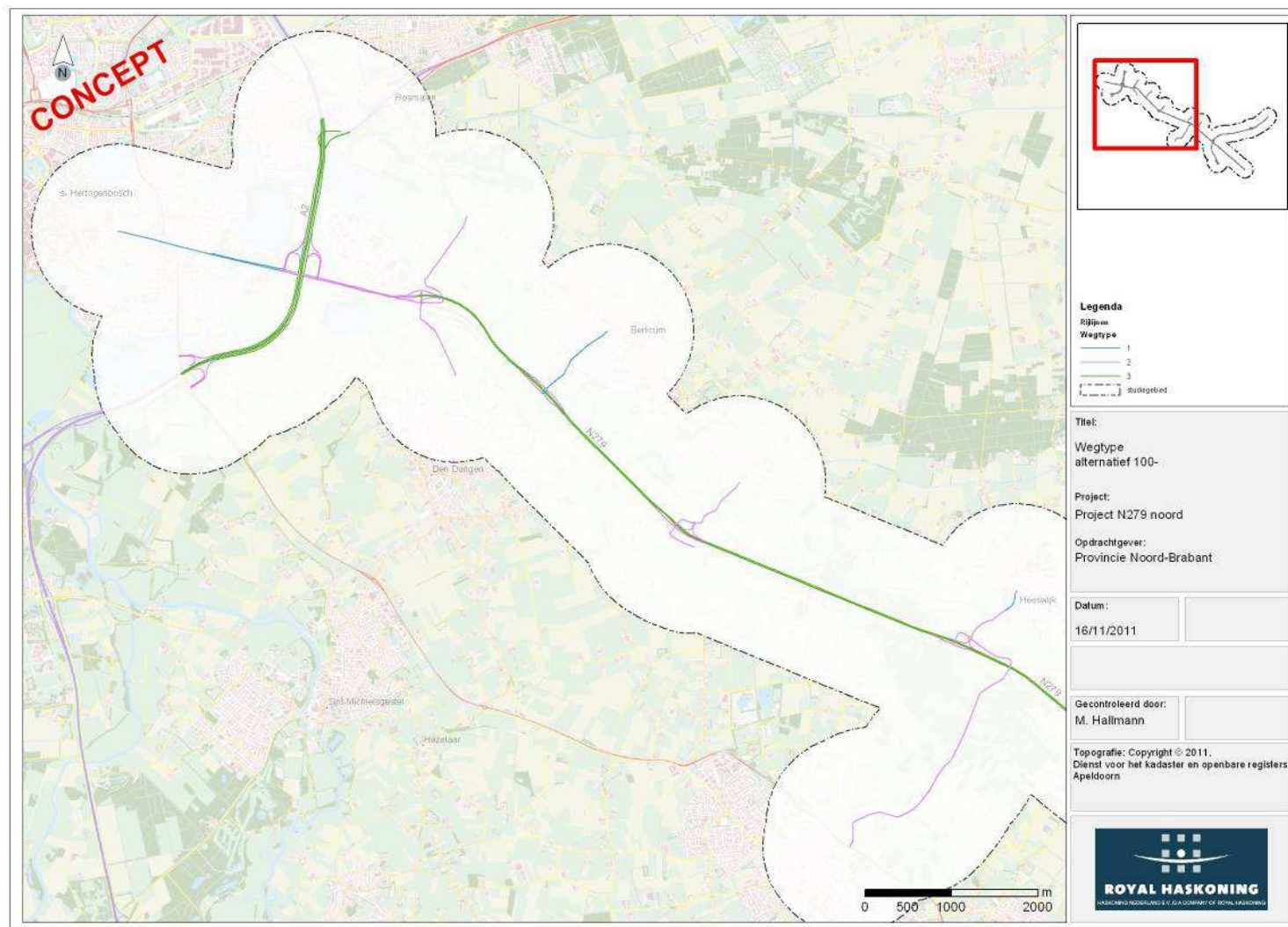
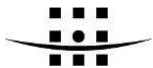


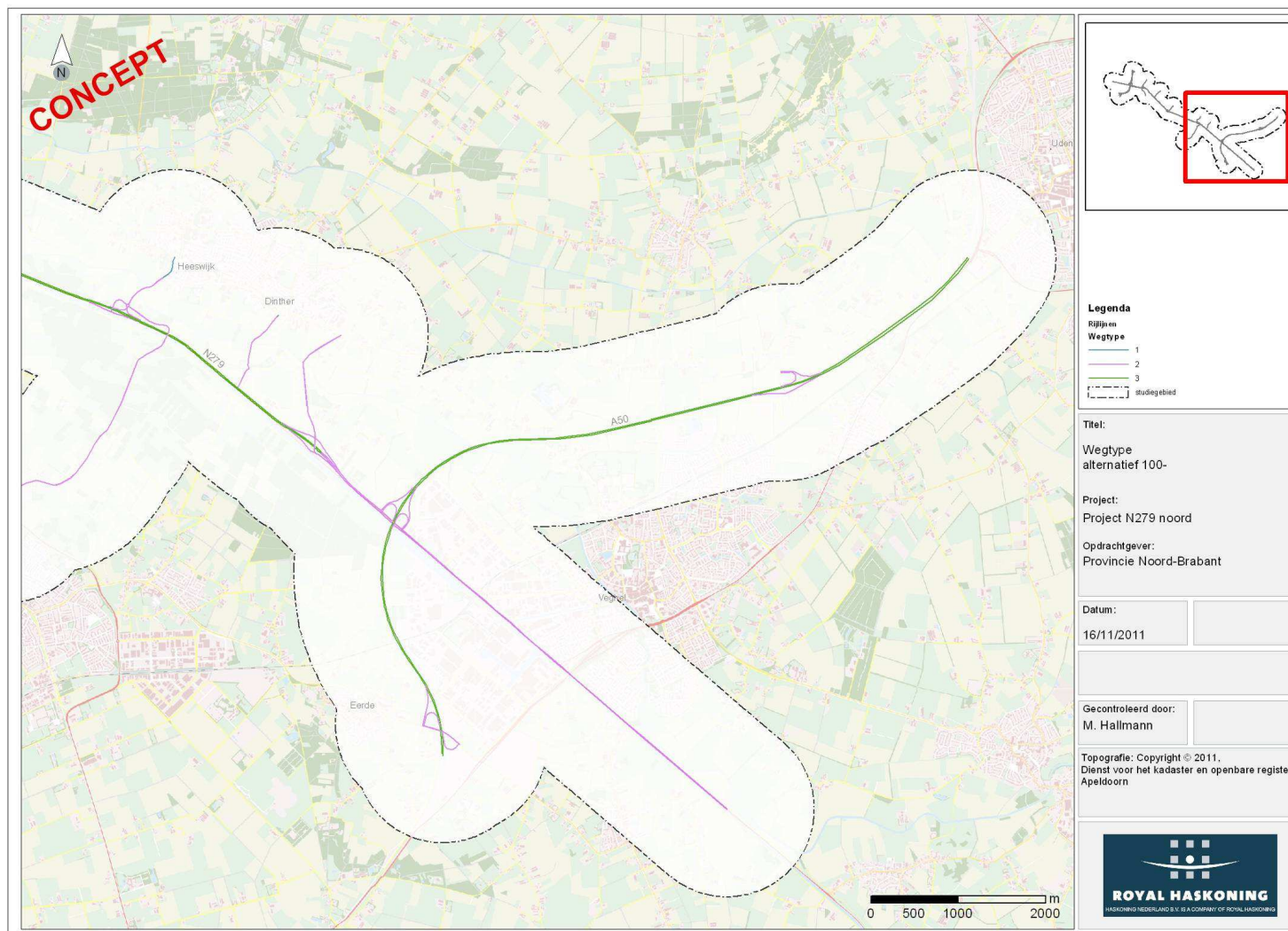
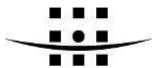


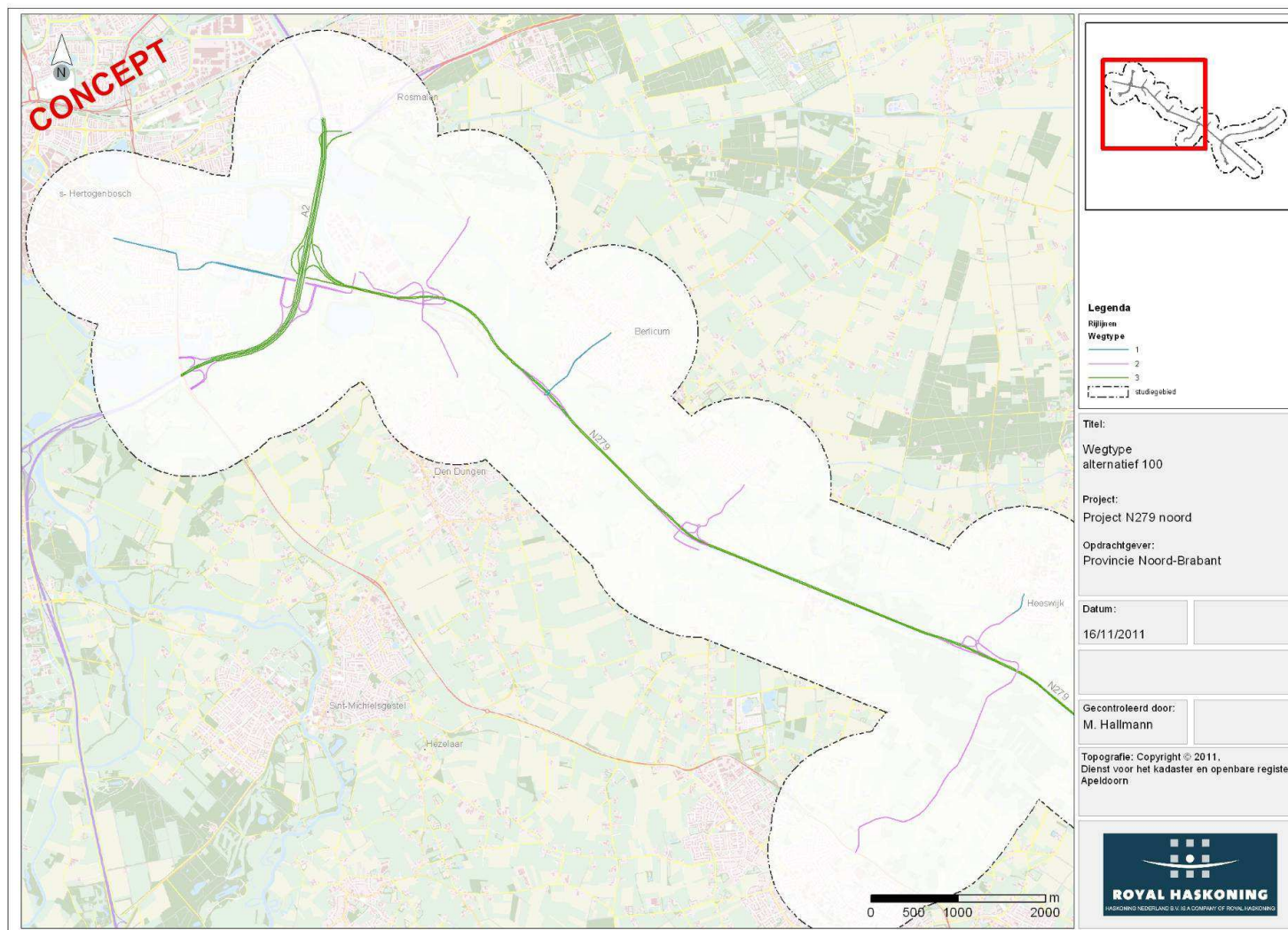
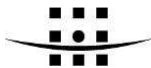


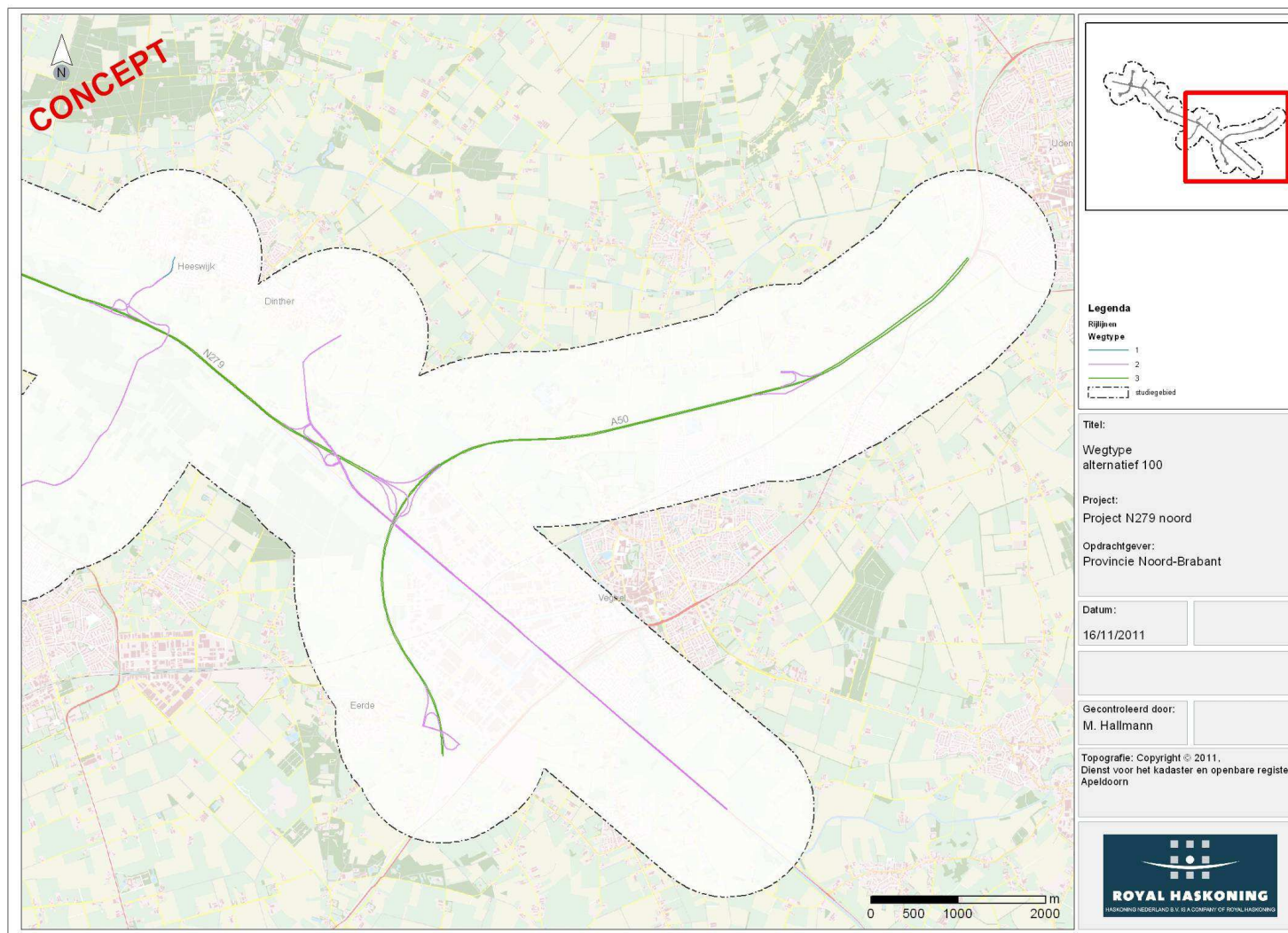
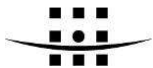


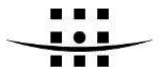




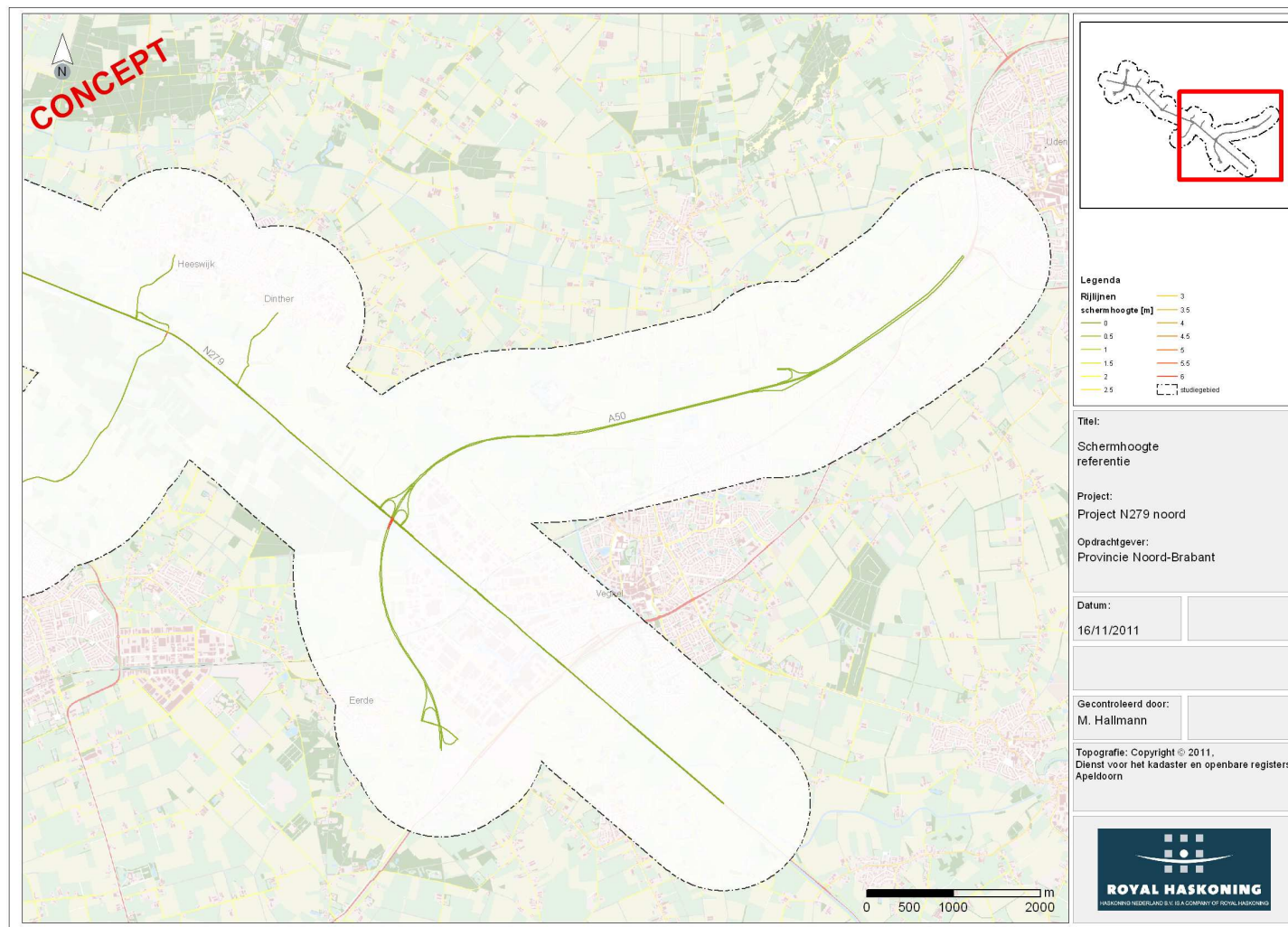
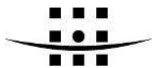


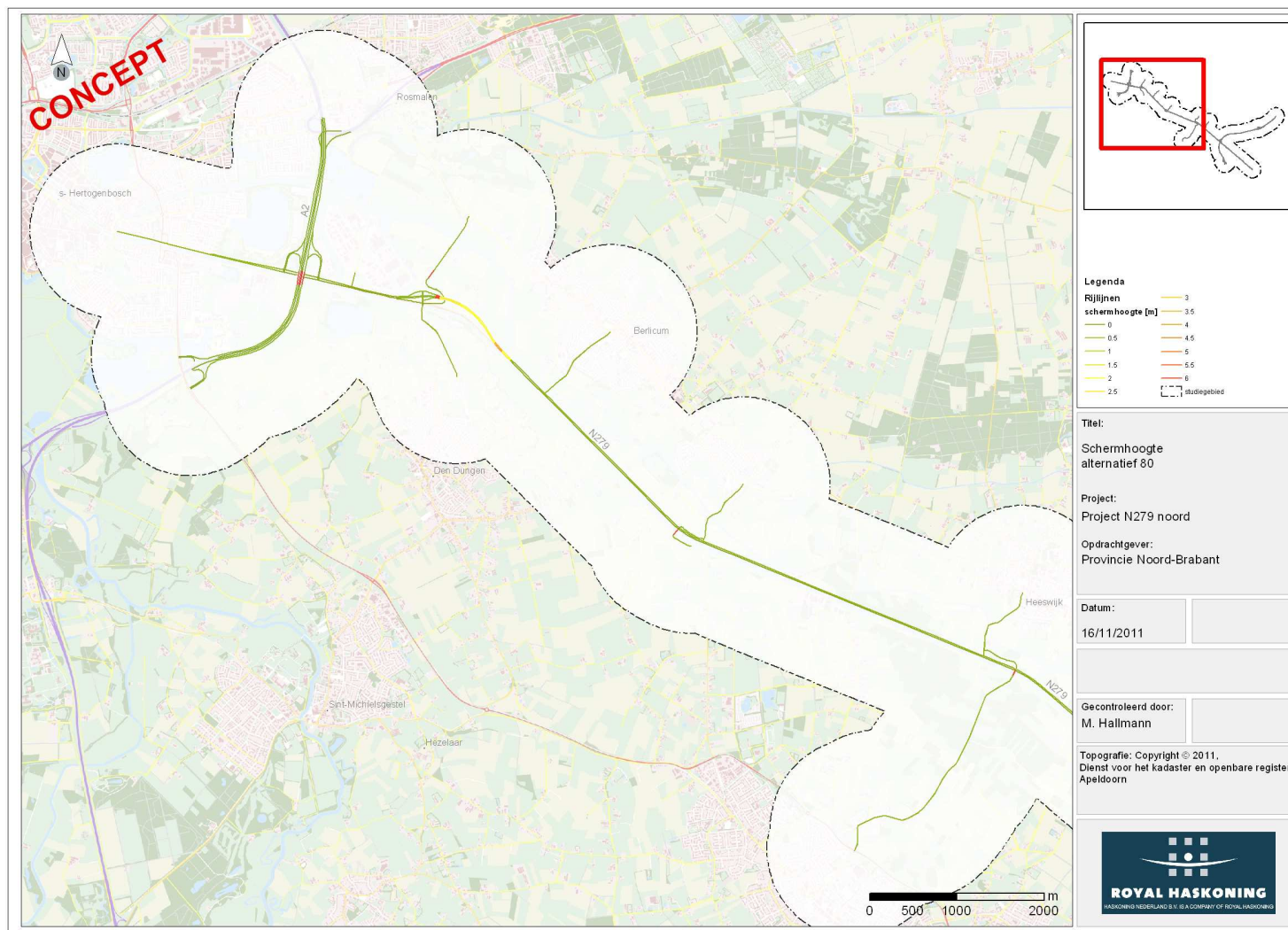
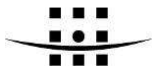


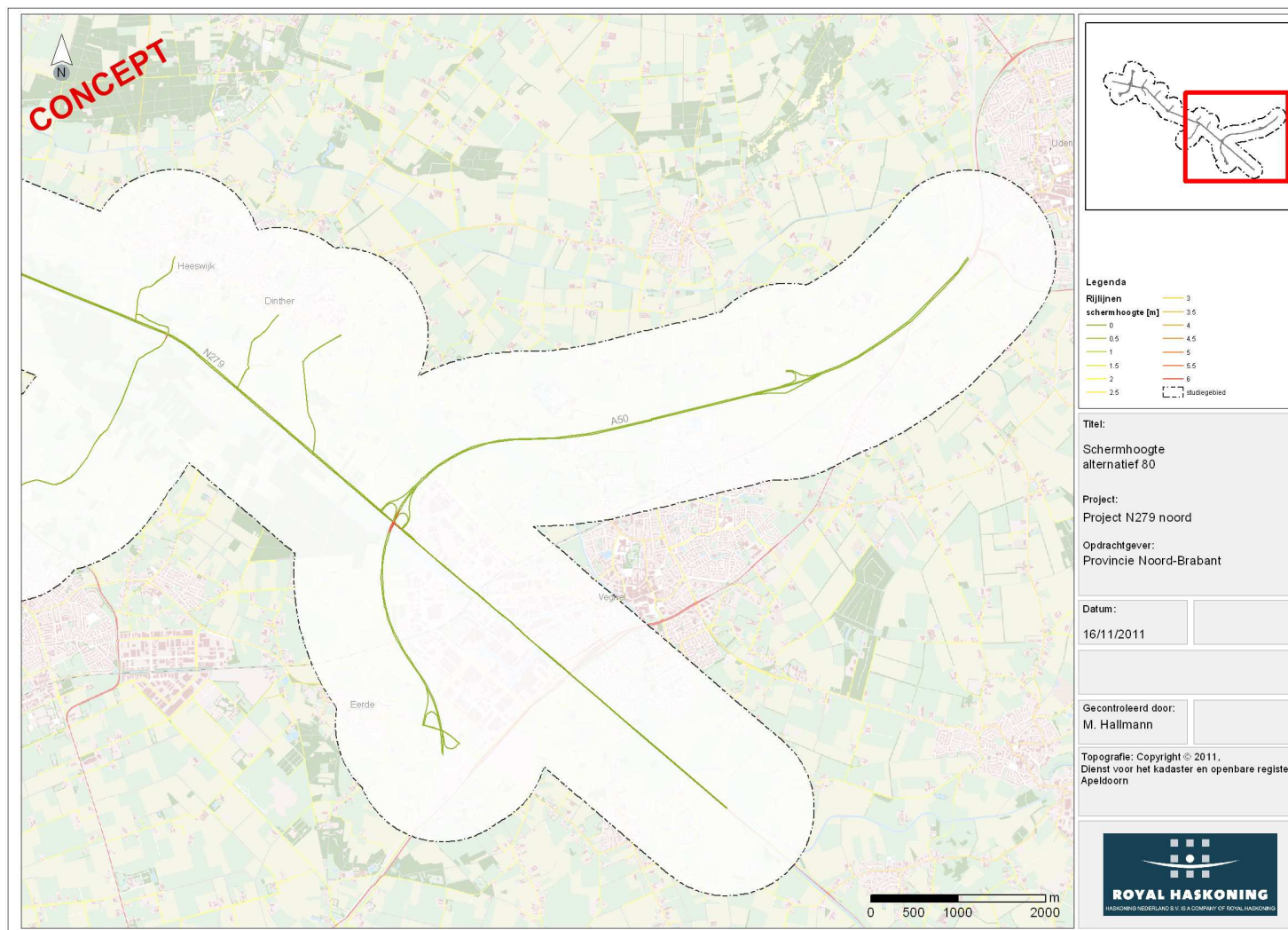
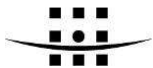


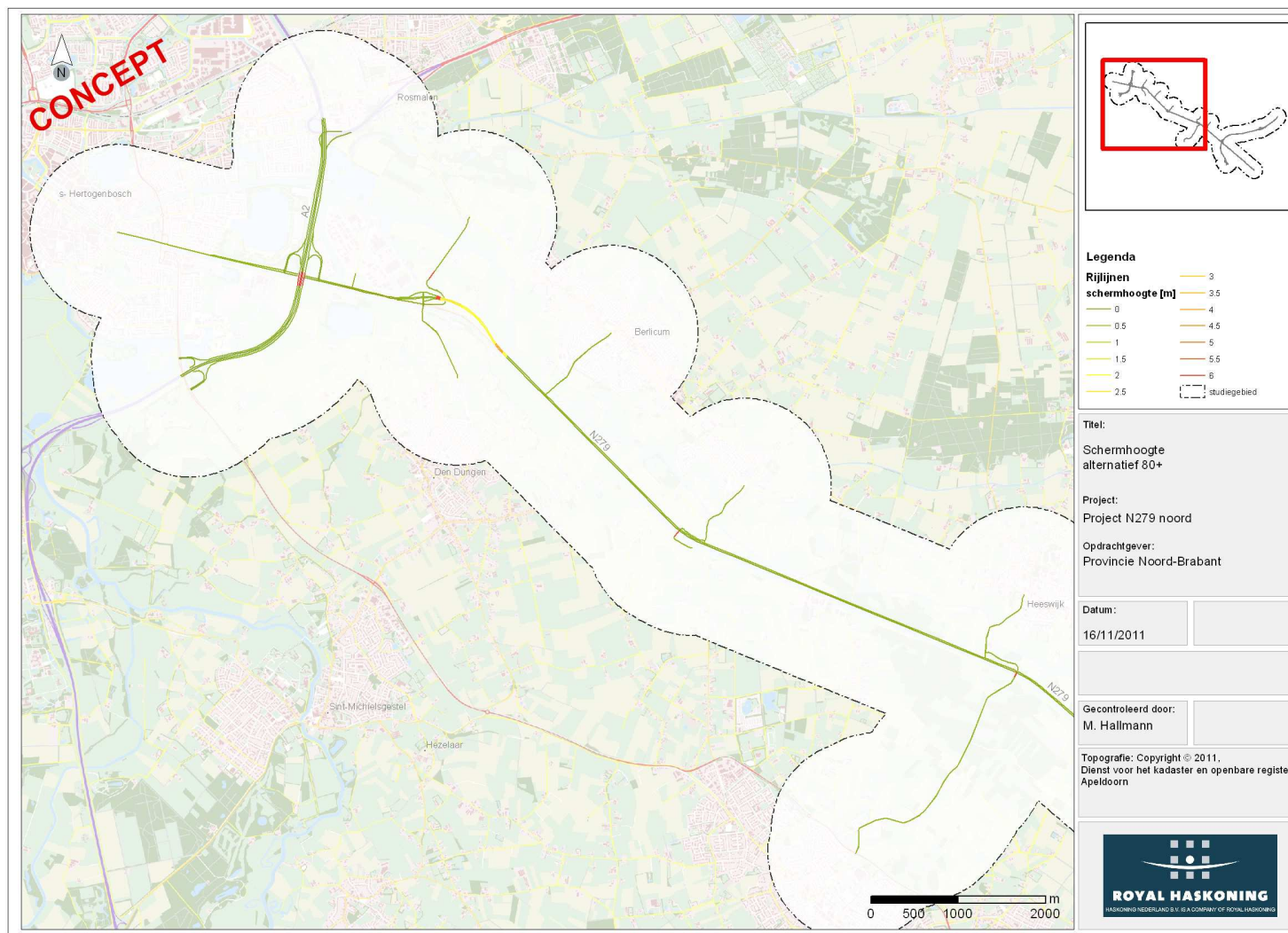
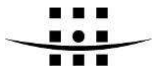


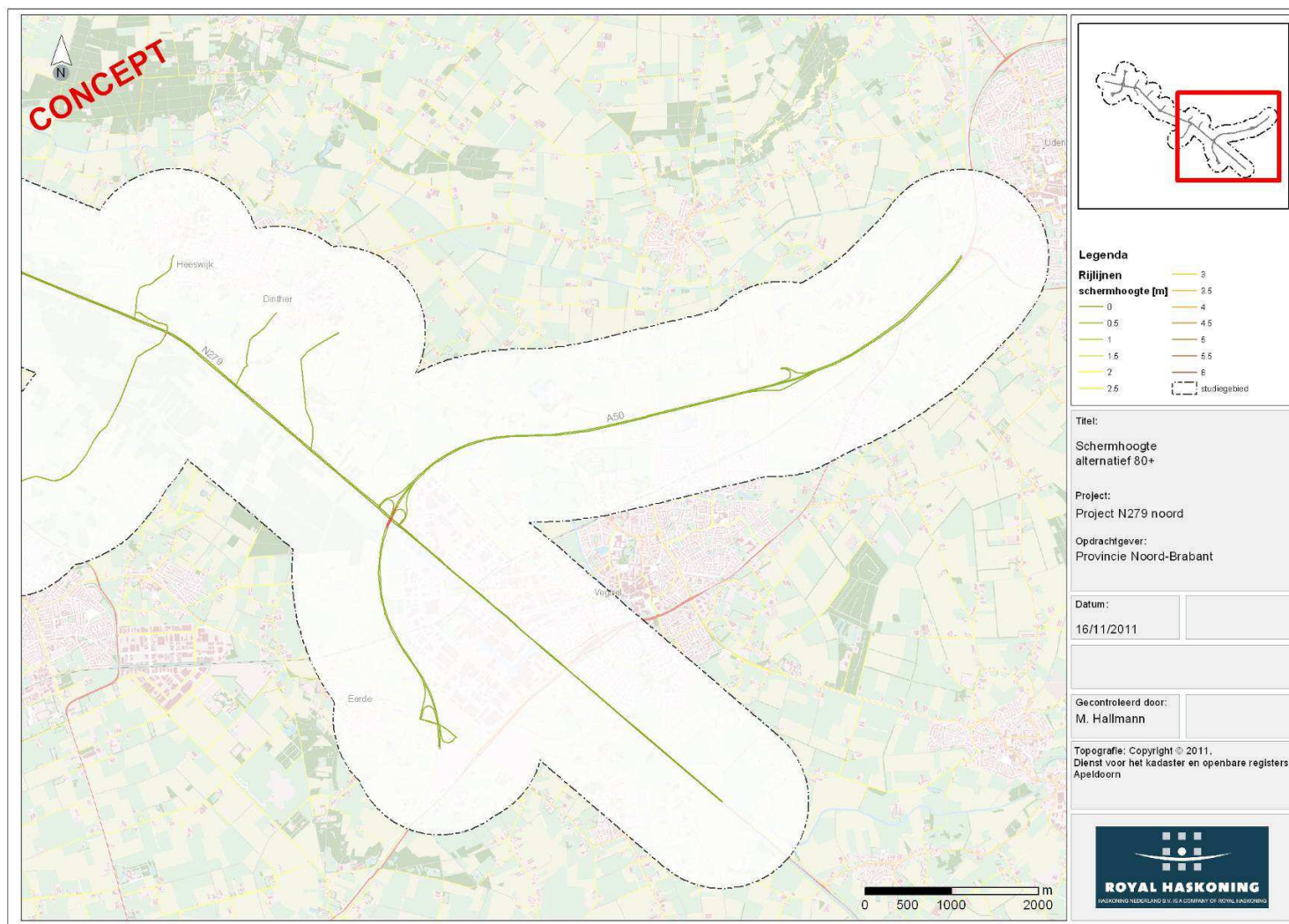
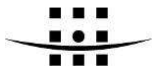
Bijlage 2
Gehanteerde schermhoogten

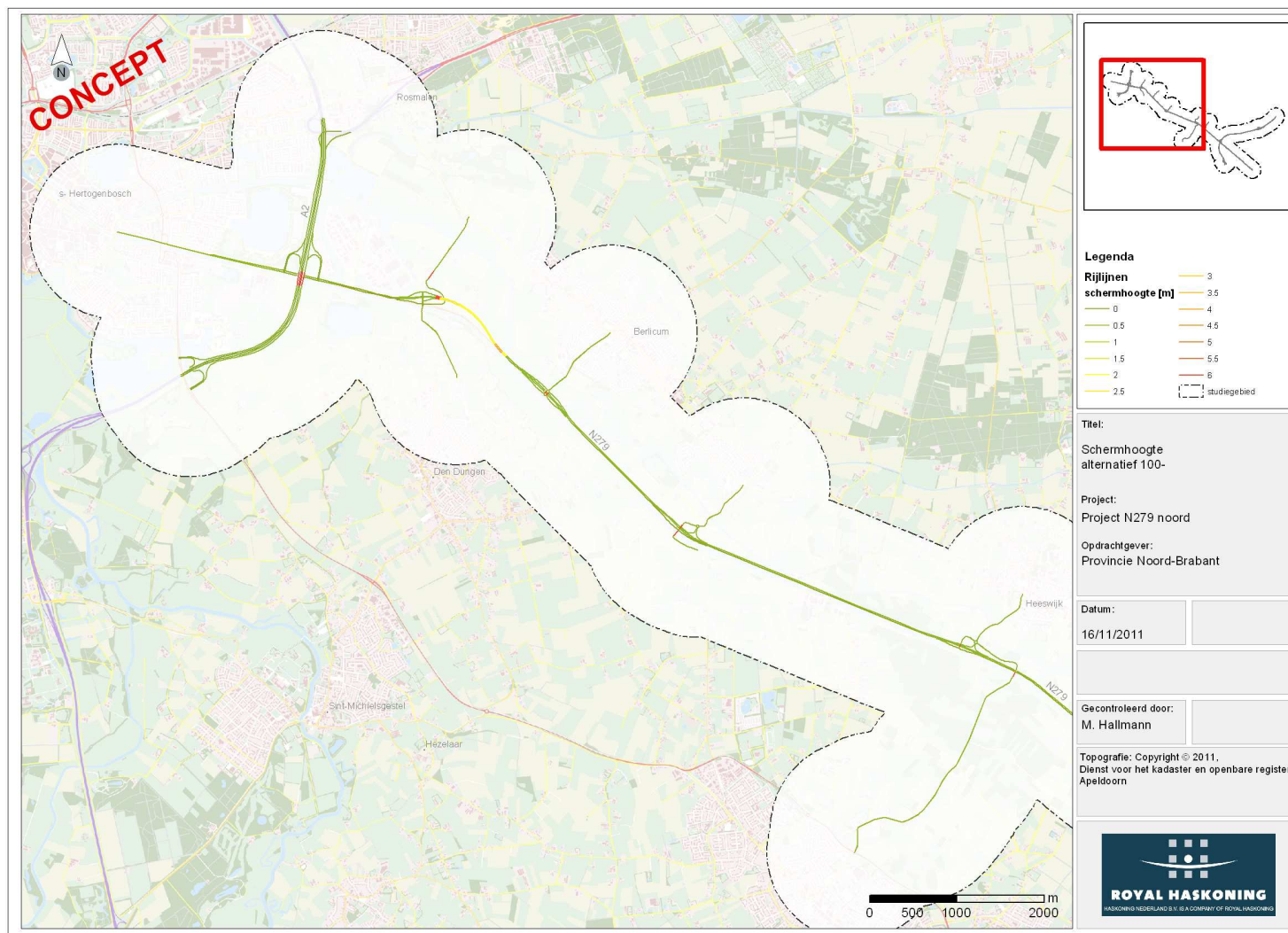
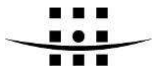


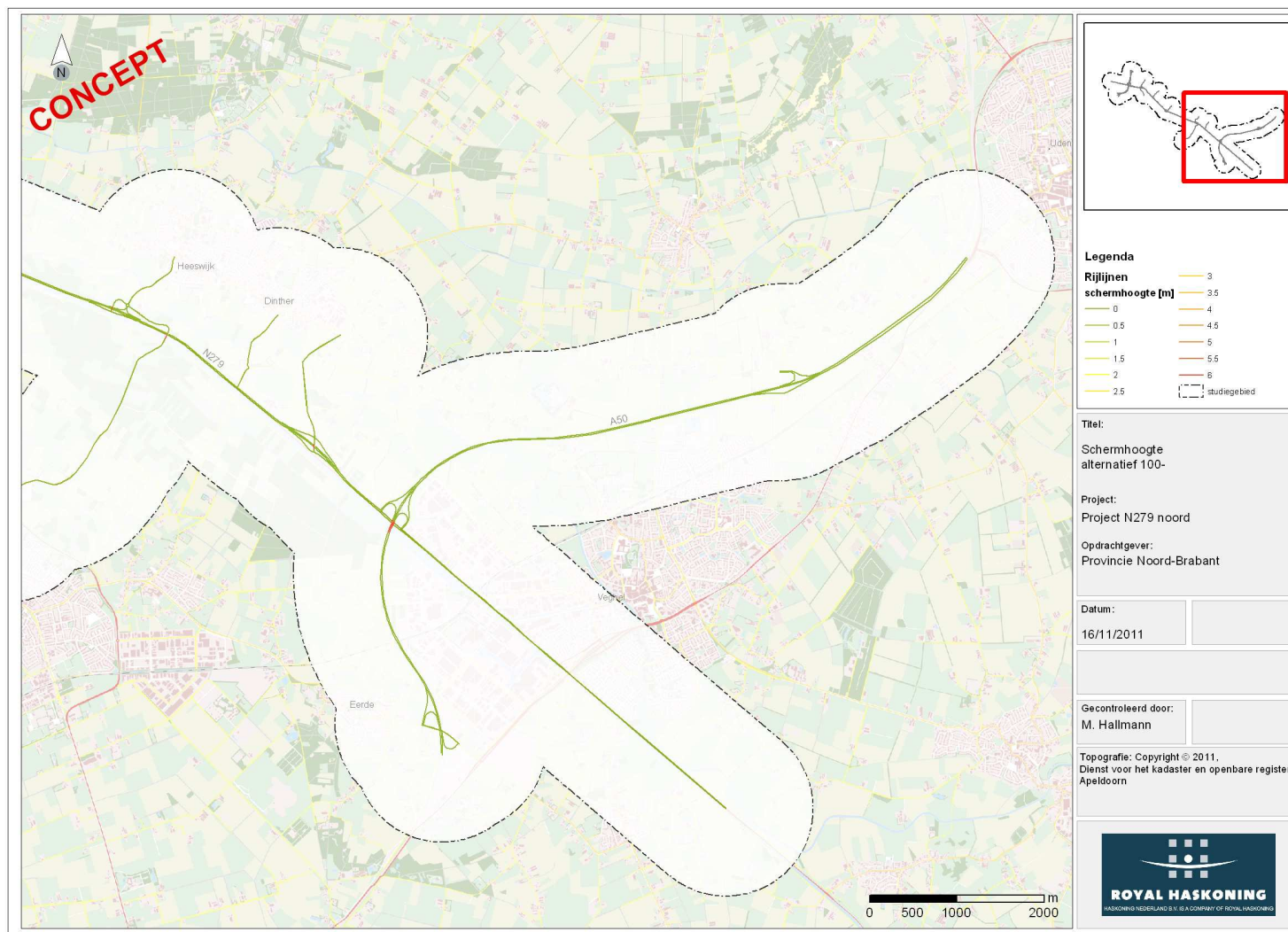
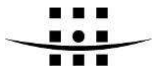


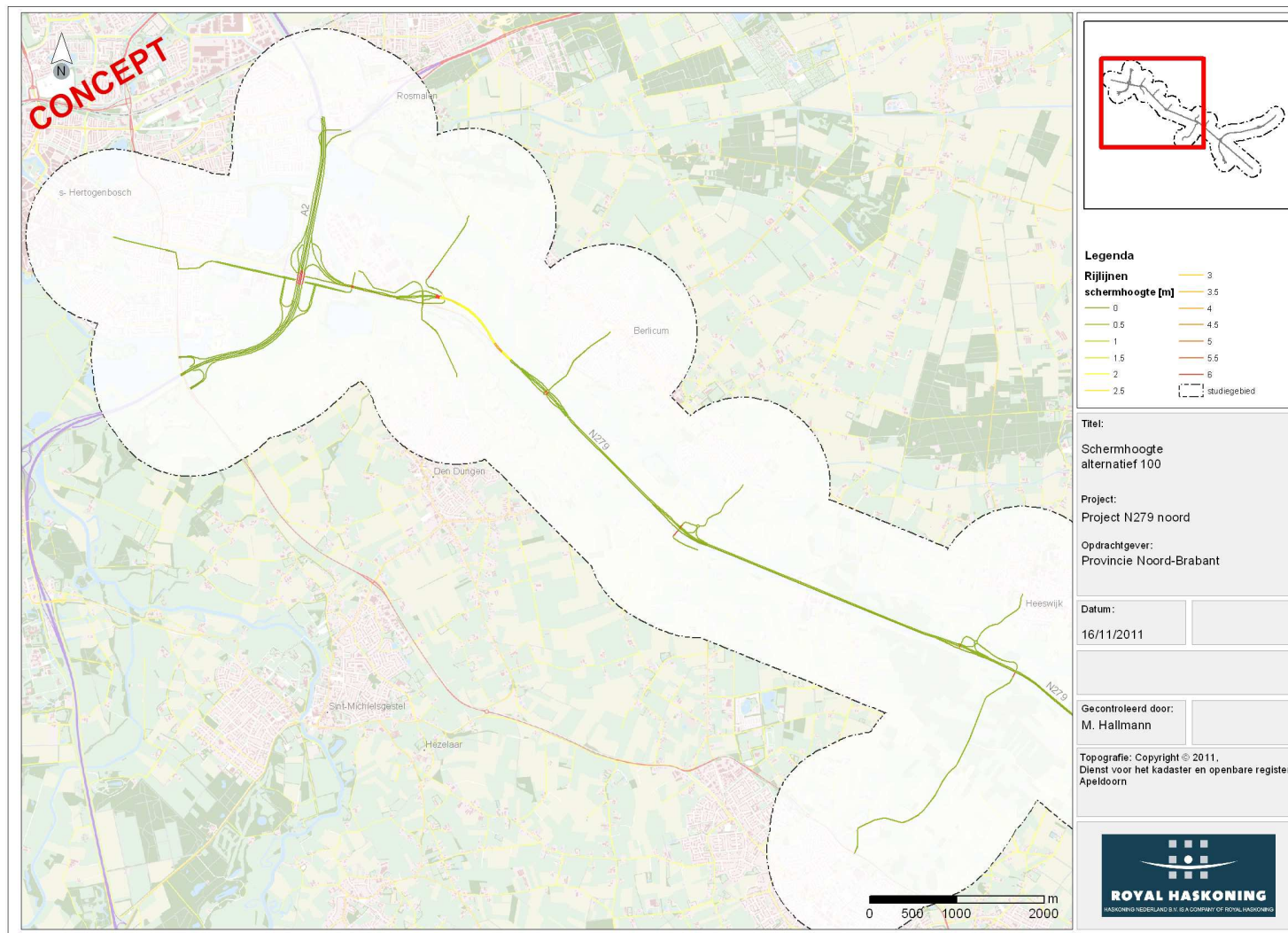
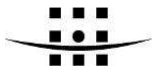


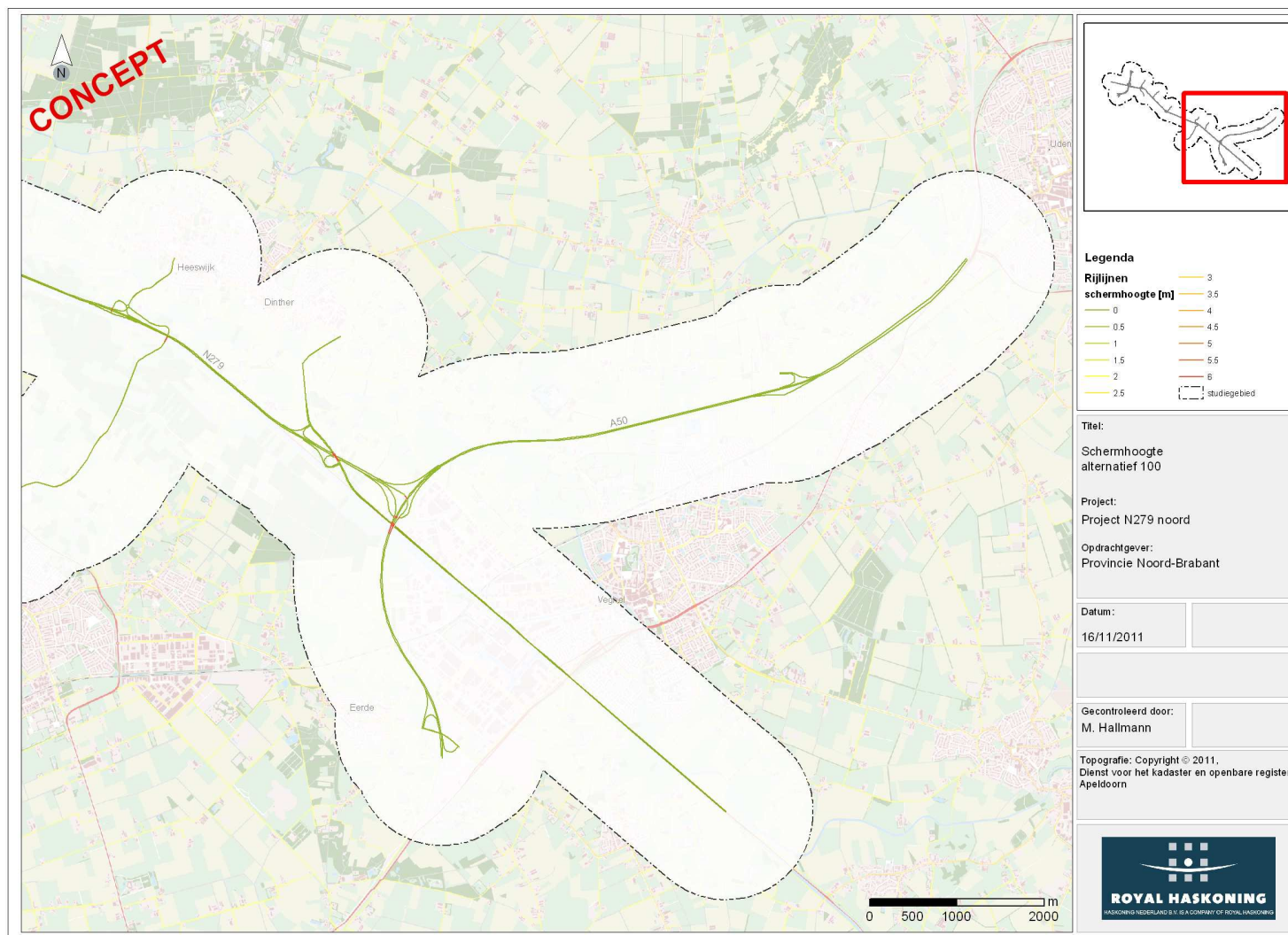
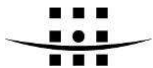


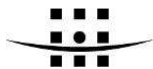












Bijlage 3
Gehanteerde snelheden

