

ÉÉN PLAN VOOR STAD EN SNELWEG

m/42stricht

Avenue2

Specialistisch Rapport Ontwerp
Dialoogronde IV 22 april 2009

de Groene Loper

Vanzelfsprekend



Specialistisch Rapport Ontwerp

doc. nr. AV409-000000-R8008

Datum 22 april 2009

Opdrachtgever

Projectbureau A2 Maastricht



Wijzigingentabel

Locatie	Beschrijving wijzigingen
Alg	1. Alle tekeningen zijn vervangen door een dialoogronde IV versie. Daar waar geen wijzigingen zijn doorgevoerd is dit aangegeven in het wijzigingenkader boven het tekeninghoofd. 2. Omwille van de leesbaarheid zijn alleen tekstuele wijzigingen gemarkeerd die een verheldering of aanpassing behelzen t.o.v. het SR Ontwerp van DIII. 3. Objectentekening uitgebreid.
H2.2.4	Ontwerpproces tunnelveiligheid toegevoegd.
H2.2.5 en 2.3.2	Ontwerpwijziging verbinding A79-A2 Noord via onderliggend wegennet.
H2.2.6	Verheldering motivatie verbinding Beatrixhaven.
H2.3.1 en 3.2.7	Vrachtverkeer onderste tunnelbuizen alleen op rechterrijstrook.
H2.3.3	Afweging ontwerpkeuze parklaan toegevoegd.
H2.5	Omgang met normen en richtlijnen toegevoegd.
H3.2.2	Ontwerpwijziging parallelbaan A79 bij Amby en Kruisdonk.
H3.2.4	Optimalisatie afslagen A2 Noord-Viaductweg.
H3.2.7	Verduidelijking weefvak in bovenste tunnelbuis.
H3.5.2	Bovenste tunnelbuis ook categorie 0.
H3.5.5	Zichtverbreding agv ontwerpsnelheid 100 km/u.
H3.5.6	Constructieve uitgangspunten verduidelijkt.
H3.6.5	Kunstwerk I-13390 vervallen.
H3.6.6	Optimalisatie KW I-13430.
H3.8	Objecten O-14210 en O-14220 verwijderd uit tabel.
Bijlagen	Toegevoegd: Bijlage 24 Schema ontwerpproces tunnelveiligheid Bijlage 25 Zicht berekening tunnel Bijlage 26 SimVra+ berekening hellingen Bijlage 27 AV407-i12000-t/m T2207 Lengte profielen alle wegassen Bijlage 28 AV407-i11000-t/m T1003 Bewegwijzeringsplan

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Algemeen	7
1.2	Leeswijzer	7
2	Ontwerpproces en –uitgangspunten	8
2.1	Inleiding	9
2.2	Ontwerpproces	9
	Algemeen	9
	Systeemontwerp Wegen	9
	Systeemontwerp Tunnel	10
	Ontwerpproces tunnelveiligheid	11
	Knooppunt A2/A79	15
	Verbinding Beatrixhaven	15
	Stadsentree Geusselt	16
	Stadsentree Europaplein	16
2.3	Kritische Onderwerpen	17
	KO 6 - Het ontwikkelen van een veilig tunnelverkeersconcept	18
	KO 7 - Verkeersoplossingen volgens wens 2	18
	KO 7 - Verkeersoplossingen volgens wens 3	19
	KO 7 - Verkeersoplossingen volgens wens 7	20
	KO 9 - Eventuele sloop van de Gemeenteflat	21
2.4	Verkeersintensiteiten	21
2.5	Richtlijnen	21
3	Toelichting op het ontwerp	22
3.1	Inleiding	23
3.2	Wegontwerp	23
	Wegencategorisering	23
	Knooppunt A2/A79 (I-12540, Kruisdonk)	23
	Verbinding Beatrixhaven (I-12420)	25
	Geusselt (I-12520)	26
	Knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg (I-12550)	28
	Langzaam verkeer Viaductweg/Terblijterweg en Meerssenerweg	29
	Tunnel (I-13210)	29
	Europaplein (I-12530)	30
	Langzaam verkeer Europaplein	32
	President Rooseveltlaan (I-12220, parklaan)	32
3.3	Wegverhardingsconstructies	34
	Bestaande constructies	34
	Nieuwe asfaltconstructies op aardebaan	34
	Asfaltconstructies op kunstwerken	35
	Deklaagtypen	36
3.4	Verkeerskundige beoordeling	36
	Wegvakintensiteiten	36
	Verkeersafwikkeling autosnelwegen	37
	Kruispuntbelastingen	38
3.5	Tunnel (I-13210)	41

	Globale beschrijving	41
	Tunnelveiligheid	42
	Langsdoorsnede	42
	Evaluatie verticaal alignement	43
	Dwarsdoorsnede	43
	Constructieve uitgangspunten	44
	Riolering	45
	Vloeistofkelders	46
3.6	Overige kunstwerken	46
	Kunstwerk Geusselt Viaductweg/A2 – Terblijterweg (Dive under) (I-13320)	47
	Kunstwerk Kruisdonk A2/A79 (I-13330)	47
	Kunstwerk Europaplein Fly over A2 (I-13340)	48
	Kunstwerken Geusselt Viaductweg - Meerssenerweg (zuid I-13350 en noord I-13360)	48
	Kunstwerk Parallelbaan A2-A79 (I-13390)	49
	Kunstwerk Kruising A2 verbinding Beatrixhaven (I-13430)	49
	Kunstwerk Spoorverbinding Beatrixhaven (I-13440)	49
	Kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven (I-13460)	50
3.7	Fysiek Ruimtebeslag	51
3.8	Te slopen gebouwen	51
4	English Summary	52
Bijlage 1	AV402-i12000-T0002 Rijstrokenschema eindsituatie	
Bijlage 2	AV402-i12000-T0004 Wegcategoriseringsplan	
Bijlage 3	AV405-i12000-T1201 Overzicht toekomstige situatie Maaiveld	
Bijlage 4	AV405-i12000-T1202 Overzicht toekomstige situatie Maaiveld	
Bijlage 5	AV405-i12000-T1203 Overzicht toekomstige situatie Maaiveld	
Bijlage 6	AV405-i12000-T1211 Overzicht dwarsprofielen	
Bijlage 7	AV405-i12000-T1212 Overzicht dwarsprofielen	
Bijlage 8	AV405-i12000-T1213 Overzicht dwarsprofielen	
Bijlage 9	AV407-i13210-T0100 Totaaloverzicht en langsdoorsnede	
Bijlage 10	Tekeningen Dwarsdoorsnede tunnel	
Bijlage 11	AV407-i13210-T0028 Gestapelde tunnel	
Bijlage 12	Rioleringsprincipe	
Bijlage 13	Principe Middenpompkelder	
Bijlage 14	AV403-G10000-T0001 t/m T0003 Overzicht objecten in plangebied	
Bijlage 15	AV407-i13320-T0100 Dive under	
Bijlage 16	AV407-i13330-T0100 KW Kruisdonk A2/A79	
Bijlage 17	AV407-i13340-T0100 Fly over A2 Europaplein	
Bijlage 18	AV407-i13350-T0100 Viaductweg	
Bijlage 19	AV407-i13390-T0100 Kunstwerk parallelbaan A2 Oost verbinding A79	
Bijlage 20	AV407-i13430-T0100 Kunstwerk A2 verbinding Beatrixhaven	
Bijlage 21	AV407-i13440-T0100 Kunstwerk Spoorverbinding Beatrixhaven	
Bijlage 22	AV407-i13460-T0100 Kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven	
Bijlage 23	Sloopplan	
Bijlage 24	Verkeersintensiteiten	
Bijlage 25	Schema ontwerpproces tunnelveiligheid	
Bijlage 26	SimVra+ berekening hellingen	
Bijlage 27	Lengte profielen	
Bijlage 28	Bewegwijzeringsplan	

Inleiding

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Het project A2 Maastricht behelst het realiseren van een integrale en duurzame oplossing op het gebied van doorstroming, bereikbaarheid, leefbaarheid en verkeersveiligheid, wegnemen van barrièrewerking en kansen bieden voor stedelijke vernieuwing.

Een structurele verbetering van de hoofdinfrastructuur in en om Maastricht is van groot belang voor de doorstroming op de A2/E25 en de bereikbaarheid van stad en regio. Het moet gaan om een robuuste en duurzame oplossing, die aansluit op en een bijdrage levert aan de toekomstige ruimtelijke en economische ontwikkeling van stad en regio.

Voorliggend document is door Avenue2 opgesteld in het kader van Dialoogronde IV als onderdeel van de aanbesteding van het project A2 Maastricht volgens de procedure van de concurrentie gerichte dialoog. Dit rapport beschrijft het totale infrastructurele ontwerp van Avenue2. Het ontwerp omvat niet alleen het wegontwerp, maar ook de constructieve (ruimtebepalende) aspecten van kunstwerken.

Het Specialistisch Rapport Ontwerp is een subproduct van het Integraal Plan. De inhoud van het Specialistisch Rapport is in overeenstemming met Specificatie Ontwerp DIV.

Naast het Specialistisch Rapport Ontwerp zijn andere rapporten beschikbaar die in samenhang met voorliggend rapport moeten worden gelezen. De verkeerskundige onderbouwing van het voorgestelde infrastructureel ontwerp wordt beschreven in het SR Verkeer. De inpassing van de infrastructuur in stad en landschap is onderdeel van het SR Stad en Landschap. Het SR Situatie tijdens de Bouw en het SR Bouwtechniek en Bouwtijd gaan in op de bouwfase van het voorgestelde ontwerp. De effecten van het ontwerp ten aanzien van de aspecten lucht en geluid staat beschreven in respectievelijk het SR Lucht en het SR Verkeer. Het SR Situatie tijdens de bouw gaat in op de bereikbaarheid en het voorkomen van overlast in de realisatiefase

1.2 Leeswijzer

Na de inleidende aspecten in hoofdstuk 1 gaat hoofdstuk 2 in op het ontwerpproces en de gehanteerde uitgangspunten in het ontwerp. Tevens wordt ingegaan op de voor het infrastructureel ontwerp relevante Kritische Onderwerpen en wensen.

De beschrijving van het ontwerp wordt gegeven in hoofdstuk 3. Onderscheid is gemaakt in het wegontwerp (paragraaf 3.2), het principe van de wegverhardingsconstructie (paragraaf 3.3), een samenvatting van de verkeerskundige verificatie (paragraaf 3.4), de tunnel (paragraaf 3.5) en de overige kunstwerken (paragraaf 3.6).

Tot slot staat in de bijlage extra informatie met betrekking tot het geleverde ontwerp.



Ontwerpproces en -uitgangspunten

2 Ontwerpproces en -uitgangspunten

2.1 Inleiding

Invulling van de Kritische Onderwerpen, wensen van de Aanbesteder en het Programma van eisen vormen de basis voor het ontwerpproces. Het ontwerpproces is beschreven in paragraaf 2.2. De voor het infrastructureel ontwerp relevante Kritische Onderwerpen en de daarbij gehanteerde uitgangspunten staan in paragraaf 2.3. Basis voor het ontwerp zijn de verkeerscijfers die gegeneerd zijn met behulp van het Nieuw Regionaal Model (paragraaf 2.4). Een globaal overzicht van gehanteerde normen en richtlijnen is gegeven in paragraaf 2.5.

2.2 Ontwerpproces

2.2.1 Algemeen

Zonder een functionerend verkeerssysteem kan geen oplossing worden gevonden voor het verbeteren van de situatie in Maastricht. Om deze reden is eerst een systeemontwerp ontwikkeld wat de bereikbaarheid en doorstroming binnen de plangrenzen waarborgt. Vervolgens is dit systeemontwerp in een integraal ontwerpproces geoptimaliseerd en ingepast in de deels stedelijke, deels landelijke omgeving. De inpassing heeft plaatsgevonden in continue interactie tussen het functionele wegontwerp, de omgevingsfactoren (onder andere inpassing, lucht, geluid, flora en fauna) en de ruimtelijke mogelijkheden in het plangebied.

Voor het ontwerp zijn twee primaire afwegingen van groot belang geweest. Als eerste is een keuze gemaakt voor de wijze waarop het doorgaande verkeer en het bestemmingsverkeer worden verwerkt in het systeem. Gelijktijdig is een afweging gemaakt voor het principe van het dwarsprofiel van de tunnel. Op basis van deze twee afwegingen is vervolgens het overige ontwerp ontwikkeld.

Het uiteindelijke ontwerp wordt in hoofdstuk 3 beschreven.

2.2.2 Systeemontwerp Wegen

Met het ontwerp wordt beoogd om, conform de prognosecijfers voor de ochtend- en avondspits van een gemiddelde werkdag in 2026, het verkeer congestievrij af te wikkelen. In het project A2 Maastricht zijn het vooral de knooppunten Geusselt en Europaplein waar intensieve uitwisseling van verkeer plaatsvindt tussen het stedelijke hoofdwegennet en de autosnelwegen. Deze uitwisseling genereert conflicten tussen verkeersstromen, wat aanleiding geeft tot congestie. De conflicterende stromen verkeer in de knooppunten Geusselt en Europaplein betreffen het doorgaande verkeer op de A2 en het bestemmingsverkeer. Bestemmingsverkeer is snelverkeer met herkomst of bestemming Maastricht dat via de A2/A79 en de Viaductweg/Terblijterweg of de Kennedysingel/Akersteenweg Maastricht binnenkomt, dan wel verlaat.

Om de doorstroming op de A2 te optimaliseren, is ervoor gekozen om het afwikkelen van het doorgaande verkeer en het bestemmingsverkeer te scheiden. Het scheiden van verkeer dient tenminste plaats te vinden tussen het knooppunt A2/A79 en de aansluiting Oeslingerbaan. Hierdoor is de interactie van doorgaand verkeer met de stad Maastricht minimaal geworden.

Gelet op de relatief korte afstand tussen het knooppunt A2/A79 en het knooppunt Geusselt is het voor de verkeersveiligheid ongewenst om het verkeer tussen de twee knooppunten te scheiden.

De hiervoor noodzakelijke ruimte voor weeflengte, turbulentielengete en bewegwijzering is onvol-
doende beschikbaar. Scheiden van verkeer moet daarom al ter hoogte van het knooppunt A2/A79
plaatsvinden.

De globale verkeerskundige analyse laat eveneens zien dat er sprake is van een grote stroom
verkeer van de A2 Noord richting de Noorderbrug en vice versa. Deze verkeerstroorn hindert in
grote mate de oost-west relatie op het traject Terblijterweg–Noorderbrug. De omvang van de
verkeersstroorn A2 Noord–Noorderbrug en vice versa is zo groot dat het conflictvrij afwikkelen van
deze stroom ten opzichte van de stroom op de Terblijterweg–Noorderbrug als uitgangspunt moet
worden gehanteerd om tot optimalisatie van het verkeersstroom te komen.

2.2.3 Systeemontwerp Tunnel

Het gescheiden afwikkelen van het verkeer wordt doorgetrokken tot in de tunnel. De volgende
gegenereerde varianten voor de tunneldwarsdoorsnede zijn in beschouwing genomen
(figuur 2.1):

- A. 2x4 tunnel met 2 buizen naast elkaar, 4 rijstroken per buis en 1 middentunnelkanaal;
- B. 4x2 tunnel met 4 buizen naast elkaar, 2 rijstroken per buis en 2 middentunnelkanalen;
- C. 4x2 tunnel met 4 buizen, 2 buizen boven en 2 onder, 2 rijstroken per buis en 2 midden-
tunnelkanalen;
- D. 2x3 tunnel met 2 buizen naast elkaar, 3 rijstroken per buis en 1 middentunnelkanaal.

figuur 2.1



Variant A



Variant B



Variant C



Variant D

Alle varianten zijn beoordeeld op het voldoen aan de eisen uit de vraagspecificatie, door Avenue2 zelf gedefinieerde kritische aspecten, de gunningsthema's (de wensen), op risico's en kosten.

Variant A en B zijn relatief brede constructies waardoor deze varianten negatief uitpakken door het noodzakelijke ruimtebeslag. Dit is ongunstig voor de ruimtelijke inpassing in zowel de tijdelijke als definitieve situatie. Het combineren van alle verkeersstromen in één grote tunnelbuis in variant A is ongewenst vanuit het perspectief van tunnelveiligheid.

Variant D biedt op basis van de verkeersprognoses onvoldoende robuustheid naar de toekomst en is ruimtelijk daarom niet verder beoordeeld.

Het totaalresultaat van de afweging heeft ertoe geleid dat de keuze is gevallen op variant C, de gestapelde tunnel. De meest onderscheidende aspecten die een rol hebben gespeeld bij het besluit te kiezen voor een gestapelde tunnel zijn als volgt:

- Een gestapelde tunnel heeft een beperkt ruimtebeslag ten opzichte van de andere varianten. Door het kleinere ruimtebeslag kan de tracering van de tunnel meer optimaal plaatsvinden in de traverse. Dit leidt tot meer gunstige boogstralen.
- Het beperkte ruimtebeslag biedt extra mogelijkheden voor het stedenbouwkundig concept doordat een minder groot oppervlak minder beperkingen kent aan de maaiveldinrichting.
- Door het beperkte ruimtebeslag is het mogelijk de Gemeenteflat te behouden (Kritisch Onderwerp 9).
- Het beperkte ruimtebeslag creëert ruimte voor een optimale bouwfaserings. Er is maar één "grote" omlegging van de N2 noodzakelijk.
- De verschillen in diepteligging tussen de tunnelbuizen voor doorgaand verkeer (diepliggende tunnelbuizen) en het bestemmingsverkeer (bovenliggende tunnelbuizen) leiden tot versprongen tunnelmonden. De versprongen tunnelmonden geven een positief beeld als het gaat om het realiseren van de eisen met betrekking tot de luchtkwaliteit.
- Het doorgaande verkeer gaat gebruik maken van de diepliggende tunnelbuizen. De diepere ligging van deze rijstroken heeft een gunstig effect op de geluidbelasting naar de omgeving. Dit wordt nog eens versterkt door het feit dat ook het zware verkeer zich concentreert in het doorgaande verkeer.
- Door de fysieke scheiding van verkeersstromen is het mogelijk de keuze voor het gescheiden afwikkelen van doorgaand en bestemmingsverkeer gerealiseerd en vinden de weefbewegingen alleen plaats in de bovenliggende tunnelbuizen. Dit komt de verkeers- en tunnelveiligheid ten goede.
- De gescheiden tunnelbuizen leiden tot een grotere beschikbaarheid van de voor verkeer beschikbare rijstroken. Er zal beduidend minder noodzaak zijn voor een volledige afsluiting in geval van onderhoud of een calamiteitenoorzaak zijn.

2.2.4 Ontwerpproces tunnelveiligheid

Naar aanleiding van gesprekken in Dialoogronde IV met de Aanbesteder is naar voren gekomen dat het succes van het project mede wordt bepaald door het te volgen proces voor de tunnelveiligheid. In deze paragraaf wordt, aansluitend op het ontwerpproces zoals beschreven in het PMP, hierop ingegaan. Deels betreft dit het proces zoals tijdens de aanbesteding is doorlopen, voor het merendeel betreft dit het proces zoals te doorlopen na gunning.

In bijlage 24 is de procedure weergegeven zoals dat voor tunnelveiligheid zal worden doorlopen. Met deze procedure worden de volgende drie B&W besluiten verkregen:

- Planologisch besluit

- Bouwvergunning
- Vergunning tot openstelling

Het ontwerp en uitvoeringsproces van het totale ontwerpproces (zie PMP) komt met deze figuur overeen. Dit is kort weergegeven aan de onderzijde van bijlage 24.

In deze bijlage is ook aangegeven hoe de verantwoordelijkheid/betrokkenheid ligt met betrekking tot VTI/TTI. In de planfase en ontwerpfase zal met name Arcadis binnen Avenue2 een rol spelen. Op het moment van geheel gereed komen van het functioneel ontwerp met de uitgewerkte specificaties (DO niveau op beslismoment 2) zal de installatiecombinatie, bestaande uit Imtech, Peek Traffic en Strukton Worksphere, dit functionele ontwerp uitwerken tot systemen en installaties inclusief de realisatie hiervan. Het is van groot belang voor het slagen van het VTI/TTI-deel van het project dat het functioneel ontwerp geheel gereed is en geaccordeerd door de betreffende actoren (beslismoment 2) voordat verder wordt gegaan met de uitwerking naar systemen. Door de installatiecombinatie al vanaf de planfase te betrekken bij het ontwerp is gewaarborgd dat hetgeen ontworpen wordt ook kan worden gerealiseerd. Door andersom Arcadis te betrekken bij de uitwerking naar systemen en de realisatie, borgen we dat wat ontworpen is (en waar met actoren overeenstemming is bereikt) ook gebouwd gaat worden. Door volgens deze gefaseerde aanpak en vroegtijdig overleg met belanghebbenden wordt voorkomen dat aspecten als tijd, geld en kwaliteit niet voldoende zijn. Binnen de installatiecombinatie zal Imtech Infra de coördinatie en daarmee ook het te volgen kwaliteitssysteem op zich nemen. Dit kwaliteitssysteem zal aansluiten en passen bij het kwaliteitssysteem van Avenue2 waar na gunning verdere invulling aan wordt gegeven.

Procedure

Met de veiligheidsdocumenten wordt aangetoond dat het tunnelontwerp van Avenue2 voldoet aan de veiligheidsprocessen uit de wet namelijk:

- Zelfredding: de beschikbare vluchttijd is voor zelfredzame personen voldoende om zich tijdig in veiligheid te kunnen brengen.
- Verkeersafwikkeling: de veiligheidsvoorzieningen zijn gericht op een veilige, ongestoorde doorstroming van het verkeer, het - zo goed als redelijkerwijs mogelijk is - voorkomen van incidenten en het ingrijpen bij verstoringen in het verkeer.
- Incidentbeheersing: het tunnelsysteem beschikt over goed opgeleid en getraind personeel en over voldoende, betrouwbare voorzieningen om de gevolgen van incidenten te beperken.
- Hulpverlening: de hulpverlening kan effectief plaatsvinden.

Om systematisch aan te tonen dat aan deze veiligheidsprocessen wordt voldaan, koppelen we deze processen aan de verkeersfuncties. Door middel van deze functies kan oplossingsvrij aangetoond worden dat de veiligheid gegarandeerd is. Door vervolgens de technische oplossingen te koppelen aan de functies kan in het bouwplan worden aangetoond dat de veiligheid, door middel van de technische oplossingen gegarandeerd is.

Tabel 2.1
Voorbeeld verkeers-
functies t.b.v. veilig-
heidsproces verkeers-
afwikkeling

Verkeersafwikkeling	Verkeersafwikkeling	Incidentbeheersing	Zelfredzaamheid	Hulpverlening
aansluiten op hoofdwegennet	x			
aansluiten op onderliggend wegennet	x			
aansturen verkeersmiddelen	x	x	x	x
beoordelen verkeerssituatie	x	x		
beschikbaar stellen informatie rijgedrag	x	x		
beschikbaar stellen informatie verkeerssituatie	x	x		
beschikbaar stellen status procesinformatie	x			
beschikbaar stellen visuele informatie	x			
detecteren te hoge voertuigen	x			
geleiden voertuigen	x			
geleiden weggebruiker	x			
in- en uitbedrijf nemen rijstroken	x	x		x
inpassen verkeersmaatregelen	x	x		x
instellen wegconfiguratie	x			
leveren elektrische energie	x	x	x	x
tonen verkeersmaatregelen	x	x		x
wijzen route HWN	x			
wijzen route OWN	x			

Het TunnelVeiligheidsPlan (TVP) fase 0 en het TVP fase 1A (Aanbestedingsdocument) zijn de baselinedocumenten voor de aanbesteding. De hierin geboden functies en mogelijke oplossingen maken onderdeel uit van de aanbidding. Andere oplossingen en functies vallen buiten de scope van de aanbidding.

De in tabel 2.1 gegeven functies zijn een voorbeeld.

Invulling van de ontwerpfase en bouwphase

Het proces wordt ingevuld zoals hierboven beschreven. De integraliteit van het volledige ontwerp van de tunneltechnische installaties en de verkeerstechnische installaties wordt gewaarborgd door het raakvlak vast te leggen (zie PMP over invulling raakvlakbeheersing mbv systems engineering). Onder de tunneltechnische installaties worden die installaties verstaan die noodzakelijk zijn voor de veiligheidsprocessen. Onder de verkeerstechnische installaties worden verstaan de installaties die noodzakelijk zijn voor de verkeersafwikkeling op het wegennet. Hierbij twee voorbeelden:

- MTM is hoort niet bij de tunneltechnische installaties. Middels een commando vanuit de TTI wordt een bepaalde maatregel aangevraagd. (bijvoorbeeld: bij het afsluiten van een tunnelbuis moet de snelheid worden afgebouwd tot aan de verkeerslichten)
- De slagbomen horen bij de TTI. Deze zijn noodzakelijk voor het afsluiten van een tunnelbuis. (bijvoorbeeld: VTTI krijgt een commando voor een bepaalde maatregel)

Een onderdeel van het functionele ontwerp is een overzicht van de locaties van de verschillende sensoren (lichtmeting, CO-meting, temperatuurmeting, vlotter et cetera) en actuatoren (armatuur, pomp, ventilator et cetera). Dit geeft het raakvlak aan richting de omgeving. Van de te installeren sensoren en actuatoren worden afwegingen gemaakt na afstemming met andere disciplines op basis van onder andere lifecyclekosten (IGO-13). Na een keuze worden hiervan specificaties opgesteld welke na beslismoment 2 worden uitgewerkt.

Voor alle scenario's en bijbehorende functies wordt het ontwerp en bouwproces doorlopen. Om inzicht te geven in wat hierbij aan de orde komt zijn hieronder twee voorbeelden opgenomen.

Software

Gebleken uit voorgaande projecten is dat de software van de systemen bijzondere aandacht vraagt gedurende het bouwproces.

Gedurende het geschetste proces zal ook de uitwerking van de software worden opgenomen in het ontwerpproces. Ook hiervoor geldt dat eerst een functioneel ontwerp wordt gemaakt waarbij eisen zijn gesteld aan de software vanuit de eisen aan het totale systeem en de specifieke eisen met betrekking tot veiligheid en betrouwbaarheid. Hierin wordt bijvoorbeeld vastgelegd hoe het systeem reageert op de veiligheidsaspecten in samenhang met de technische oplossingen (wat ziet en kan een wegverkeersleider en welke voorzieningen zijn noodzakelijk voor het borgen van de veiligheid).

Voor het opstellen van het functionele ontwerp van de software maken we gebruik van de Yourdon Structured Method (YSM). Hier worden vier modellen afgeleid:

1. Het gedragmodel: Hoe acteert het systeem (functioneel, dynamisch en met welke relaties).
2. Het hardwarearchitectuur: waar zit welke functionaliteit en hardware.
3. De softwarearchitectuur: waar zit welke functie en wat is het effect op de hardware.
4. Modulestructuur: overzicht van de modules en hun taken.

Ook worden eisen gesteld aan de softwaremodules en worden regels vastgelegd voor het opstellen van de broncode. Een eis zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat het mogelijk moet zijn om in de beheersfase uitbreidingen op de softwaremodule eenvoudig kan worden uitgevoerd. Nadat het functionele ontwerp van de software is vastgelegd, worden de wegverkeersleiders betrokken voor het toetsen van de MMI. (beeldplaatjes)

Door het op deze manier aan te pakken kan voordat met programmeren wordt begonnen de beheerorganisatie worden betrokken voor afstemming over de MMI. Opleidingen en trainingen kunnen worden gestart ruim voordat het systeem wordt opgeleverd. Tijdens de SIT kan dan ook aangetoond worden dat het systeem voldoet, zowel functioneel (hardware en softwarematig) als operationeel (ondersteuning door WVL en communicatie richting hulpdiensten).

Uitbreidingen en reserveruimte

Tijdens het ontwerpproces wordt een inventarisatie uitgevoerd naar mogelijke ruimte reserveringen en voor toekomstige uitbreidingen. In het ontwerp kan dan rekening worden gehouden, na

afstemming met andere disciplines en gedegen afweging, met de ruimtelijke voorzieningen die noodzakelijk zijn voor uitbreiding van de installaties. Bijvoorbeeld: inpassing voor een blussysteem zoals technische apparatuur, waterreservoir, besturing en energievoorziening en voorzieningen die noodzakelijk zijn voor het vervangen van componenten na het einde van de levensduur.

2.2.5 Knooppunt A2/A79

Uitgangspunt voor het ontwerp van het knooppunt A2/A79 is het invullen van de wens 2 (Ambitie-document, april 2007). Dit betekent dat de verbinding tussen de A2 en de A79 voor de zwaarste verkeersstromen zoveel mogelijk wordt ontworpen op autosnelwegniveau en dat het onderliggend wegennet in Rothem en Amby wordt aangesloten op het nieuwe knooppunt A2/A79.

De verkeerskundige analyse van verkeersstromen geeft aan dat de zwaarste verkeersstromen verlopen op de A2 en de relatie tussen de A2-Zuid en de A79 en vice versa. Ter hoogte van het knooppunt A2/A79 moet verder het doorgaande verkeer van het bestemmingsverkeer worden gescheiden.

Omdat de Beatrixhavenweg, die in deze knoop eveneens een aansluiting moet krijgen, een lagere categorie weg is (een gebiedsontsluitingsweg), is deze niet direct in de knoop opgenomen maar middels aansluitingen verbonden met de snelwegen. Eenzelfde uitgangspunt is gehanteerd voor de aansluiting van Amby en Rothem.

Binnen deze verkeerskundige uitgangspunten is het ruimtelijke ontwerp van het knooppunt gerealiseerd. Doelstelling van het ontwerpproces was een knooppuntontwerp dat zo veel mogelijk binnen de huidige begrenzing van het knooppunt kan worden gerealiseerd. Hiermee voorkomen wij dat er een verdere doorsnijding van de Landgoederenzone plaatsvindt en het leefgebied van ondermeer de Kamsalamander wordt aangetast.

Vanwege deze uitgangspunten zijn ook varianten afgefallen waarin het volledig knooppunt op autosnelwegniveau wordt gerealiseerd. In het bijzonder een verbindingsboog A2 Noord–A79 zou extra ruimtebeslag van de knoop tot gevolg hebben. Tevens geldt dat ook de verkeersintensiteiten geen verbinding op autosnelwegniveau voor deze relaties rechtvaardigt. Ook de verbinding A79-A2 Noord heeft een dermate geringe intensiteit, dat het verkeer hier probleemloos kan worden afgewikkeld over het onderliggend wegennet.

2.2.6 Verbinding Beatrixhaven

Het ontwerp van de verbinding Beatrixhaven moet als verdere uitwerking van Alternatief C (IGO-68) worden vormgegeven. Alternatief C is beschreven in het document 'Eén plan voor stad en snelweg, deelrapport Onderzoek ontsluiting bedrijventerrein Beatrixhaven vanaf A2 Projectbureau A2 Maastricht, maart 2006'.

In het raadsbesluit van de gemeente Maastricht met betrekking tot variant C is precieze ligging van het tracé waarbij een ligging ten noorden of ten zuiden van het adres Mariënwaard nummer 1 en 3 als vrijheidsgraad gegeven.

Door Avenue2 is de ligging ten opzichte van Mariënwaard 1 en 3 afhankelijk gesteld van de precieze vorm van het knooppunt A2/A79. Om verdere versnippering van de Landgoederenzone te voorkomen, is een ligging ten noorden van Mariënwaard 1 en 3 een logische keuze.

Een ondergrondse uitvoering van het tracé is niet haalbaar geacht vanwege een verdere versnippering van de ecologische en hydrologische waarden van het gebied een groter risicoprofiel en hoger kosten. Hierdoor worden de kruisingen met de bestaande infrastructuur (Mariënwaard, het spoor en de Beukenlaan) als bovenlangse kruisingen gerealiseerd.

Voor het afwijken van een tracé, conform variant C, is niet gekozen vanwege onzeker draagvlak in de omgeving voor een alternatief. Vanuit de ambitie van Avenue2 zijn in het SR Stad en Landschap wel schetsen opgenomen van mogelijke oplossingen voor de Verbindingsweg Beatrixhaven als variant C kan worden losgelaten. Voor een beslissende keuze is nader onderzoek, overleg en uitwerking nodig.

2.2.7 Stadsentree Geusselt

De vormgeving van stadsentree Geusselt is in belangrijke mate bepaald door de keuze voor het scheiden van verkeer in een hoofdrijbaan en parallelrijbaan en het besef dat de hoofdstroom in het knooppunt de relatie A2 Noord–Noorderbrug en vice versa is. Verder is het ontwerp van het knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg en het knooppunt Geusselt integraal beschouwd vanwege de grote samenhang.

De globale verkeerskundige analyse laat zien dat er sprake is van een grote stroom verkeer van de A2 Noord richting de Noorderbrug en vice versa. De omvang van de verkeersstroom A2 Noord–Noorderbrug en vice versa is zo groot dat het conflictvrije afwikkelen van deze stroom ten opzichte van de stroom op de Terblijterweg–Noorderbrug als uitgangspunt moet worden gehanteerd om tot optimalisatie van het verkeerssysteem te komen.

In het ontwerpproces zijn verschillende varianten vergeleken om tot een optimaal verkeerssysteem te komen. Een eenvoudige oplossing (alles gelijkvloers) valt af omdat deze niet leidt tot een passende verkeerskundige oplossing. Een royalere oplossing (brug over de stad) waarin ook het verkeer tussen het centrum en Terblijt geheel ongelijkvloers het kruisingsvlak zou passeren zou een wel zeer ‘betonnen aanzien’ geven aan dit knooppunt en in elk geval niet de gewenste landschappelijke stadsentree.

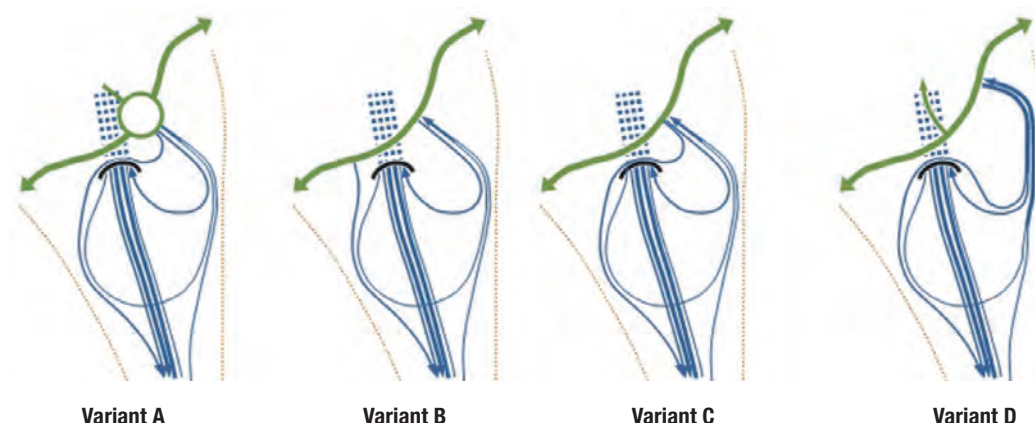
Het uiteindelijk gekozen ontwerp is zo ver mogelijk naar het oosten verplaatst om een gunstige voorwaarde te creëren voor de leefbaarheidssituatie rond de stadsentree Geusselt.

2.2.8 Stadsentree Europaplein

Bepalend voor het ontwerp zijn de uitgangspunten die zijn gehanteerd in de conceptontwikkeling voor het Europaplein als zuidelijke stadsentree (wens 10 uit het Ambitiedocument). Om een duidelijk herkenbaar entreeplein te realiseren, de leefbaarheid voor de omliggende wijken te verbeteren en ruimte te creëren voor nieuw vastgoed zijn de ligging van de tunnelmond en de noodzakelijk aansluitende wegen ten zuiden van de huidige Kennedysingel als uitgangspunt voor het ontwerp gesteld. Hiermee is de mogelijkheid gecreëerd het contrast tussen stad (ten noorden van de J.F. Kennedysingel) en (verkeers)landschap (ten zuiden daarvan) te versterken. De wijze waarop het contrast is ingevuld, wordt toegelicht in het Specialistisch Rapport Stad en Landschap.

De trechtervormig beschikbare ruimte ten zuiden van de bestaande Kennedysingel leidt tot een krullende oplossing voor de toe- en afritten naar de A2 en de tunnel.

Figuur 2.2
Varianten knooppunt
Europaplein



In de ontwerpafweging is een aantal varianten met elkaar vergeleken (figuur 2.2). De varianten op de gespiegelde knoop betroffen verschillende kruis-puntsvormen in de verbinding met de J.F. Kennedysingel.

Op basis van globale kruispuntbeschouwing is afgezien van een rotonde als aansluitingstype omdat deze zou leiden tot capaciteitsproblemen op de oost-west relatie over de Akersteenweg en J.F. Kennedysingel.

Globale berekeningen wezen echter ook uit dat een geregeld kruispunt zou kunnen werken, waarbij nog gezocht is naar mogelijkheden om de belasting over twee kruispunten te verdelen. Hierdoor zou de belasting van elk afzonderlijk kruispunt geringer worden, maar de inzichtelijkheid van de aansluiting afnemen en dit betekent een toegenomen versnippering van de J.F. Kennedysingel (meerdere kruispunten kort op elkaar).

Om eerder genoemde redenen van de inzichtelijkheid van de aansluiting en ontsnippering van de Kennedylaan is hiervan de oplossing gekozen waarin de toe- en afritten alle gebundeld samenkomen op de Kennedysingel. Vanwege capaciteit is hierbij gekozen voor een geregeld kruispunt. Dit in tegenstelling tot knooppunt Geusselt waar de verkeersstromen veel groter zijn en ook het gemeentelijk beleid erop gericht is om het meeste verkeer via de noordkant naar het stadscentrum te laten rijden.

In de uiteindelijke gekozen variant (Variant D in figuur 2.2) is voor een zo lang mogelijke bundeling van de toe- en afritten gekozen. Hierdoor zijn langere opstelvakken mogelijk in de afritten en is over een grotere lengte van de toeritten de keuzemogelijkheid tussen de noordelijke en de zuidelijke richting te bepalen. De aansluiting op de parklaan is gemaakt met een bajonetkruispunt (versprongen ten opzicht van de hoofdkruising), zodat deze verbinding op de tunnel kan komen te liggen. Op deze manier wordt optimaal gebruik gemaakt van de ruimte op maaiveldniveau, omdat op de tunnel niet zondermeer mag worden gebouwd. Bovendien is het hiermee mogelijk de gewenste autoluwe parklaan te realiseren omdat er geen fysieke doorgaande verbinding is en het mogelijk is de verkeersstroom te reguleren met de verkeerslichten.

2.3 Kritische Onderwerpen

Door de Aanbesteder is een drietal Kritische Onderwerpen benoemd dat betrekking heeft op het infrastructureel ontwerp. De Kritische Onderwerpen betreffen:

- KO 6 - het ontwikkelen van een veilig tunnelverkeersconcept;
- KO 7 - de mogelijkheid van verkeersoplossingen volgens wensen 2, 3 en 7 uit het Ambitie document, versie april 2007;

- KO 9 - eventuele sloop van de Gemeenteflat.

Deze paragraaf gaat in op elk van de benoemde Kritische Onderwerpen waarbij elk van de drie wensen van het Kritisch Onderwerp 7 separaat wordt toegelicht. Per Kritisch Onderwerp is omschreven op welke wijze ermee is omgegaan in het ontwerp.

2.3.1 **KO 6 - Het ontwikkelen van een veilig tunnelverkeersconcept**

Uniek voor de situatie in Maastricht is de nabijheid van de knooppunten Geusselt en Europaplein bij de tunnel met de uitwisseling van verkeer tussen de A2, stad en de tunnel tot gevolg. Uitgangspunt voor het veilig tunnelverkeersconcept zijn de voorwaarden uit de Wet Aanvullende Regels Veiligheid Wegtunnels en het Besluit Aanvullende Regels Wegtunnels (IGO-193).

Het uiteindelijke tunnelontwerp is beschreven in paragraaf 3.5. Paragraaf 3.5.2 Tunnelveiligheid gaat nader in op de overige tunnelveiligheidsaspecten. Onder andere de volgende maatregelen vormen de basis voor het veilig tunnelverkeersconcept:

- Door het fysiek scheiden van doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer in de tunnel, zijn weefbewegingen over de volle breedte van de tunnel niet mogelijk. Dit komt ten goede aan de verkeersveiligheid.
- Weven vindt plaats op de rijstroken voor bestemmingsverkeer. Uitgangspunt voor de snelheid voor het bestemmingsverkeer in de tunnel is 80 km/uur. De verlaagde snelheid heeft een positief effect op de verkeersveiligheid.
- Op geen enkel punt in de tunnelbuis wordt de capaciteit lager dan de totale aanvoer van de toeleidende rijstroken (dus inclusief toerit) zonder daarbij afhankelijk te zijn van de capaciteit van een eventuele afrit in de tunnel.
- Het vrachtverkeer door de onderste tunnelbuizen zal alleen gebruik mogen maken van de rechterrijstrook. Dit heeft een positief effect op zowel capaciteit als veiligheid.
- Ter voorkoming van filevorming in de tunnel worden verkeersmanagementmaatregelen genomen (DVM) om toegang tot de tunnel te doseren bij toegenomen verkeersdruk.
- De minimaal benodigde afstand tussen de tunnelmonden en convergentie- of divergentiepunten wordt gerealiseerd door het toepassen van verlengde puntstukken in overeenstemming met de samenvatting van het rapport wegontwerp in tunnels.

2.3.2 **KO 7 - Verkeersoplossingen volgens wens 2**

Wens 2 betreft het knooppunt A2/A79 (knooppunt Kruisdonk): het is wenselijk dat het knooppunt A2/A79 robuust wordt uitgevoerd. Dit betekent dat:

- de verbinding tussen de A2 en de A79 voor de zwaarste verkeersstromen zoveel mogelijk wordt ontworpen op autosnelwegniveau en;
- het onderliggend wegennet in Rothem en Amby wordt aangesloten op het nieuwe knooppunt A2/A79.

De verkeerskundige analyse van verkeersstromen geeft aan dat de zwaarste verkeersstromen verlopen op de A2 en de relatie tussen de A2-Zuid en de A79 en vice versa. Voor deze relaties geldt dat realisatie op autosnelwegniveau als uitgangspunt voor het ontwerp is gehanteerd. De uitwisseling van verkeer tussen A2 Noord en A79 vice versa blijkt goed te kunnen verlopen over het onderliggend wegennet. Het nieuwe ontwerp zal verder voorzien in de ontsluiting van de kernen Rothem en Amby via het knooppunt A2/A79. Avenue2 vervult daarmee volledig de wens van Aanbesteder op dit aspect.

2.3.3 KO 7 - Verkeersoplossingen volgens wens 3

Wens 3 betreft het functioneren van het verkeerssysteem: door het pakket van maatregelen binnen de basis scope worden de doorstroming op de A2 en de bereikbaarheid van de stad structureel verbeterd. Het is wenselijk de kwaliteit van het totale verkeerssysteem op een nog hoger niveau te brengen door optimalisatie van het totale verkeerskundig ontwerp of onderdelen daarvan.

De volgende maatregelen zijn in het ontwerp verwerkt om de doorstroming op de A2 en de bereikbaarheid van de stad structureel te verbeteren:

- Het creëren van een robuuste oplossing voor het congestievrij afwikkelen van verkeer wordt verkregen door het doorgaande verkeer en het bestemmingsverkeer gescheiden af te te wikkelen. Dit principe van scheiden is als hoofduitgangspunt voor het ontwerp vastgesteld. Bestemmingsverkeer is snelverkeer met herkomst of bestemming Maastricht dat via de A2/A79 en de viaductweg/Terblijterweg of Kennedysingel/Akersteenweg Maastricht binnenkomt dan wel verlaat.
- Het fysiek scheiden van het doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer in de tunnel geeft een robuust ontwerp. Afsluiting van één van de tunnelbuizen leidt niet tot een volledige onbeschikbaarheid van de tunnel. Het verkeer kan immers door de andere tunnelbuis worden geleid. Het gebruik van de parklaan als omleidingsroute in geval van calamiteiten in de gehele tunnel is daarmee minder van belang maar in het ontwerp van Avenue2 wel mogelijk.
- De zware verkeersstroom op de relatie A2-Noord/Noorderbrug en omgekeerd wordt gescheiden van de oost-west stroom op de Terblijterweg/Viaductweg.
- De oost-west stroom (Terblijterweg-Viaductweg) mag niet worden gefrustreerd door de zware verkeersstroom op de relatie A2-Noord/Noorderbrug en omgekeerd.
- Een vrije afstroom van verkeer van de A2-Noord naar de Viaductweg beperkt de kans op terugslag van verkeer op de A2 verder (IGO-47).
- Tevens geldt dat de gescheiden afwikkeling van verkeer op de Viaductweg met bestemming A2-Noord de afwikkelingskwaliteit van verkeer afkomstig van de Noorderbrug met bestemming A2-Noord verbetert.

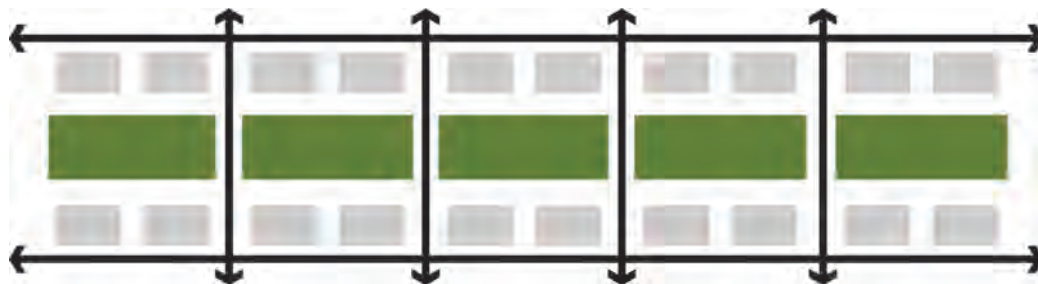
Voor de verkeersoplossing op de parklaan heeft Avenue2 een drietal principeoplossingen beschouwd (zie figuur 2.3). Variant A: geen verkeer op de parklaan (alles door de achterliggende wijken), variant B: 'Maastrichts' bestemmingsverkeer bovengronds (met de bijbehorende intensiteiten) of variant C: een hybride oplossing: wel verkeer mogelijk, maar niet uitnodigend. Voor de laatste oplossing is gekozen, vanwege:

- De dubbele tunnelbuis die het mogelijk maakt om verkeer dat niet op de parklaan of in de omliggende wijken hoeft te zijn een eenvoudige uitnodigende route onder de grond te bieden.
- De bereikbaarheid tussen aanliggende wijken. Het is mogelijk om zonder omwegen over of via de parklaan van wijk naar wijk te gaan.
- De sociale veiligheid. Juist omdat er op de parklaan ook (een beperkt aantal) auto's kunnen komen kan een levendige sociaal veilige recreatieroute ontstaan.
- Een calamiteitenroute die alleen in het geval dat de gehele tunnel afgesloten is hoeft te functioneren.

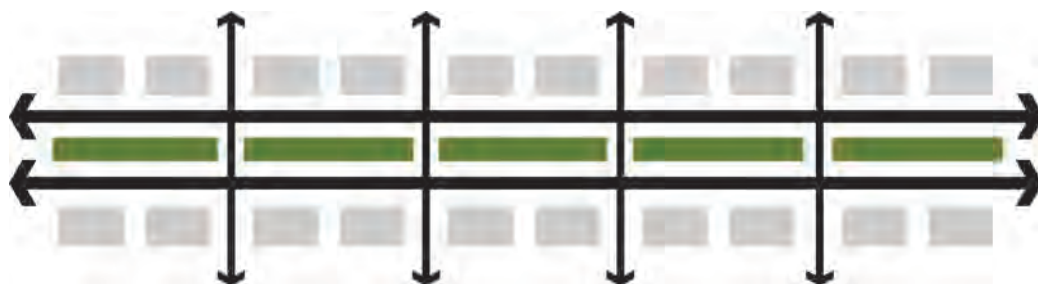
Dit komt maximaal tegemoet aan wens 3: bereikbaarheid van de stad - maar ook in de stad - structureel verbeteren.

Figuur 2.3
principeoplossingen voor
de verkeersoplossing op
de parklaan

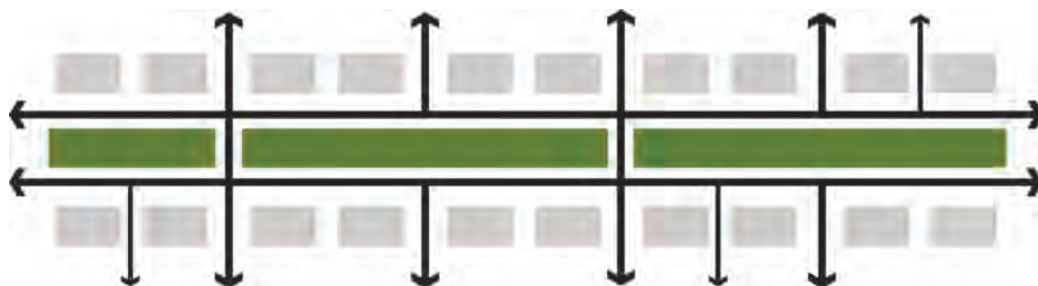
Variant A:



Variant B:



Variant C:



2.3.4 KO 7 - Verkeersoplossingen volgens wens 7

Conform het Ambitiedocument (versie april 2007) betreft wens 7 het industrieterrein Beatrixhaven. De wensen voor de afbouw van het bedrijventerrein Beatrixhaven betreffen:

- presentatie van het bedrijventerrein naar de nieuwe entree en het spoor;
- verbinding tussen de Hoekerweg en de Galjoenweg;
- realisering van een Park & Ride-voorziening, gekoppeld aan de lightrailhalte;
- doortrekking van de Beukenlaan naar het zuiden en verbetering van de langzame
- verkeersverbinding Beukenlaan – Jeruzalemweg;
- verbetering ontsluiting Hogere Hotelschool (landgoed Bethlehem).

De volgende punten gelden als uitgangspunt voor de verkeersoplossingen volgens wens 7:

- Het ontwerp gaat uit van het feit dat de realisatie van de Park & Ride-voorziening door de gemeente Maastricht voor een groot deel een invulling is van wens 7.
- Met de projectie van vastgoed en daarmee toegangswegen door Avenue2 in dit gebied worden ook de overige elementen (deels) ingevuld. Dit is verder aangegeven in het Specialistische rapport Stad en Landschap.

2.3.5 KO 9 - Eventuele sloop van de Gemeenteflat

Behoud van de Gemeenteflat als architectonisch belangrijk gebouw is uitgangspunt geweest voor het ontwikkelen van het ontwerp van Avenue2. Daarnaast geldt tevens dat het handhaven van de Gemeenteflat in een vroeg stadium opbrengsten genereert. Het ontwerp van Avenue2 voorziet dan ook in het behoud van de Gemeenteflat. Dit wordt gerealiseerd door het compacte gestapeld tunnelprofiel gecombineerd met het gekozen alignement van zowel de tunnels als het ontwerp op maaiveldniveau.

De ruimte die ontstaat door het tunnelprofiel en tracering wordt naast het sparen van de Gemeenteflat tevens benut voor de stedenbouwkundige ontwikkeling van de parklaan en het faseren van de werkzaamheden tijdens de bouw. Voor de stedenbouwkundige invulling van de parklaan wordt verwezen naar het Specialistisch Rapport Stad en Landschap. De situatie tijdens de bouw is uitgewerkt in het Specialistisch Rapport Situatie tijdens de Bouw.

Een overzicht van bebouwing die wel zal worden gesloopt is opgenomen in de bijlage Sloopplan.

2.4 Verkeersintensiteiten

Op basis van het wegontwerp uit de dialoogronde I zijn verkeersprognoses opgesteld. De prognoseresultaten uit deze fase hebben de basis gevormd voor de eerste ontwerpen.

De verkeersintensiteiten en kruispuntbelastingen die de basis hebben gevormd voor het uiteindelijke ontwerp zijn beschreven in de bijlage Verkeersintensiteiten. Een nadere toelichting op het gebruikte verkeersmodel en de gehanteerde verkeersintensiteiten is gegeven in het Specialistisch Rapport Verkeer.

Zie ook de bijlage Verkeersintensiteiten.

2.5 Richtlijnen

Globaal zijn de volgende Richtlijnen gehanteerd als uitgangspunt voor het ontwerp:

- nieuwe Ontwerprichtlijnen Autosnelwegen (NOA – versie 1 januari 2007);
- veiligheidsrichtlijnen deel C (VRC);
- standaard Aspecten Tunnel Ontwerp (SATO – Herziening 2003);
- samenvatting Wegontwerp in tunnels;
- RTW;
- richtlijnen Ontwerp Betonnen Kunstwerken incl. de aanvulling Tunnel en aquaducten (ROBK 6);
- OVS00030-02 Kunstwerken over en naast het spoor;
- vigerende NEN-normen;
- handleiding Wegenbouw, Ontwerp Verhardingen van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde;
- CROW-publicatie 42: Dimensionering van betonsteenverhardingen voor wegen.

Bovenstaande lijst is niet limitatief, meerdere normen en richtlijnen zullen van toepassing zijn. In overleg heeft het Projectbureau A2 Maastricht een lijst met normen verstrekt die als referentiebeeld gebruikt zal worden. Het is overigens voor zowel Projectbureau A2 Maastricht als Avenue2 van belang dat tijdig vastgesteld wordt welke normen en richtlijnen zullen worden gehanteerd. Het bepalen welke normen en richtlijnen precies van toepassing zijn is echter lastig te doen in een aanbestedingsfase wanneer nog niet alle ontwerpfacetten bekend zijn, maar zal een proces zijn wat doorlopen wordt voorafgaand aan het Definitief Ontwerp.

Toelichting op het ontwerp

3 Toelichting op het ontwerp

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de uitwerking van het ontwerp. De uitgewerkte tekeningen zijn bijgevoegd bij dit rapport. In de tekst wordt consequent verwezen naar de relevante ontwerptekeningen. Eerst wordt het wegontwerp toegelicht (paragraaf 3.2). Paragraaf 3.3 beschrijft het principe van de wegverhardingsconstructie. Een samenvatting van de meest wezenlijke resultaten van de verkeerskundige verificatie is opgenomen in paragraaf 3.4. Het meest kenmerkende kunstwerk in het project, de tunnel, is beschreven in paragraaf 3.5. De overige kunstwerken worden toegelicht in paragraaf 3.6.

3.2 Wegontwerp

Het totale functionele ontwerp is schematisch weergegeven in tekening AV402-i12000-T0002 (zie bijlage 1: AV402-i12000-T0002 rijstrokenschema eindsituatie).

Deze paragraaf beschrijft de uitwerking van het gekozen systeemontwerp waarbij wij de volgende deelgebieden onderscheiden:

knooppunt A2/A79;

- verbinding Beatrixhaven;
- stadsentree Geusselt;
- knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg;
- stadsentree Europaplein;
- parklaan.

Het totale functionele ontwerp is schematisch weergegeven in tekening AV402-i12000-T0002 (zie bijlage 1 AV302-i12000-T0002 rijstrokenschema eindsituatie).

De kunstwerken die onderdeel zijn van het infrastructurele ontwerp zijn in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

3.2.1 Wegencategorisering

Voor het volledige ontwerp is een wegencategorisering opgesteld. Door de categorisering wordt gewaarborgd dat een eenduidig en begrijpelijk wegbeeld wordt gecreëerd. Voor de wegencategorisering is uitgegaan van het Beleidsplan Verkeersveiligheid van de gemeente Maastricht.

Het wegencategoriseringsplan is opgenomen als bijlage 2 bij dit rapport (tekening AV402-I12000-T0004, Wegencategoriseringsplan).

3.2.2 Knooppunt A2/A79 (I-12540, Kruisdonk)

Het knooppunt A2/A79 is het uitwisselingspunt voor bestemmingsverkeer tussen A2, A79 en verbinding Beatrixhaven. Het knooppunt maakt bewegingen van snelverkeer tussen de A2 en A79 mogelijk.

Knooppunt Kruisdonk voeren wij zo uit, dat alle verkeersbewegingen mogelijk zijn: de uitwisseling van het verkeer A2 en A79, bestemmingsverkeer richting Rothem en Amby en de ontsluiting van de Beatrixhaven. Wij kiezen binnen de eisen een optimale oplossing, waarbij de A2 duidelijk de

hoofdroute is. Doordat we kiezen voor een 'slanke' verkeersvorm, blijft het leefgebied van de kamsalamander in tact en houdt Amby vrijwel dezelfde afstand tot de A2 als nu. In dat kader is de A2-bundel bij Amby aanzienlijk versmald ten opzichte van eerdere ontwerpen. Een nadere beschouwing heeft aangegeven dat een weefvak in de A2 richting zuid-noord qua capaciteiten mogelijk is. Voor de onderbouwing verwijzen we naar Specialistisch Rapport Verkeer. Gevolg is dat kunstwerk I-13390, kruising parallelbaan A2 oost verbinding is vervallen.

Omdat de Beatrixhavenweg, die in deze knoop eveneens een aansluiting moet krijgen, een lagere categorie weg is (een gebiedsontsluitingsweg), is deze niet direct in de knoop opgenomen maar middels aansluitingen verbonden met de snelwegen.

Door nadere analyse na de eerste voorlopige bieding is het mogelijk gebleken het knooppunt A2/A79 te optimaliseren. Ter hoogte van de kruisende weg Kruisdonk wordt verkeer op de A2 met bestemming Maastricht gelijktijdig met het bestemmingsverkeer naar de verbinding Beatrixhaven/Amby/Rothem ontvlecht van het doorgaande verkeer in de richting Luik.

Om dit mogelijk te maken is een aanpassing van het bestaande kunstwerk over Kruisdonk (I-13230) noodzakelijk. De enkele doorgaande rijstrook wordt later samengevoegd met de rijstrook voor A79-bestemmingverkeer. De dan ontstane parallelstructuur wordt doorgezet tot aan knooppunt Geusselt. Op de A2 in zuidelijke richting is tussen het spoorviaduct en het viaduct over de Kruisdonk/Mariënwaard de uitvoeger naar de verbindingsweg Beatrixhaven gepositioneerd. Hierna volgt deze uitvoeger de parallelstructuur.

De ontvlechting van uitvoeger naar de parallelstructuur en hoofdstructuur (bestemming Luik) is iets verschoven naar het zuiden en ligt deels op het nieuw aan te leggen kunstwerk over de verbindingsweg Beatrixhaven. Vervolgens voegt de verbindingsweg van de A79 in op naar de parallelstructuur, waarna de toerit van de Beatrixhavenweg hier weer op invoegt. Deze toerit ligt vrijwel volledig op de bestaande westbaan van de A2 en kan hierdoor over grote lengte twee rijstroken breed zijn. Deze parallelstructuur wordt doorgezet over het knooppunt Geusselt en komt via knooppunt Europaplein vóór de aansluiting Oeslingerbaan weer samen met de hoofdrijbaan. De aangehouden ontwerpssnelheid voor de parallelstructuur is 80 km/uur.

Het verkeer komende van de A79-Noord wordt ter hoogte van Amby/Rothem ontvlecht. Het bestemmingsverkeer splitst hier van het verkeer richting hoofdrijbaan en voegt samen met de eerder genoemde verbindingsweg van de A2 naar de parallelstructuur.

Het doorgaande verkeer van de A79 kruist onderlangs de A2 en wordt rechts aangesloten op de A2 hoofdstructuur. Om optimaal gebruik te maken van de ruimte, het bestaande grondwerk en bestaande constructies is ervoor gekozen om de bestaande fly over in het knooppunt te handhaven. Hiernaast is een tweede kunstwerk gelegd waarmee beide banen van de A2 langs elkaar blijven lopen, zodat de A2 de doorgaande beweging wordt. In het knooppunt faciliteert dit kunstwerk tevens dat de A2 de hoofdroute is waarop de A79 aansluit (IGO-57).

Figuur 3.1 illustreert het ontwerp.



figuur 3.1
Het knooppunt A2/A79
(Kruisdonk

In het ontwerp van het Knooppunt A2/A79 zijn de volgende kunstwerken voorzien (zie ook bijlage 14: overzicht objecten).

- object I-13330; Viaduct Kruisdonk A2/A79 (parallel aan de bestaande kruising);
- object I-13390; Kunstwerk Parallelbaan A2 Oost verbinding (na de nadere analyse van DIV is dit kunstwerk vervallen);
- object I-13230; Kruising Kruisdonk (na nadere analyse in DIV blijft dit bestaande kunstwerk gehandhaafd en wordt aan de westkant de kruising tbv de afrit Beatrixhaven op een afzonderlijk viaduct gerealiseerd);
- object I-13260; Kunstwerk spoorviaduct (bestaande kunstwerk blijft gehandhaafd en behoeft na de nadere analyse van DIV geen aanpassingen).

Een nadere uitwerking van de belangrijkste nieuwe kunstwerken staat in paragraaf 3.6.
Een overzicht van het Knooppunt A2/A79 is opgenomen in tekening AV405-i12000-T1203 (zie bijlage 5 AV405-i12000-1203).

Een aantal relevante dwarsprofielen van het ontwerp Knooppunt A2/A79 is opgenomen in tekening AV405-i12000-T1211 (zie bijlage 6 AV405-i12000-T1211).

3.2.3 **Verbinding Beatrixhaven (I-12420)**

Het ontwerp van de verbinding Beatrixhaven is een verdere uitwerking van Alternatief C zoals opgenomen in het document 'Eén plan voor stad en snelweg, deelrapport Onderzoek ontsluiting bedrijventerrein Beatrixhaven vanaf A2 Projectbureau A2 Maastricht, maart 2006' (IGO-68). Voor het afwijken van de variant C is niet gekozen vanwege de onzekerheid met betrekking tot draagvlak in de omgeving voor een alternatief.

In de uitwerking van het tracé is gekozen voor een ligging ten noorden van Mariënwaard nummers 1 en 3 waarbij tevens gestreefd is naar het optimaliseren van de kruisingshoek van de in de verbinding opgenomen kunstwerken.

De verbinding Beatrixhaven is een gebiedsontsluitingsweg (IGO-70) met 2 x 1 rijstroken en is geschikt voor een rijsnelheid van 80 km/uur.

In het ontwerp van de Beatrixhavenweg is een aantal kunstwerken voorzien:

- object I-13450; KW Beukenlaan;
- object I-13440; KW Spoorviaduct;
- object I-13460; KW Mariënwaard;
- object I-13480; Ecoduiker;
- object I-13470; Kunstwerk Kruisdonk A79 (Ambyerweg);
- object I-13430; Kunstwerk A2 verbinding Beatrixhaven.

Een nadere uitwerking van de belangrijkste in de verbindingsweg opgenomen kunstwerken staat in paragraaf 3.6.

Door een rechtstreekse aantakking op de Hoekerweg wordt voorzien in een aantrekkelijke ontsluitingsroute voor het bedrijventerrein en blijft de mogelijkheid bestaan voor een verdere doortrekking richting de Galjoenweg.

Met de gekozen ligging blijft een toekomstige uitbreidbaarheid naar een regionale stroomweg met 2 rijstroken per rijrichting mogelijk (IGO-72). Het ontwerp voorziet in dat geval een uitbreiding in zuidelijke richting. Ter hoogte van de aansluiting op de Hoekerweg zal dan het verplaatsen van de daar aanwezige hoogspanningsmast noodzakelijk zijn. Verdere ingrepen, anders dan de verplaatsing van de hoogspanningsmast, zijn niet voorzien voor een eventuele toekomstige uitbreiding.

Het gekozen ontwerp legt geen belemmeringen op aan het transport van gevaarlijke stoffen (IGO-69).

Een overzicht van de verbinding Beatrixhaven is opgenomen in tekening AV405-i12000-1203 (zie bijlage AV405-i12000-1203).

Tekening AV405-i12000-T1211, dwarsprofiel B-B geeft inzicht in het dwarsprofiel van de verbinding Beatrixhaven (zie bijlage AV405-i12000-T1211).

In het Specialistisch Rapport Stad en Landschap zijn enkele varianten opgenomen in het geval Variant C kan worden losgelaten.

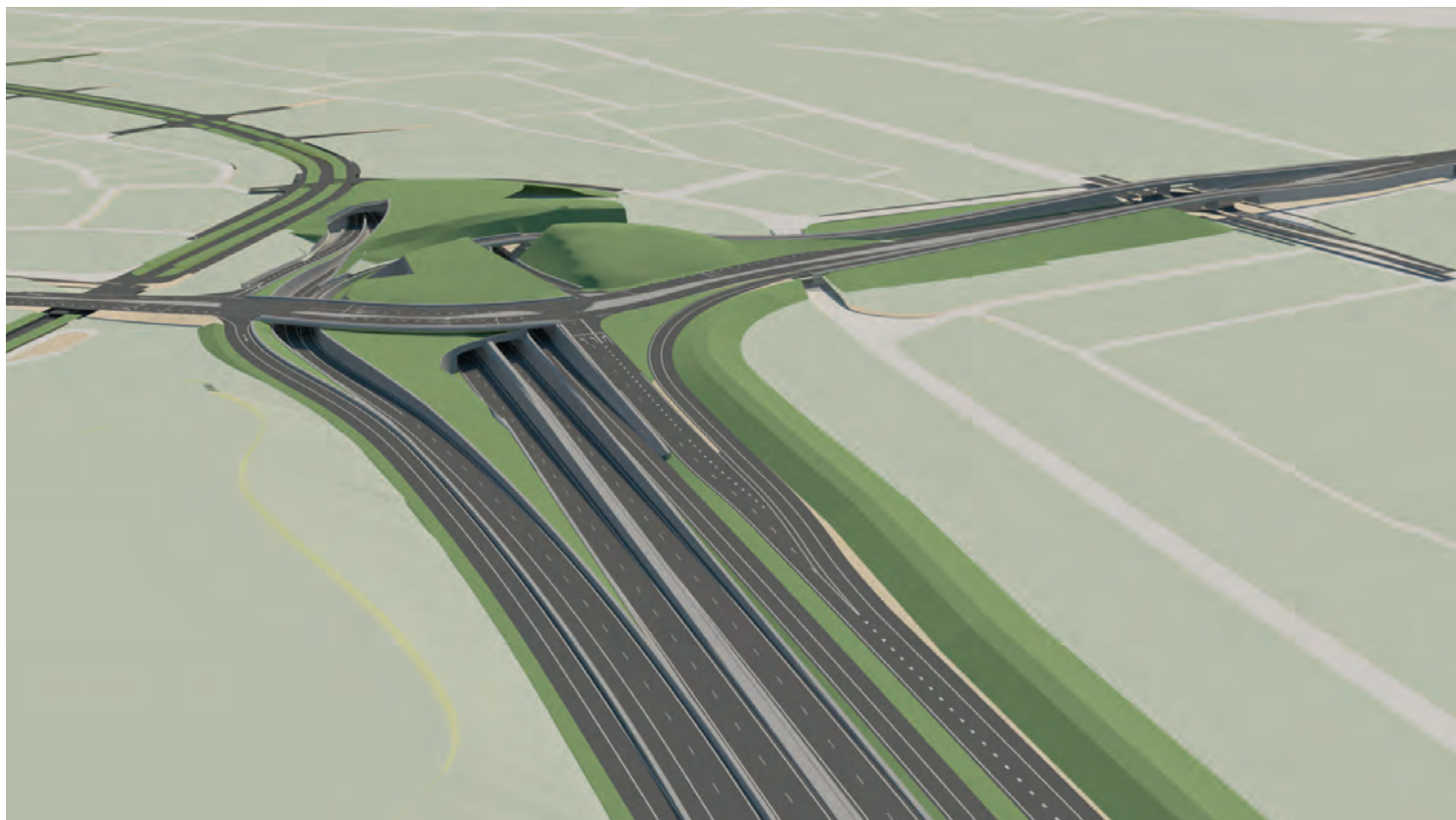
3.2.4 Geusselt (I-12520)

Knooppunt Geusselt is (gezien vanuit de disciplines wegontwerp en verkeerskunde) het geheel aan infrastructuur dat gelegen is tussen de bestaande Nazarethtunnel onder de A2, de Noorderbrug (plangrens), de Terblijterweg (plangrens) en de tunnelin- of uitgangen. Daarnaast is knooppunt Geusselt het uitwisselingspunt voor verkeer tussen de A2, de Viaductweg en Terblijterweg en de parklaan. De afslaan bewegingen vanaf de A2 Noord naar de Viaductweg en de Noorderbrug zijn vergeleken met het eerdere ontwerp geoptimaliseerd.

figuur 3.2

Overzicht van het knooppunt Geusselt

De uiteindelijk gekozen variant knooppunt Geusselt (figuur 3.2) onderscheidt zich als een compact knooppunt met de volgende kenmerken:



Er is sprake van een doelbewuste oostaartse verschuiving van de ligging van de huidige A2 ten opzichte van Nazareth. Deze verplaatsing levert een substantiële bijdrage aan de verbetering van de leefbaarheid in de aanliggende wijken. Door de toegenomen afstand van de A2 tot Nazareth verbetert de situatie met betrekking tot de aspecten luchtkwaliteit en geluid. Het SR Lucht en het SR Geluid gaan nader in op de bereikte resultaten. Het SR Stad en Landschap motiveert de keuze vanuit de gebiedsvisie.

Het verkeer op de verbinding Noorderbrug/Viaductweg/A2-Noord en vice versa kan ongehinderd doorstromen, alle kruisingen worden ongelijkvloers uitgevoerd. Ter plaatse van de kruising met de Meerssenerweg is er sprake van een noordelijk en zuidelijk viaduct over de Meerssenerweg heen.

Vanaf de Noorderbrug gezien, passeert de Viaductweg achtereenvolgens de Meerssenerweg bovenlangs, de toerit naar de tunnel (noord-zuid bovenste buis) bovenlangs en de Terblijterweg onderlangs. Deze laatste verbinding heeft de benaming 'dive under' gekregen.

De Terblijterweg wordt opgehoogd ter plaatse van de dive under om bovenlangs te kunnen passeren. Vlak voor de kruising met de dive under bevindt zich vanuit het oosten gezien eerst de bovenlangse kruising van de parklaan en daarna de gelijkvloerse aansluiting met de uitrit uit de bovenste tunnelbuis (zuid-noord) en de aansluiting op de A2-Noord. Na de dive under passeert de Terblijterweg de A2, gaat vervolgens over in de Viaductweg en kruist hier een nieuwe voet/fietsgangerstunnel. Het alignement daalt naar oorspronkelijk maaiveldniveau. Na de kruising met

de A2 sluiten de af- en toerit van respectievelijk de A2-Noord en de bovenste tunnelbuis (noord-zuid) aan.

De Viaductweg kruist vervolgens gelijkvloers de Meerssenerweg en stijgt daarna conform het huidige alignement naar de Noorderburg. De kruising met de Meerssenerweg wordt op het huidige niveau gehandhaafd.

De toerit naar de tunnel vanaf de Viaductweg daalt vanaf de kruising om de dive onder onderlangs te kunnen passeren.

Ter plaatse van knooppunt Geusselt bevinden zich ook de tunnelmonden. De tunnelinrit van de onderste tunnelbuis en één inrit van de bovenste tunnelbuis bevinden zich ter plaatse van de Terblijterweg. De Terblijterweg ligt dus op de tunnel. Een rookmuur tussen de tunnelinrit en -uitrit voorkomt rookdoorslag in geval van calamiteit.

De tweede tunnelinrit (vanaf de Viaductweg naar de bovenste tunnelbuis) bevindt zich verder naar het zuiden. Er is geen sprake van een invoeger vanaf de Viaductweg de tunnel in, maar van een samenvoeger. Er komt één rijstrook vanaf de A2-Noord naar de bovenste tunnelbuis en één rijstrook vanaf de Viaductweg naar de bovenste tunnelbuis.

De tunneluitgangen van de bovenste tunnelbuis bevinden zich voor het eigenlijke knooppunt. De doorgaande rijstrook uit de bovenste tunnelbuis naar de A2-Noord voegt op enige afstand na de tunnel in op de dive onder ter plaatse van de kruising met de Terblijterweg. De rijstrook naar de Terblijterweg buigt af van de tunnel.

Voet- en fietsverkeer tussen Nazareth en Wijckerpoort is mogelijk door de realisatie van een voetgangers-/fiets tunnel.

In het ontwerp van het knooppunt Geusselt is van een tweetal kunstwerken voorzien:

- object I-13320; KW dive under;
- object I-13370; Fietstunnel Geusselt.

Een nadere uitwerking van de belangrijkste in de verbindingsweg opgenomen kunstwerken staat in paragraaf 3.6.

Een overzicht van knooppunt Geusselt is opgenomen op tekening AV405-i12000-1202 (zie bijlage AV405-i12000-1202).

Tekening AV405-i12000-T1212, dwarsprofiel F-F geeft inzicht in het dwarsprofiel van het knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg.

3.2.5 Knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg (I-12550)

Het knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg vervult een functie voor het afwikkelen van bestemmingsverkeer en lokaal verkeer. Onder lokaal verkeer wordt langzaam en snelverkeer begrepen met herkomst en bestemming Maastricht. Het bestemmingsverkeer betreft snelverkeer met herkomst Maastricht en bestemming buiten Maastricht vice versa, dat via de Viaductweg/Terblijterweg en Kennedysingel/Akersteenweg Maastricht binnenkomt dan wel verlaat.

Om te waarborgen dat de hoofdstroom tussen de A2-Noord en de Noorderbrug het afwikkelen van de oost-west stroom (Terblijterweg-Noorderbrug) niet frustreert, wordt deze hoofdstroom gescheiden afgewikkeld tot aan het bestaande spoorviaduct in de Viaductweg. Een tweetal viaducten over de Meerssenerweg waarborgt een ongelijkvloerse kruising van de Viaductweg met de Meerssenerweg voor deze hoofdstroom (IGO-78). Per rijrichting is de hoofdstroom voorzien in een enkele rijstrook. De ontwerpsnelheid is aangehouden op 50 km/uur.

De oost-west stroom faciliteren wij op maaiveldniveau. Op maaiveldniveau zijn namelijk alle verkeersbewegingen tussen de Viaductweg en de Meerssenerweg mogelijk (IGO-79).

De omvang van de verkeersstroom gecombineerd met de relatief korte afstand tussen de geregelde kruispunten leidt tot een 2 x 2 rijstrookindeling op maaiveldniveau.

In het ontwerp van het knooppunt is een tweetal kunstwerken voorzien:

- object I-13350; KW Viaductweg Zuid;
- object I-13360; KW Viaductweg Noord.

Een nadere uitwerking van de kunstwerken staat in paragraaf 3.6.

Een overzicht van het knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg is opgenomen in tekening AV405-i12000-1202 (zie bijlage AV405-i12000-1202).

Tekening AV405-i12000-T1212, dwarsprofiel F-F geeft inzicht in het dwarsprofiel van het knooppunt Viaductweg/Meerssenerweg.

3.2.6 **Langzaam verkeer Viaductweg/Terblijterweg en Meerssenerweg**

Momenteel loopt er een tweerichtingsfietspad aan de zuidzijde van de Viaductweg. Op de kruising Viaductweg-Meerssenerweg wordt het fietsverkeer op het kruispuntvlak afgewikkeld. Op de kruising Geusselt wordt het langzaam verkeer ongelijkvloers afgewikkeld. Langs de Terblijterweg voegt het fietsverkeer uit de tunnel uiteindelijk in op een parallelstructuur (Dr. Schaepmanstraat).

Op de Viaductweg zullen ten opzichte van de huidige situatie weinig ingrepen worden gedaan in de verkeersstructuur voor langzaam verkeer. Het tweerichtingsfietspad aan de zuidzijde van de Viaductweg (ten westen van het kruispunt viaductweg/Meerssenerweg) blijft gehandhaafd, dit geldt ook voor de overige langzaam verkeer relaties.

De bestaande fietstunnels onder de kruising Geusselt worden opgeheven. Het doorgaand verkeer vanaf de A2 loopt hier onder het kruispuntvlak door. De fietsstructuur ten zuiden van de Viaductweg sluit aan op de parklaan.

In de nieuwe situatie is voet- en fietsverkeer tussen Nazareth en Wijckerpoort mogelijk door de realisatie van een nieuwe voetgangers-/fietstunnel (I-13370).

3.2.7 **Tunnel (I-13210)**

Het ontwerp van de tunnel voorziet in gescheiden tunnelbuizen voor doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer (paragraaf 2.2). Voor het doorgaande verkeer (onderste tunnelbuizen) zijn in beide richtingen twee rijstroken voorzien. De aangehouden ontwerpsnelheid is 100 km/uur. Het vrachtverkeer zal alleen gebruik mogen maken van de rechterrijstrook. In overeenstemming met

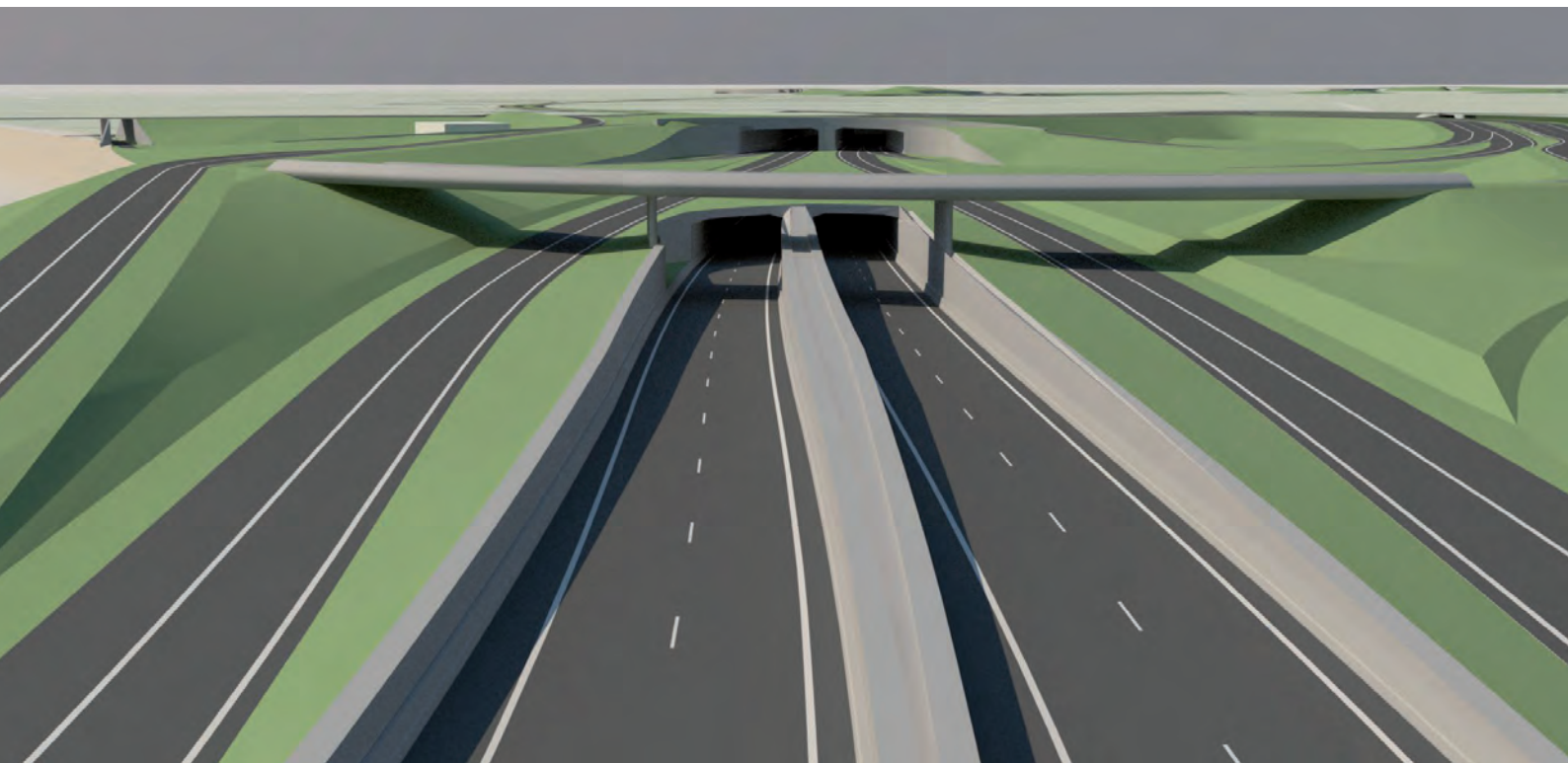
de eisen van de Aanbesteder worden geen vluchtstroken in de tunnel opgenomen (IGO-52). De tunnelbuizen voor bestemmingsverkeer (bovenliggende tunnelbuizen) worden voorzien in een enkele doorgaande rijstrook en een doorlopend weefvak. De ontwerpsnelheid voor de tunnelbuizen voor bestemmingsverkeer is 80 km/uur. Figuur 3.3 illustreert het beeld van de gestapelde tunnel gezien vanuit het zuiden kijkend naar het knooppunt Europaplein.

figuur 3.3

De gestapelde tunnel gezien vanuit het zuiden bij het knooppunt Europaplein. Europaplein (I-12530)

Ter waarborging van de eisen voortvloeiend uit BARVW en de verkeersveiligheid is in het wegontwerp uitgegaan van voldoende afstand tussen het convergentie- of divergentiepunt en de tunnelingang of -uitgang. De juiste afstand wordt gerealiseerd door een verlengd puntstuk. De dubbele getrokken strepen strekken zich uit tot het rechte ($R_h > 300\text{m}$) tunneldeel, zodat én de vereiste rijseconden worden gehaald van zowel Geusselt als Europaplein én het weefvak zich niet in een gekromd weggedeelte bevindt. Daarnaast zal bebording ter ondersteuning van de doorgetrokken strepen worden aangebracht zodat de weggebruiker weet wat er gaat gebeuren en wanneer. Bijvoorbeeld borden met de tekst 'Weven pas over 250m' en 'Weven niet meer toegestaan - u wordt gecontroleerd'.

Tekening AV405-i12000-T1212/ T1213 geeft inzicht in het dwarsprofiel van de tunnel (zie bijlage AV405-i12000-T1212 en AV405-i12000-T1213).



3.2.8 Europaplein (I-12530)

Het knooppunt Europaplein is het uitwisselingspunt voor verkeer tussen de A2, de Kennedysingel, de Akersteenweg en de parklaan.

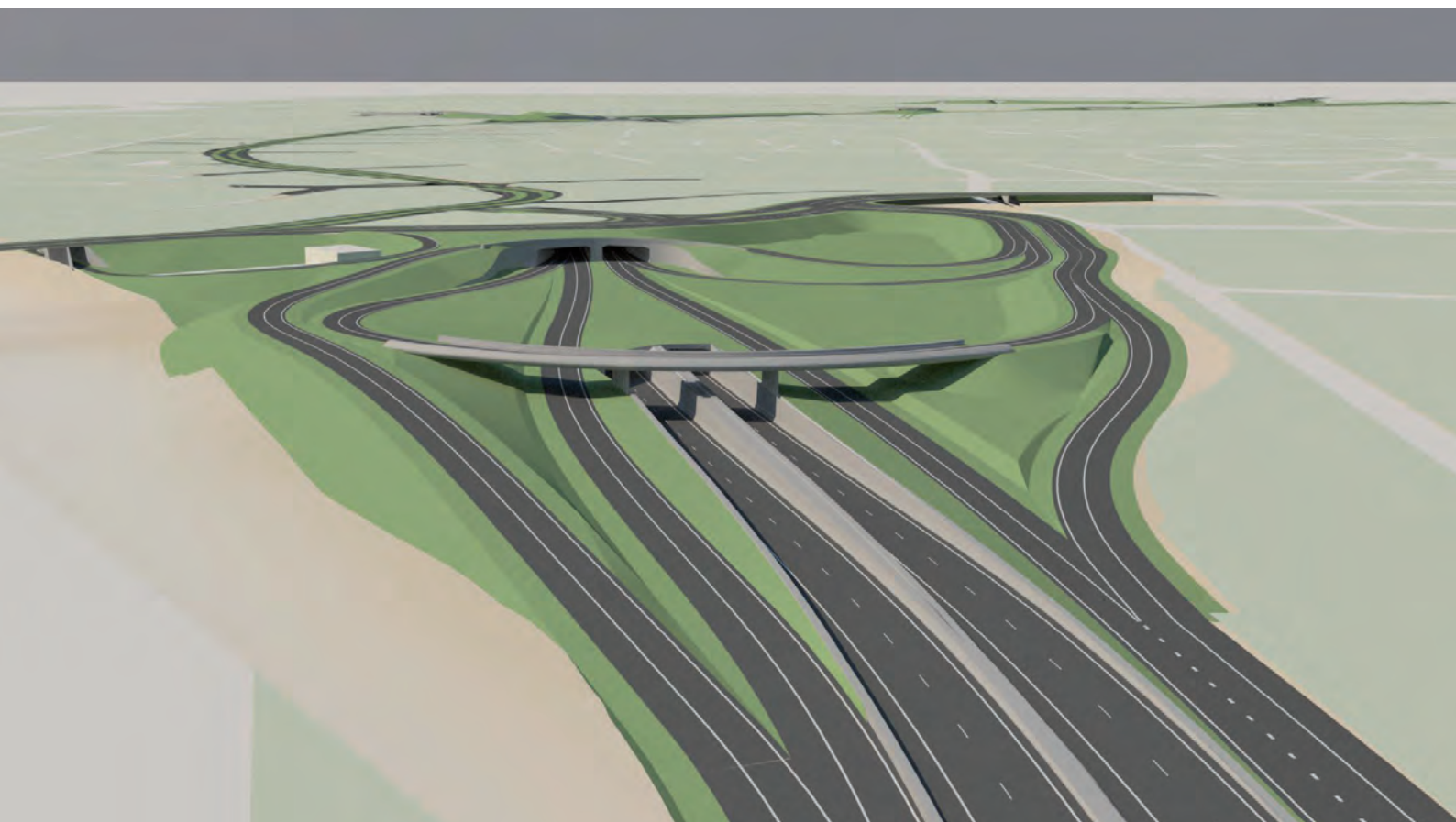
In het ontwerpproces is met name getracht een oplossing te vinden die het knooppunt, maar ook de tunnelmond, zo ver mogelijk naar het zuiden zou verplaatsen. Uiteindelijk is er een oplossing gevonden volledig ten zuiden van de Kennedylaan, die alle functionaliteiten bood binnen een zeer efficiënt ruimtegebruik.

In het ontwerp zijn de hoofd- en parallelbanen van de A2 zover mogelijk naar het westen gepositioneerd. Hierdoor ontstaat aan de oostzijde ruimte voor een royale lus waarover het verkeer vanuit de Kennedysingel de tunnel in kan rijden. Voor de andere kerende beweging, de afrit van de tunnel terug naar de Kennedysingel, is hierdoor geen plaats meer over aan de westzijde van de verlegde A2. Deze lus wordt over de A2 gelegd, waardoor meer ruimte wordt gecreëerd voor een grotere boogstraal. Figuur 3.4 visualiseert het ontwerp van knooppunt Europaplein.

figuur 3.4

Het knooppunt Europaplein

De boogstralen (aanzienlijk ruimer dan in de bestaande situatie) zijn geheel ontworpen volgens de NOA.



Het uit de tunnel komende verkeer moet worden afgeremd van 80 naar 50 km/u. Deze snelheidsreductie wordt volgens de stappentheorie ingepast in het ontwerp van de afrit.

Er is gekozen voor bundeling van de verbindingswegen op één enkel kruispunt om de overzichtelijkheid voor de weggebruiker te optimaliseren. In deze oplossing komen alle afritten samen in hetzelfde kruispunt, waar ook alle toeritten uit vertrekken. Hoewel het knooppunt van boven gezien een ongebruikelijke aanblik biedt, is het voor de weggebruiker overzichtelijk: er is één enkele toegang tot de A2 die zich vervolgens opsplijt in de richtingen noord en zuid. Deze toegang ligt op dezelfde locatie waar de weggebruiker waarschijnlijk op de heenweg ook uit is gekomen.

Deze oplossing minimaliseert de versnippering op de Kennedysingel/Akersteenweg en is qua bewegwijzering het best te realiseren.

Tussen het knooppunt Europelein en de aansluiting Oeslingerbaan wordt een systeem van twee doorgaande rijstroken en twee afritten voorzien.

3.2.9 **Langzaam verkeer Europaplein**

In de huidige situatie is de leesbaarheid voor langzaam verkeer lastig op knooppunt Europaplein. Aan beide zijden van de Kennedysingel loopt een fietsstructuur. De Kennedysingel is een barrière voor fietsverkeer. De fietsoversteken op de toe- en afritten van de A2 langs de Kennedysingel zijn uitgevoerd aan de hand van haaiantanden. De Sibemaweg, die ongelijkvloers onder de Kennedysingel loopt, vormt vooral voor scholieren een belangrijke fietsrelatie.

In de toekomstige situatie blijft de onderdoorgang via de Sibemaweg gehandhaafd. Er komt een tweerichtingsfietspad aan de noordzijde van de Kennedysingel. Op die manier sluit de fietsinfra langs de Kennedysingel soepel aan op de parklaan. De aantakking van de Kennedysingel op de parklaan is geregeld aan de hand van een met verkeerslichten geregeld kruispunt. De fietser is opgenomen in de regeling. Buiten de projectgrens sluit het tweerichtingsfietspad langs de Kennedysingel aan op de bestaande fietsstructuur die aan weerszijden van de weg ligt.

In het ontwerp van het knooppunt is een enkel kunstwerk voorzien, namelijk Object I-13340; KW fly over A2 Europaplein.

Een nadere uitwerking van de belangrijkste kunstwerken staat in paragraaf 3.6.

Een overzicht van het knooppunt Europelein is opgenomen in tekening AV405-i12000-1201 (zie bijlage AV405-i12000-1201).

Een aantal relevante dwarsprofielen van het ontwerp is opgenomen op tekening AV405-i12000-T1213 (zie bijlage AV405-i12000-T1213).

3.2.10 **President Rooseveltlaan (I-12220, parklaan)**

Een duidelijke wens is de ontwikkeling van een stadsboulevard boven op de tunnel. Avenue2 heeft deze boulevard benadering getransformeerd naar de ontwikkeling van een parklaan. Er is gekozen voor een vriendelijk profiel met een passende maatvoering bij de naastliggende woonwijken.

De parklaan vormt het hart van het Integrale Ontwerp waarin groen een belangrijke rol speelt (IGO-152). De nadruk van het ontwerp ligt op het creëren van een parklaan met verblijfsfunctie. De stedenbouwkundige invulling is verder uitgewerkt in het Specialistische rapport stad en landschap. Deze paragraaf gaat in op de wegontwerp- en verkeerstechnische aspecten van de parklaan.

De parklaan wordt ontworpen op het tracé van de bestaande A2 waarbij het noordelijk uiteinde afbuigt naar het oosten (richting stadion De Geusselt). Op deze manier is uitwisseling met de hoofdstructuur mogelijk zonder dat de parklaan een interessante optie gaat worden voor (doorgaand) autoverkeer. In afwijking van de eisen van de Aanbesteder (IGO-57) is het ontwerp van de parklaan gebaseerd op een enkele rijstrook per rijrichting.

De grootte van de verkeersintensiteit op de parklaan rechtvaardigt een enkele rijstrook per rijrichting. Door de gekozen configuratie en aansluiting op het omliggende wegennet blijft de intensiteit op de parklaan ruim onder de gewenste maximale verkeersbelasting van 20.000 motorvoertuigen per etmaal, zoals aangegeven in wens 9 (Ambitiedocument). Op etmaalbasis blijven de verwachte wegvakbelastingen onder de 10.000 motorvoertuigen. Op het noordelijk deel van de Scharnerweg varieert de etmaalintensiteit tussen de 7.000 en 8.500 motorvoertuigen. Ten zuiden van de Scharnerweg is de intensiteit circa 4.000 a 6.000 motorvoertuigen.

De geringe verkeersintensiteit en de enkele rijstrook per rijrichting voorkomen dat de parklaan een barrière vormt voor de oversteekbaarheid (IGO-151).

Door het beperken van het aantal doorsteken voor het autoverkeer versterken wij het groene karakter van de parklaan. Dit bevordert tevens de doorstroming voor het gemotoriseerde verkeer (auto en bus). Kruisend autoverkeer wordt in het ontwerp geconcentreerd op een beperkt aantal doorsteken, te weten: Generaal Simpsonstraat, Cobbenhagenstraat/Voltastraat, Scharnerweg en Adelbert van Scharnlaan/Heerderdwardsstraat. Op deze kruispunten is er uitwisseling van verkeer mogelijk in alle richtingen op de parklaan (IGO-76). Verder werken wij met een aantal halve aantakkingen (alleen uitvoegend en invoegend verkeer) zodat bestaand en nieuw te realiseren vastgoed goed ontsloten blijft. Hiermee zijn voldoende uitwisselingsmogelijkheden voor het autoverkeer tussen de oostelijk en westelijk gelegen wijken gecreëerd (IGO-147). Het ontwerp voorziet in de mogelijkheid van langsparkeren.

Voor het langzame verkeer wordt gewerkt met een fijnmazige structuur van oversteekmogelijkheden. Gezien het boulevardachtige karakter van de weg worden de (volledige) kruispunten met de parklaan uitgevoerd als geregelde kruispunt met minimaal ruimtebeslag. Alle kruispunten worden in principe ontworpen met gecombineerde opstelstroken voor links-, rechts, en doorgaand verkeer (dus één opstelstrook per richting), behoudens het kruispunt met de Scharnerweg. Hier wordt gewerkt met een gecombineerde opstelstrook voor rechtdoor en linksaf, gecombineerd met een aparte opstelstrook rechtsafslaand verkeer.

De parklaan krijgt de functie van gebiedsontsluitingsweg 50 km/uur en heeft een verzamel functie van verkeer uit de achterliggende wijken. De achterliggende wijken vallen, zoals momenteel het geval is, grotendeels onder een 30 km/uur structuur. De aansluitingen uit de achterliggende wijken zijn geconstrueerd aan de hand van een uitritconstructies of voorrangskruispunten (door middel van haaiantanden). De parklaan heeft voorrang op de aantakende zijstraten uit de wijken, conform de uitgangspunten van een Duurzaam Veilig wegontwerp.

De weg krijgt allure van een laan door de brede middenberm met bomen. De fietser wordt gescheiden afgewikkeld. Als gevolg van de functies langs de parklaan zal er naar verwachting wel fietsverkeer zijn dat de rijbaan kruist. De functies aan de parklaan bestaan voor een belangrijk deel uit wonen, werken aan huis en publieksgerichte dienstverlening. Door het aanbrengen van (fijnmazige) dwarsrelaties voor langzaam verkeer is het voor fietsverkeer uitnodigend om zo lang mogelijk op de vrijliggende structuur te blijven fietsen. Fietzers worden niet gestimuleerd gebruik te maken van de rijbanen omdat hier geen fietssuggestiestrook is aangebracht.

Er zijn geen kunstwerken voorzien op de parklaan.

3.3 Wegverhardingsconstructies

In het ontwerp van de wegverhardingsconstructie is een onderscheid gemaakt in:

- Bestaande constructies die gehandhaafd blijven. Aan de hand van beschikbare gegevens van CSO (boorkernen) en KOAC•NPC (VGD-metingen en CARE-berekeningen) wordt bepaald in hoeverre reconstructie, versterking of deklaagvervanging moet worden uitgevoerd.
- Nieuwe constructies op aardebaan. Afhankelijk van de vrachtwagenintensiteiten wordt een dwarsprofiel ontworpen.
- Bitumineuze verhardingen op kunstwerken.

3.3.1 Bestaande constructies

Op basis van de rapportage van KOAC•NPC wordt geconcludeerd dat de hoofdrijbanen ten noorden van Europaplein nog een restlevensduur hebben die groter is dan 20 jaar. Voor de wegvakken ten noorden van Europaplein die ook volgens het ontwerp gehandhaafd kunnen blijven, is versterking dus niet aan de orde. Afhankelijk van type en conditie van de deklaag zal al dan niet een deklaagvervanging moeten worden uitgevoerd. Afhankelijk van het gemeten afschot zal dit eventueel moeten worden gecombineerd met herprofileringen. Hiervoor zijn 3 opties:

- Profielfrezen. Bij het frezen van de deklaag wordt het gewenste afschot verkregen. Indien het huidige afschot significant afwijkt van het gewenste afschot, is er het risico op draagkrachtverlies vanwege grote freesdieptes.
- Het aanbrengen van een profileerlaag (STAB 0/22). Een minimale laagdikte van 50 mm is gewenst.
- Een combinatie van voorgaande 2.

De hoofdrijbanen ten zuiden van Europaplein hebben een restlevensduur van 0 jaar. Reconstructie zal moeten worden uitgevoerd. De bestaande verharding zal moeten worden opgenomen en opnieuw moeten worden aangebracht. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 3.3.2.

3.3.2 Nieuwe asfaltconstructies op aardebaan

Bij het ontwerp van de verhardingsconstructies wordt rekening gehouden met cycli van deklaagvervangingen. Deklagen van 2-laags ZOAB (Zeer Open Asfaltbeton) gaan gemiddeld 7-8 jaar mee. Na 2 à 3 deklaagvervangingen is het risico aanwezig dat een profileerlaag van 50 mm moet worden aangebracht om de verharding weer in profiel te brengen. In het ontwerp is rekening gehouden met het aanbrengen van een profileerlaag na 3 deklaagvervangingen (circa 22,5 jaar). Na 22,5 jaar wordt de constructie versterkt met 50 mm asfalt profileerlaag. Voor wegvakken waar geen 2-laags ZOAB wordt gedraaid, is ook uitgegaan van een herprofilering na 22,5 jaar met een corresponderende versterkingsdikte van 50 mm. Betreffende deklagen gaan circa 10 jaar mee. Bij de 2e deklaagvervanging moet het dan worden versterkt.

De noodzakelijke constructiedikte is afhankelijk van de intensiteiten van het zware verkeer. Vanwege het grote aantal wegvakken en de variatie in intensiteiten is een onderscheid gemaakt tussen:

- licht belast (300 – 1000 vrachtwagens/etmaal/rijrichting in 2026);
- middelzwaar belast (1000 – 4000 vrachtwagens/etmaal/rijrichting in 2026);
- zwaar belast (4000 – 13000 vrachtwagens/etmaal/rijrichting in 2026).

Te adviseren constructiedikten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Herprofileerlaag (50 mm STAB 0/22) na 22,5 jaar			
	250 mm menggranulaat	250 mm menggranulaat (EME)	AGRAC
Licht belast	175 – 245 mm asfalt	70 – 135 mm asfalt 80 mm EME	170 mm asfalt 300 mm AGRAC
Middelzwaar belast	245 – 290 mm asfalt	135 – 165 mm asfalt 80 mm EME	170 mm asfalt 300 mm AGRAC
Zwaar belast	290 – 325 mm asfalt	165 – 195 mm asfalt 80 mm EME	170 mm asfalt 350 mm AGRAC

Opmerkingen:

- De aangegeven EME-laag komt onder de gerapporteerde asfaltlaag.
- Afhankelijk van het deklaagtype wordt het asfalt opgebouwd uit STAB 0/22-lagen met de betreffende deklaag.
- (Tweelaags) ZOAB wordt constructief maar voor 80% van de laagdikte meegerekend. Dat wil zeggen dat 70 mm tweelaags ZOAB maar voor 55 mm constructief mag worden meegerekend.
- Een AGRAC-fundering is meest effectief op een zwaar belaste verharding. Indien er maar beperkte beschikbaarheid van AGRAC is, wordt de AGRAC toegepast op de zwaarst belaste verhardingen.
- Indien de constructies worden toegepast ter plaatse van wegverbredingen wordt een gelijkwaardig funderingstype als op de bestaande aardebaan toegepast. Dat wil zeggen: als er op de bestaande aardebaan een ongebonden fundering aanwezig is, wordt afgeraden om een AGRAC-fundering in de verbreding toe te passen en omgekeerd.

3.3.3 Asfaltconstructies op kunstwerken

Ter plaatse van viaducten en in de tunnel wordt het asfalt direct aangebracht op een betonconstructie. Voor de te overlagen nieuwe betonconstructies worden de volgende maatregelen achtereenvolgens uitgevoerd:

- hydrofoberen van de betonconstructie (indien nodig);
- aanbrengen van een vloeistofdichte DAB met modificatie (30-50 mm);
- aanbrengen van een DAB deklaag met modificatie.

In de toeritten van de tunnel wordt ZOAB toegepast. Het ZOAB loopt tot circa 20 m in het gesloten gedeelte van de tunnel door in verband met het uittreden van water (VRC-richtlijn).

Een aantal viaducten zullen gehandhaafd blijven. De aanwezige schade op deze constructies zal moeten worden geïnventariseerd middels een visuele inspectie. Indien er alleen lichte schade van beperkte omvang aanwezig is, kunnen de asfaltconstructies voorlopig nog gehandhaafd blijven. Deklaagvervanging zal een keer aan de orde zijn. De volgende maatregelen moeten worden uitgevoerd:

- Bij twijfel eventueel de hechting van de bitumineuze constructie aan het beton controleren middels proef 86 uit de Standaard RAW Bepalingen 2005.
- Bij twijfel eventueel de schade aan het beton controleren door het bepalen van de chloride-indringing.
- Indien punten 1 en 2 daartoe aanleiding geven wordt het complete asfaltpakket verwijderd. Vervolgens het herstellen van de betonconstructie, hydrofoberen, aanbrengen van een

vloeistofdichte DAB met modificatie en een nieuwe deklaag. Bij toepassing van een DAB-deklaag wordt geadviseerd deze te modificeren.

- Indien er geen hechtproblemen of schades aan de betonconstructie worden geconstateerd, adviseren wij om alleen de deklaag te frezen en opnieuw aan te brengen. Bij toepassing van een DAB-deklaag zal sprake zijn van gemodificeerd DAB.

3.3.1 Deklaagtypen

Ten behoeve van de vereiste geluidsreductie zal op zo veel mogelijk locaties tweelaags ZOAB dekragen worden toegepast. Tweelaags ZOAB zal alleen toegepast worden op de rijksweg. Op het onderliggend wegennet zal tweelaags ZOAB naar verwachting een te korte levensduur hebben in verband met wringend verkeer en de daarmee gepaard gaande versnelde rafeling.

Op plaatsen waar wel geluidsreductie vereist is, maar waar de tweelaags ZOAB om bovenstaande redenen niet kan worden toegepast, kan gebruik gemaakt worden van een geluidsreducerende dunne deklaag Micro-top 0/6. Dit zal het geval zijn op diverse onderliggende wegen en grote delen van de toe- en afritten van de rijksweg.

Op kruispunten zal zowel de microtop als de tweelaags ZOAB deklaag qua levensduur niet voldoen aan de eisen qua lifecycle. Hier zal een DAB 0/16 deklaag worden toegepast.

3.4 Verkeerskundige beoordeling

Voor het volledige ontwerp zijn de wegvakintensiteiten (paragraaf 3.4.1) en de kruispuntbelastingen (paragraaf 3.4.3) bepaald en getoetst aan de verkeerstechnische criteria (IGO-41). Vanwege de complexiteit van het verkeersnetwerk en de invloed op de capaciteit van ondermeer in- en uitvoegend verkeer is tevens een microsimulatie uitgevoerd (FOSIM). Dit staat in paragraaf 3.4.2. De volledige rapportages van deze onderbouwingen zijn separaat beschikbaar (Specialistisch Rapport Verkeer). Deze paragraaf geeft een samenvatting van de resultaten van de toetsing en geldt als onderbouwing van het ontwerp.

3.4.1 Wegvakintensiteiten

Op basis van het verkeersmodel A2PM zijn berekeningen gemaakt voor de situatie in het jaar 2026. Voorwaarde is dat het verkeer op de A2 en de A79 door dient te stromen met een kwaliteit (I/C) spitsuur < 0,8 (IGO-45).

Aan de hand van de verhouding tussen de (verwachte) intensiteit en de wegcapaciteit (de I/C-verhouding) is de doorstroming tijdens het maatgevende spitsuur voor de ochtend en avond op wegvakniveau geanalyseerd. Figuur 3.5 geeft een overzicht van de gerealiseerde I/C-verhoudingen. In zowel de ochtend als avondspits hebben alle wegvakken binnen het plangebied een goede verkeersafwikkeling. Nergens is de I/C verhouding boven de 0.8. Ofwel alle infrastructurele veranderingen (ontwerp Avenue2) binnen het plangebied hebben een goede doorstroming tijdens het drukste ochtend- en avonduur. Conclusie is dan ook dat het ontwerp voldoet aan de kwalitatieve criteria die zijn gesteld aan de afwikkeling van verkeer (IGO-41).

figuur 3.5
Verkeersafwikkeling
wegvakken in Maastricht.
ochtend- en avondspits,
2026_Avenue2.
I/C verhouding:
groen: <0.7,
geel: 0.7-0.8,
oranje: 0.8-1.0,
rood: > 1.0.
Groen en geel betekenen
een goede doorstroming



Wij vermelden nadrukkelijk dat er wel afwikkelingsproblemen kunnen ontstaan op het wegennet buiten het plangebied, doordat daar verder geen fysieke ingrepen zijn doorgevoerd. Op beide bruggen over de Maas zal sprake zijn van stagnatie en/of stilstaand verkeer. Dit komt door te hoge (spits)intensiteiten in het jaar 2026, waardoor een 2 x 2 wegverbinding niet meer toereikend zal zijn. De hoge wegvakbelastingen op beide bruggen worden veroorzaakt door de autonome groei van het verkeer, ruimtelijke ontwikkelingen binnen Maastricht, maar ook door het afsluiten van de Wilhelminabrug voor gemotoriseerd verkeer. Daardoor blijven er slechts twee mogelijkheden waar het verkeer de Maas kan kruisen. Het ontwerp heeft geen negatieve invloed op het verkeersbeeld op de bruggen, maar geeft hiervoor ook geen oplossing (bruggen liggen buiten het plangebied).

Daarnaast worden in de avondspits op de Akersteenweg, Kennedysingel en Viaductweg (te) hoge I/C verhoudingen verwacht. Het gedeelte van de Akersteenweg waar de belastingen hoog zijn, is gelegen buiten het plangebied. Het oostelijke deel van de Kennedysingel ligt voor een deel binnen het plangebied. Als gevolg van de veranderde ontsluitingsstructuur van de wijken gelegen tussen de Maas en de A2 nemen de verkeersintensiteiten toe op de Kennedysingel, het aandeel is echter beperkt. Hoofdzakelijk wordt de Kennedysingel namelijk gevoed door de aanvoerroutes A2-Noord en -Zuid en Akersteenweg.

3.4.2 Verkeersafwikkeling autosnelwegen

Met behulp van het microsimulatiepakket Fosim (versie 5.1) is de verkeersafwikkeling op en rond de convergentie- en divergentiepunten (weefvakken) op de autosnelwegen in het plangebied geëvalueerd. Resultaat van de simulatie toont aan dat het autosnelwegensysteem rekeninghoudend met de convergentie- en divergentiepunten het verkeersaanbod in 2026 zonder congestie kan verwerken.

Naar aanleiding van de optimalisaties in het ontwerp (met name Kruisdonk) is het verkeerssysteem opnieuw doorgerekend met Fosim en de I/C-verhoudingen blijven onder de kritische waarden voor een goede afwikkeling van het verkeer. Op de A2 van zuid naar noord is de reservecapaciteit na het jaar 2026 beperkt. In de andere richtingen is er zelfs na 2026 nog een aanzienlijke reservecapaciteit in het systeem aanwezig.

De maatgevende wegvakken voor de capaciteit van het systeem zijn nu op de A2 van noord naar zuid: de invoeger van de Beatrixhaven-verbinding op de parallelbaan en de splitsing van de parallelbaan ter hoogte van de Geusselt. Van zuid naar noord op de A2 is het weefvak tussen Geusselt en Kruisdonk maatgevend en op de A79 uit de richting Heerlen is dit het tweestrooks wegvak stroomopwaarts van knooppunt Kruisdonk

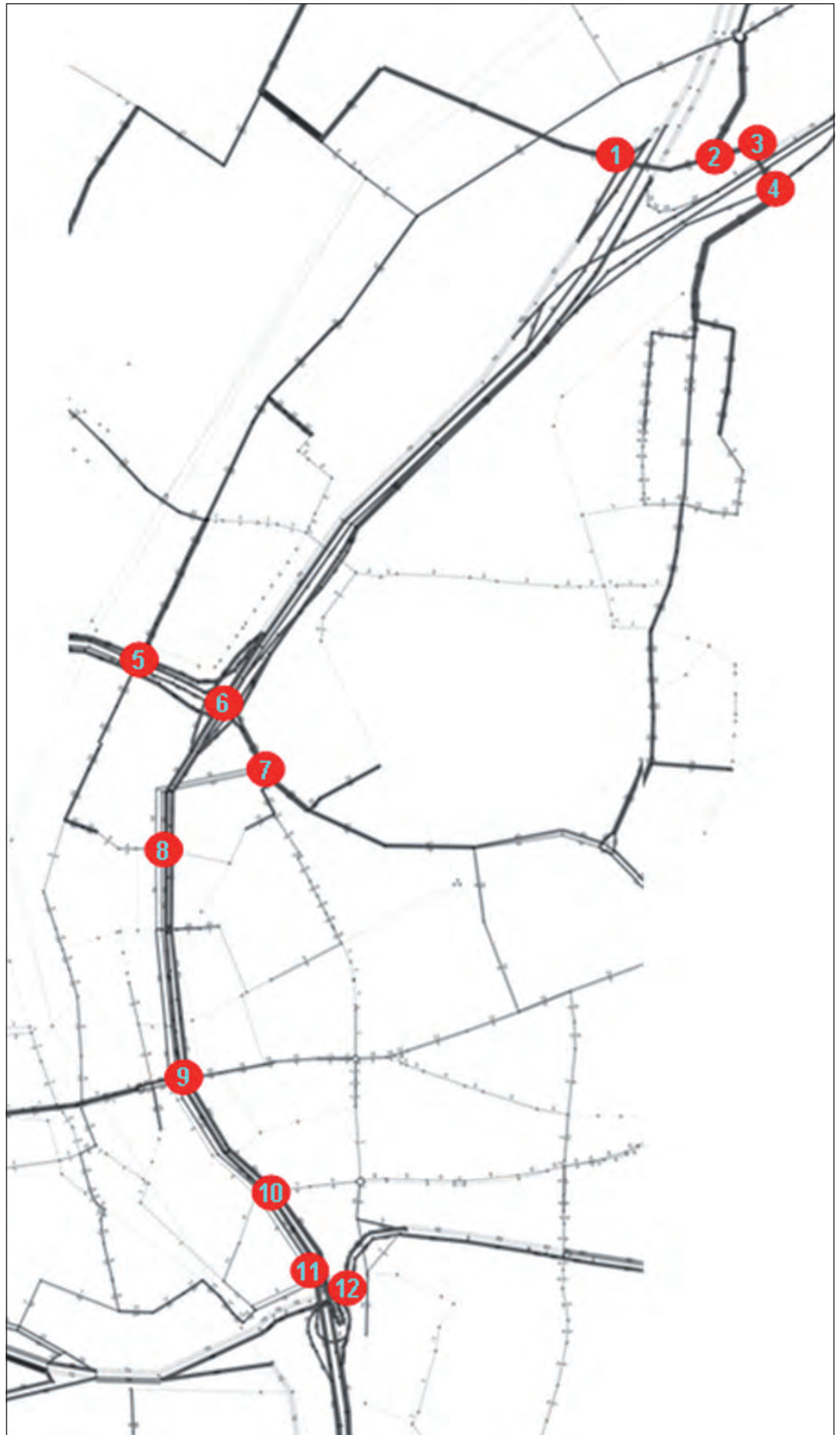
De volledige rapportage van de microsimulatie is opgenomen in het Specialistisch Rapport Verkeer.

3.4.3 Kruispuntbelastingen

De kruispunten in het ontwerp zijn onderzocht op functioneren en robuustheid. Binnen het totale ontwerp zijn 12 maatgevende kruispunten te onderscheiden, onderverdeeld in 4 deelgebieden, te weten Kruisdonk, Geusselt, parklaan en Europaplein (figuur 3.6).

Kruisdonk	Geusselt
1. Westelijke afrit A2 2. Aansluiting Rothem 3. Noordelijke af/toerit A79 4. Zuidelijke af/toerit A79	5. Viaductweg – Meerssenerweg 6. Geusselt
parklaan	Europaplein
7. Terblijterweg – parklaan 8. parklaan – Voltastraat 9. parklaan – Scharnerweg 10. parklaan – Albert Scharnlaan 11. parklaan – Europaplein	12. Europaplein

Figuur 3.6
Maatgevende knelpunten



Deelgebied Kruisdonk

Voor de kruispunten 1 t/m 4 geldt dat de cyclustijd en verliestijd voor het gemotoriseerd en langzaam verkeer onder de gestelde grenswaarden blijft. Daarbij vindt geen terugslag van de wachtrij tot op de snelweg plaats (IGO-47). In dit deelgebied zijn geen HOV verbindingen opgenomen. Wel is rekening gehouden met een 2-richtingsfietspad aan de noordoost zijde van de kruispunten (deze is niet in alle ontwerpen opgenomen). Voor kruispunt 4, de zuidelijke toe- en afrit A79, geldt dat de maatgevende conflictbelasting evenals de verzadigingsgraden op enkele rijrichtingen niet onder de 80% zitten. De verkeersafwikkeling van dit kruispunt kan worden gekwalificeerd als matig in robuustheid. Dit geldt alleen voor de avondspits.

Deelgebied Geusselt

Voor deze kruispunten geldt dat alle modaliteiten binnen de gestelde grenswaarden kan worden afgewikkeld. Er vindt in geen van beide spitsen fileterugslag plaats tot op de snelweg (IGO-47). Voor de Meerssenerweg (kruispunt 5) zijn diverse langzaam verkeer oversteken voorzien. Het langzaam verkeer wordt vervolgens via de parklaan aangetakt waardoor het knooppunt Geusselt zonder oversteekvoorzieningen kan worden uitgevoerd. Het kruispunt Geusselt is geregeld als een gekoppeld kruispunt waarin de oostelijke- en westelijke af- en toerit van de A2 zijn opgenomen. Voor de maatgevende verkeersstromen zijn koppelingen (groene golven) ingebouwd. De aansluiting met de parklaan op de Terblijterweg kan met verkeerslichten worden geregeld. De HOV-as, die via de Viaductweg naar de Terblijterweg loopt, kan zonder problemen een prioriteitingreep in de regeling doen waarbij een optimale verkeersafwikkeling gegarandeerd kan blijven. Dit geldt voor kruispunt Geusselt en de Meerssenerweg.

Deelgebied parklaan

Het kruispunt van de parklaan en de Scharnerweg vormt een belangrijk kruispunt op de parklaan, voor zowel het autoverkeer als het langzaam verkeer. Daarnaast wordt het kruispunt gekenmerkt door een belangrijke fietsrelatie over de parklaan die door het midden van het kruispunt loopt. Ook maakt het kruispunt deel uit van een HOV-as van en naar de Wilhelminabrug, komend vanaf deelgebied Geusselt en het Europaplein. Uit de berekening blijkt dat het kruispunt volledig voldoet aan de beoordelingscriteria van de verkeersafwikkeling. Bij de simulatie van een busingreep voor alle busrichtingen afzonderlijk loopt de cyclustijd tot boven de gestelde streefwaarde van 120 seconde. In de praktijk zal deze situatie niet voorkomen (niet bij elke cyclus komt vanuit alle richtingen een bus). De overige kruispunten op de parklaan betreffen voorrangskruispunten zonder VRI.

Deelgebied Europaplein

Het Europaplein met daarin de aansluiting richting de parklaan is uitgevoerd als een (gekoppeld) bajonet kruispunt. Evenals bij kruispunt Geusselt geldt voor dit kruispunt dat de maatgevende verkeersstromen aan elkaar gekoppeld zijn middels een groene golf. Aan de noordkant van de Kennedysingel is een fietsoversteek (richting parklaan) voorzien. Daarnaast maakt het kruispunt deel uit van de HOV-as van en naar het Centrum. Ook dit kruispunt voldoet aan alle eisen van de beoordelingscriteria. Er is voldoende opstelruimte beschikbaar waardoor geen terugslag plaatsvindt richting de snelweg (IGO-47). Ook aparte busingrepen leiden niet tot een verslechterde afwikkeling. In de avondspits (2026) ligt de verzadigingsgraad van enkele rijrichtingen rond de 80%. Hiermee is aangetoond dat het ontwerp voldoende robuust is voor de toekomst.

De volledige rapportage van de kruispuntbelastingen is opgenomen in het Specialistisch Rapport Verkeer.

3.5 Tunnel (I-13210)

De tunnel is het meest kenmerkende en bepalende kunstwerk in het ontwerp. Deze paragraaf beschrijft het gekozen tunnelontwerp en de nadere uitwerking daarvan. Allereerst wordt het ontwerp globaal beschreven (paragraaf 3.5.1) en gaan wij in op de langsdoorsnede (paragraaf 3.5.3). Het dwarsprofiel wordt behandeld in paragraaf 3.5.5. Kort wordt ingegaan op het aspect tunnelveiligheid (paragraaf 3.5.2).

In Specificatie Ontwerp Dialoogronde 3 wordt gevraagd naar (de globale beschrijving van) het afwateringsplan van het hemelwater van de weg inclusief de tunnel. De specificatie is door Avenue2 geïnterpreteerd als het globaal ontwerpen van een systeem voor de afvoer van vloeistoffen, waaronder hemelwater. Het vloeistofafvoersysteem wordt ontworpen op de eis uit de VRC. Een toelichting hierop wordt gegeven in paragraaf 3.5.7. De afvoer van hemelwater wordt behandeld bij de beschrijving van de vloeistofkelders (paragraaf 3.5.8).

3.5.1 Globale beschrijving

Een totaaloverzicht en langsdoorsnede van het tunnelontwerp is gegeven in tekening AV407-i13210-T0100 (zie bijlage AV407-i13210-T0100 Totaaloverzicht en langsdoorsnede). Het verloop van de dwarsdoorsnede is weergegeven in de tekeningen AV407-i13210-T0110/ T0111/ T0112/ T0113/ T0114 (zie bijlage Tekeningen Dwarsdoorsnede tunnel). Paragraaf 3.5.5 gaat nader in op de dwarsdoorsnede.

De beschrijving van het tunnelontwerp betreft vanaf het noorden gezien de verdiept gelegen toeritconstructie, het gesloten gedeelte en de verdiept gelegen toeritconstructie aan de zuidzijde. De toe- en afrit van en naar de bovenste tunnelbuis aan de zuidzijde zijn niet verdiept gelegen en worden meegenomen in de beschrijving van knooppunt Europaplein.

Het tunnelconcept bestaat uit 4 buizen voor wegverkeer en 2 middentunnelkanalen. Omdat feitelijk 2 tunnels op elkaar zijn gestapeld, wordt gesproken over de gestapelde tunnel.

De bovenste tunnelbuizen zijn bestemd voor het bestemmingsverkeer en omvat het doorgaande weefvak en een doorgaande rijstrook. Via deze tunnelbuizen vindt uitwisseling plaats tussen de A2 en het lokale verkeersnetwerk in de gemeente Maastricht. De onderliggende tunnelbuizen zijn bestemd voor het doorgaande verkeer en omvat twee rijstroken per rijrichting.

Door het opsplitsen van doorgaand en bestemmingsverkeer in tunnelbuizen, kan onderscheid worden gemaakt in ontwerpsnelheden. In overeenstemming met de verkeerskundige functie van de tunnelbuizen geldt voor de tunnelbuizen voor doorgaand verkeer (onderliggende buizen) een ontwerpsnelheid van 100 km/u (IGO-048). Voor de bovenliggende tunnelbuizen is een ontwerp-snelheid van 80 km/u aangehouden.

Ter plaatse van de knooppunten Geusselt en Europaplein wordt voorzien in aansluitingen op het onderliggende wegennet. De aftakkingen naar deze aansluitingen maken aan de noordzijde deel uit van de tunnel, terwijl dit aan de zuidzijde niet het geval is. Dit leidt tot complexere tunneldoorsneden aan de noordzijde van de tunnel dan aan de zuidzijde.

De tunnel wordt op staal gefundeerd. De tunnel wordt daartoe aan de buitenzijde voorzien van oren ten behoeve van het kunnen aanbrengen van ballastgewicht voor het verticaal evenwicht. De tunnel bestaat uit moten waarvan de lengte op dit moment na een eerste inventarisatie

uitgekomen is op 16 m. Deze lengte kan nog aangepast worden in de volgende fase. De voegen tussen de moten zullen wij voorzien van een vertanding en waterkerende profielen. Dit geldt ook voor de inwendige voegen. Het type waterkerend profiel is nog niet vastgesteld.

3.5.2 Tunnelveiligheid

Het ontwerp en de voorzieningen in de tunnel zijn gebaseerd op en getoetst aan alle veiligheidscriteria die gelden voor de interne veiligheid (IGO-193). De resultaten van deze toetsing zijn beschreven in het door Avenue2 separaat opgestelde Tunnelveiligheidsplan.

Uitgangspunt voor de tunnelveiligheid in Dialoogronde III was het inrichten van de bovenste tunnelbuizen als een categorie 1 tunnel. Dit betekent dat transport van gevaarlijke stoffen beperkt mogelijk is. Nadere analyse heeft uitgewezen dat zowel interne als externe veiligheid nauwelijks beperkt worden als ook de bovenste tunnelbuis geschikt is voor categorie 0-verkeer. Besloten in dialoogronde IV is dan ook om de bovenste tunnelbuizen geschikt te maken voor categorie 0-verkeer.

Beide tunnelbuizen worden ingericht als categorie 0 (onbeperkte transportmogelijkheden).

Enkele van de opgenomen voorzieningen in de tunnel zijn als volgt:

- De tunnel wordt voorzien van langsventilatie. Ter plaatse van de tunnelingangen hangen ventilatoren, evenals ondersteunende ventilatoren in de tunnel zelf. Er worden geen lokale verhogingen in het tunneldak voorzien voor de ventilatoren. In alle buizen worden de ventilatoren opgehangen naast het profiel van vrije ruimte ter plaatse van de bochtverbredingen.
- Boven het profiel van vrije ruimte wordt ruimte voorzien ten behoeve van installaties voor (dynamisch) verkeersmanagement, verlichting en communicatie.
- De tunnel wordt voorzien van hulpposten, vluchtdeuren en de daarbij behorende voorzieningen in overeenstemming met de Veiligheids Richtlijnen voor Tunnel deel C (VRC) van Rijkswaterstaat.
- De tunnel wordt vooralsnog voorzien van hittewerende bekleding in alle verkeersbuizen.

3.5.3 Langsdoorsnede

De langsdoorsnede van de tunnel is te zien in tekening AV407-i13210-T0100 (zie bijlage AV407-i13210-T0100 Totaaloverzicht en langsdoorsnede).

Achtereenvolgens (noord-zuid) worden de volgende tunnelkenmerken onderscheiden:

- Begin tunneltoerit voor zowel de onderste tunnelbuizen als de doorgaande rijstrook naar de bovenste tunnelbuis circa 350 m zuidelijk van tunnel Nazareth.
- Onderlangse passage van de 3 rijstroken onder de Terblijterweg.
- Doorgaande niveaudaling van de onderste tunnelbuizen tegelijk met een lichte niveaustijging van de doorgaande rijstrook.
- Onderlangse passage door onder van doorgaande rijstrook en rijstrook vanaf Viaductweg gevolgd door samenvoegen van de 2 rijstroken.
- Niveaudaling van de bovenste tunnelbuis, verschuiven op de onderste tunnelbuis en constructie technisch samenvoegen van de tunnelbuizen tot een totale tunnel.
- Totale tunnel over circa 1600 m, waarbij richting het zuiden, vanaf ongeveer de huidige kruising met de Scharnerweg, een stijging van een aantal meters in het alignment plaatsvindt van de gehele tunnel.
- Ter plaatse van Europaplein komen de bovenste tunnelbuizen uit op maaiveldniveau (uit de steilrand) en takken af naar het onderliggende wegennet.
- De onderste tunnelbuizen kunnen pas stijgen naar maaiveldniveau op het moment dat de

bovenste tunnelbuizen afgebogen zijn van de onderste tunnel. Dit punt vormt tevens de plaats waar de onderste tunnelmond zich bevindt.

- De tunnel wordt voorzien van 2 hoofdkelders en een middenkelder t.b.v. de opvang van vloeistoffen. De vloeistofafvoer van de dive onder wordt aangesloten op de tunnel. Alle kelders zijn toegankelijk vanaf het wegdek niveau of vanuit het middentunnelkanaal via luiken.
- Op de tunnel worden 2 dienstgebouwen geprojecteerd, aan de noordzijde in de driehoek tussen de Terblijterweg, de dive onder en de tunneltoerit (toegang vanaf Terblijterweg), aan de zuidzijde naast de Kennedysingel (als onderdeel van de geprojecteerde vastgoedlijn).

3.5.4 Evaluatie verticaal alignement

De richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen (NOA) geven aan dat het snelheidsverval van vrachtauto's op hellingen niet groter mag zijn dan 20 km/h. Met behulp van het simulatieprogramma SimVra+ is het verticaal alignement getoetst aan bovenstaand criterium voor zowel de A2 als de verbinding Beatrixhaven. Voor de uitwerking zie bijlage 26.

Geconcludeerd kan worden dat zowel in noordelijke als zuidelijke richting van de A2 het verticale alignement ruim aan de eis voldoet die in de ontwerprichtlijnen is gesteld ten aanzien van het snelheidsverval van vrachtauto's op opgaande hellingen. Het snelheidsverval is duidelijk kleiner dan 20 km/h (in zuidelijke richting 6 km/h en in noordelijke richting 12 km/h).

Voor de Beatrixhaven verbinding kan geconcludeerd worden dat het snelheidsverval op beide hellingen zeer beperkt is en er dus geen problemen voor de doorstroming of verkeersveiligheid zijn te verwachten. Echter er is geen norm 'verticale alignementen' voor gebiedsontsluitingswegen dus toetsing aan normen is niet mogelijk.

3.5.5 Dwarsdoorsnede

Het dwarsprofiel bestaat uit 4 buizen voor wegverkeer en 2 middentunnelkanalen. Hiermee is invulling gegeven aan de voorwaarde van Aanbesteder dat het dwarsprofiel bestaat uit 2 x 3 rijstroken plus doorlopende weefvakken of vergelijkbaar niveau (IGO-53). Omdat feitelijk 2 tunnels op elkaar gestapeld worden, spreken wij ook wel over de gestapelde tunnel. Een uitwerking van het dwarsprofiel is in tekening AV407-i13210-T0028 (zie bijlage AV407-i13210-T0028 Gestapelde tunnel) uitgewerkt. In overeenstemming met de eisen van Aanbesteder bevat de A2 ter plaatse van de tunnel geen vluchtstroken (IGO-52).

Het principe van 2 tunnels precies boven elkaar wordt toegepast over circa 1600 m. Het deel van ongeveer 1600 m kent geen constante tunneldoorsnede. In verband met het waarborgen van benodigde zichtlengtes dienen bochtverbredingen te worden toegepast.

In overleg met het Projectbureau A2 Maastricht in dialoogronde IV is het uitgangspunt dat de noodzakelijke bochtverbreding voor de onderste tunnelbuizen kan worden gebaseerd op het door RWS Bouwdienst gepubliceerde handboek SATO (Standaard Aspecten Tunnel Ontwerp) verlaten. De SATO is nog in overeenstemming met de 'oude' wegontwerprichtlijn ROA en nog niet aangepast aan de NOA die hier als eis is opgelegd.

Voor het bepalen van de bochtverbreding zal worden uitgegaan van een zogenaamde perceptie-reactietijd van 1,85s. Dit betekent een extra verbreding in de bochten ten opzichte van de aannames in dialoogronde III. (Zie bijlage 25 voor de berekening). Voor een linkerbocht bedraagt dit circa 3,9 m in plaats van 2,5 m en voor een rechterbocht circa 3,35 m.

Hiermee is bewerkstelligd dat zowel de ontwerpsnelheid als de handhavingsnelheid van 100 km/u wordt gehanteerd voor de onderste tunnelbuizen. Verder wordt voor de benodigde zichtruimte uitgegaan van een vrije zichthoogte van 2,5 m (tbv vrachtwagens waar personenauto's 1,1 m vereisen).

Om te zorgen dat de uitvoeringsmethode en de daarbij gehanteerde uitgangspunten hetzelfde konden blijven, is in overleg met het Projectbureau A2 Maastricht besloten om alleen de rechterrijstrook voor vrachtverkeer beschikbaar te stellen. Hiermee kan worden aangesloten bij de NOA en de aangegeven rijstrookbreedtes van 3,30 m en 3,10 m voor respectievelijk de rechter en linkerrijstrook. Na analyse bleek deze rijstrookindeling voor zowel de capaciteit als de veiligheid in de tunnel positief uit te pakken. In het ontwerp wordt de benodigde bochtverbreding lineair op- en afgebouwd over de lengte van de overgangsbogen.

Voor de te hanteren obstakelafstanden in tunnels en de daarmee te hanteren redresseerstrook doet de NOA geen uitspraak. Ook de VRC is hier niet geheel duidelijk in omdat de objectafstand alleen voor 90 en 120 km/u wordt opgegeven (respectievelijk 0,6 en 1,0 m). In overleg met de Aanbesteder is vooralsnog gekozen aan de veilige kant te zitten en de redresseerstrook op 1,0 m te houden (dus conform VRC 120 km/u) voor de onderste tunnelbuizen.

Door het aanhouden van de conform NOA voorgeschreven top- en dalbogen, het horizontale tracéontwerp en de afgesproken perceptie-reactietijd van 1,85s is zeker gesteld dat voldaan wordt aan de gestelde eisen met betrekking tot de stop- en zichtlengtes.

Voor de onderste buizen is de bochtverbreding noodzakelijk in relatie tot de ontwerpsnelheid. Voor de bovenste buizen is dezelfde ruimtevergroting uit praktische overwegingen gekozen om de tunnelwanden boven elkaar te houden. In de bochten wordt de verkanting aangepast in de richting van de bocht. De bovenste tunnelbuizen worden conform de IGO-eisen ook uitgelegd volgens de NOA maar met een ontwerpsnelheid van 80 km/u. Net als voor de onderste tunnelbuizen zal vooralsnog voor de te hanteren redresseerstrook de veilige kant worden gehanteerd, namelijk 0,6 m (conform VRC 90 km/u).

Door het verloop van het dwarsprofiel ontstaan als het ware drie typen tunneldoorsneden, twee voor de bochten en één voor de rechtstand. De verkanting is van invloed op de vloeistofafvoer in de tunnel.

De aangehouden vrije doorrijhoogte is 4.70 m. Bij deze hoogte is hoogtedetectie niet noodzakelijk.

Een uitwerking van de verschillende dwarsprofielen is uitgewerkt in tekening AV407-i13210-T0028 (zie bijlage AV407-i13210-T0028 Gestapelde tunnel).

3.5.6 Constructieve uitgangspunten

In het ontwerp van de tunnel (het object tunnel I-13210 omvat eveneens de toeritten) wordt een aantal constructieve uitgangspunten gehanteerd.

De hieronder gegeven opsomming is niet volledig maar geeft de belangrijkste uitgangspunten weer.

In het ontwerp wordt rekening gehouden met:

- een grondbelasting op de tunnel daar waar van toepassing;
- een maaiveldbelasting daar waar van toepassing;
- verkeersbelastingen op en in de tunnel;
- belastingen uit naastgelegen vastgoed daar waar van toepassing;
- een belasting uit de aanwezigheid van bomen op de tunnel daar waar van toepassing;

- een brandbelasting in de tunnel;
- optredende milieuklassen;
- aardbevingsbelasting;
- een hoge buitenwaterstand in verband met het voorkomen van inundatie conform de eisen;
- temperatuurbelastingen uit dagelijkse en jaarlijkse wisselingen.

Voor genoemde aspecten wordt aangehouden hetgeen hierover opgenomen is in de normen en de ROBK6, indien informatie beschikbaar is in de ROBK6.

Voor aardbevingen wordt een kwalitatieve analyse uitgevoerd van het effect van deze belasting op de tunnel. Een goede inbedding van de tunnel in de grond is noodzakelijk. De aangevulde grond naast de tunnel dient qua samenstelling en verdichting te zijn afgestemd op het voorkomen van liquefactie. Daarnaast wordt ter plaatse van de breuk (ter hoogte van de Voltastraat) gerekend met een mogelijk optredende zetting over de breukzone (lengterichting tunnel) van 10 mm.

In het kader van mogelijke explosies in de tunnel wordt de afwezigheid van een middenwand op het bovenste óf onderste tunnelniveau beschouwd.

Voor de beschouwing over de levensduur verwijzen we naar SR Bouwtechniek en Bouwtijd.

3.5.7 Riolering

Voor de vloeistofafvoer in de tunnel wordt iedere tunnelbuis voorzien van een eigen riool. Dit riool wordt niet gecombineerd met een riool uit een andere tunnelbuis vanwege de dampscheidingseis uit de VRC. Een riool uit een tunnelbuis komt in de vloeistofkelder uit in een eigen zandvang met waterslot. Pas na het waterslot, in de vloeistofkelder zelf, wordt de vloeistof gemengd met vloeistoffen uit de andere tunnelbuizen.

Vanuit een tunnelbuis vindt eerst dwarsafvoer van de vloeistoffen plaats naar een hoofdriool dat gelegen is onder het middentunnelkanaal onder de tunnel. Dit hoofdriool vormt de verbinding tussen de dwarsafvoeren en de vloeistofkelder. De noodzakelijke langshelling (in verband met de vloeistofstroming) wordt voorzien in het hoofdriool zelf en niet in het langsalignement van de weg. De toegepaste helling van het hoofdriool bedraagt minimaal 1:750 en verloopt dus ten opzichte van het wegalignment. De diameter bedraagt circa $\varnothing 400$ mm. Het hoofdriool bevindt zich in een cunet onder de tunnel. Het cunet wordt gevuld beton en het beton verbinden we constructief aan de tunnel door middel van wapening.

De dwarsriolen worden opgenomen in het constructiebeton. Onderscheid wordt gemaakt in de drie typen tunneldoorsneden (2 voor de bochten -links en rechts-, types A en C en 1 voor de rechtstand, type B). Van belang hierin is de dwarsverkanting van de weg. In de Bijlage Rioleringsprincipe zijn de doorsneden A, B en C uitgewerkt.

De vloeistofafvoer vindt plaats naar de lage zijde van de weg. Een getrokken lijn stelt het afvoerprincipe voor, een gestippelde lijn het alternatief. Het alternatief is van toepassing indien het horizontale deel van het dwarsriool door de buisdiameter en langshelling niet inpasbaar is in de betondoorsnede. Voor de dwarsriolen is uitgegaan van een langshelling van circa 1:100 gecombineerd met een verticaal deel. De diameter bedraagt circa $\varnothing 250$ mm. De putten bevinden zich hart op hart ongeveer 20 m en in opgaande hellingen hart op hart ongeveer 10 m. Dit houdt in dat er zich om de 10 of 20 m dwarsriolen bevinden in de tunneldoorsnede. De langsriolering bevindt zich

onder de tunnel en wordt onder verhang gelegd. Het aangehouden verhang bedraagt minimaal 1:750.

Conform de VRC dient aangetoond te worden dat indien riolen in het constructiebeton worden opgenomen, de constructie niet bezwijkt als er zich een explosie voordoet in het riool. Aangezien er een dwarsafvoer toegepast wordt in de tunnel, zal een explosie in een riool en het eventueel bezwijken daarvan de integriteit van de tunnelconstructie niet aantasten. De riolen zijn immers gelegen in de richting van de krachtsafdracht van de tunnel en daarmee evenwijdig aan de hoofdwapening. Eventuele schade aan de tunnel na een explosie in een riool zal snel kunnen worden gerepareerd.

3.5.8 Vloeistofkelders

De tunnel wordt voorzien van twee hoofdkelders en één middenkelder. De hoofdkelders bevinden zich binnen het totale gesloten gedeelte van de tunnel (dus zowel boven als onderste buizen gesloten). De hoofdkelders dienen onder andere voor de opvang van het hemelwater uit de toeritten en de dive under (alleen HK noord). De hoofdkelders hebben een grootte van circa 240 m³ (eis uit VRC). De hoofdkelders worden ingericht conform de principes van een verbeterd gescheiden systeem (VGS). Het schone water wordt overgepompt naar het infiltratieriool naast de tunnel (zie SR Water), het vuile water wordt weggepompt naar het riool. Zonder toepassing van een VGS is een grote vuilwaterberging of een grotere capaciteit van het gemengde rioolstelsel in Maastricht noodzakelijk.

De dive under aan de noordzijde krijgt een rioolverbinding met de tunneltoerit. De hoeveelheid neerslag die in dit gedeelte valt, dient te worden meegenomen in de capaciteit van de hoofdkelder. De hoofdkelders zijn beloopbaar.

Er wordt één middenkelder toegepast in de tunnel met een grootte van circa 30 m³. Deze kelder bevindt zich ongeveer halverwege het horizontale deel in de tunnel (op circa 700 m ten zuiden van hoofdkelder noord). In de bijlage zijn principeschetsen toegevoegd van de middenkelder (zie bijlage Principe Middenpompkelder). De installaties voor de beheersing van het vloeistofpeil bevinden zich in een ruimte naast en gescheiden van de kelder. De kelder en de technische ruimten zijn toegankelijk via luiken (gelegen onder de barrière in de tunnel of in het middentunnelkanaal). De technische ruimte is een beloopbare ruimte.

3.6 Overige kunstwerken

Het ontwerp voorziet naast de tunnel ook in de realisatie en/of aanpassing van een groot aantal overige kunstwerken. Het overzicht van de kunstwerken, inclusief objectaanduiding, is opgenomen in tekening AV403-G10000-T0001 t/m T003 (bijlage 14 AV403-G10000-T0001 t/m T003 Overzicht objecten in plangebied).

Op basis van risico's in termen van kosten en fasering zijn door Avenue2 de belangrijkste kunstwerken bepaald en is er daarnaast invulling gegeven aan een nadere uitwerking van de objecten.

Deze paragraaf beschrijft het voorlopig ontwerp van de benoemde belangrijkste kunstwerken. Van deze kunstwerken is in de bijlage een tekening opgenomen met daarop aangegeven:

- dwarsprofiel van de kruisende wegen;
- situatie met de kruisingshoek en relevante langs- en dwarsdoorsnede;
- maatgevende doorsnede, overspanning, locatie minimale doorrijhoogte en profiel van vrije

- ruimte;
- locatie, hoogte en type geluidscherm.

De keuzes en uitwerking zijn gebaseerd op een eerste inschatting, het kan in een volgende fase blijken dat wellicht andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze bouwen). In het ontwerp worden meegenomen: alle relevante belastingen afkomstig van bijvoorbeeld eigen gewicht, verkeer en calamiteiten (aanrijding). Eveneens houden we rekening met aardbevingen en indien van toepassing inundatie.

3.6.1 Kunstwerk Geusselt Viaductweg/A2 – Terblijterweg (dive under) (I-13320)

Het kunstwerk dive under is gesitueerd in de verbinding Viaductweg/A2-Noord en kruist de Terblijterweg onderlangs. De Terblijterweg komt ter plaatse in een ophoging te liggen, waardoor de dive under maar beperkt verdiept behoeft te worden aangelegd.

De dive under wordt vooralsnog opgebouwd uit gewapend beton, gefundeerd op staal en hij bevindt zich grotendeels onder het grondwaterniveau. Ter plaatse van de Terblijterweg fungeren de wanden van de verdiepte bak als landhoofd voor het dek van de Terblijterweg. Het dek bestaat eveneens uit gewapend beton.

Na de verdiepte bak sluit de weg aan op de oprit naar de A2/A79.

Gegevens dive under:

- de lengte bedraagt circa 155 m;
- aanlegniveau op 45.7m +NAP met een laagste punt op 43.4 m +NAP;
- de breedte varieert tussen circa 14 m en 17 m;
- de doorrijhoogte onder de Terblijterweg bedraagt 4.6 m.

De keuzes en uitwerking zijn gebaseerd op een eerste inschatting, het kan in een volgende fase blijken dat wellicht andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze bouwen).

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerk dive under is uitgewerkt op tekening AV407-i13320-T0100 (zie bijlage AV407-i13320-T0100 dive under).

3.6.2 Kunstwerk Kruisdonk A2/A79 (I-13330)

In de verbinding Eindhoven-Maastricht kruisen de hoofdrijbanen van de A2 de A79. Naast het reeds bestaande viaduct wordt aan de westzijde een nieuw viaduct ten behoeve van noord-zuid richting gebouwd.

Het nieuwe viaduct wordt opgelegd op 2 landhoofden en één tussensteunpunt. Het middelste steunpunt is een portaal bestaande uit een balk op twee kolommen. De overspanningen bestaan uit prefab liggers met een in werk gestort dek en randbalk.

Gegevens kunstwerk:

- 2 overspanningen met een lengte van circa 50 m per overspanning;
- de breedte bedraagt circa 15 m;
- de doorrijhoogte onder het viaduct bedraagt 4,6 m.

De keuzes zijn gebaseerd op een eerste inschatting. In een volgende fase kan blijken dat wellicht andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld: minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze te bouwen).

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerk Kruisdonk A2/A79 is uitgewerkt in tekening AV407-i13330-T0100 (zie bijlage AV407-i13330-T0100 KW Kruisdonk A2/A79).

3.6.3 Kunstwerk Europaplein fly over A2 (I-13340)

Het kunstwerk fly over Europaplein is gelegen ter plaatse van Europaplein en vormt de bovenlangse kruising van de onderste tunnelbuizen voor de afslag vanaf de A2 naar het onderliggende wegennet.

De fly over kan fysiek pas worden uitgevoerd als het onderste deel van de tunneltoerit dit punt van het tracé gepasseerd is. De fly over bestaat uit 3 overspanningen. De buitenste overspanningen worden opgelegd op hooggelegen landhoofden, de binnenste overspanning wordt opgelegd op randen van de tunnelbak. De keuzes zijn gebaseerd op een eerste inschatting. In een volgende fase kan blijken dat wellicht andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld: minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze te bouwen).

Gegevens fly over:

- de lengte bedraagt circa 25 m per overspanning;
- de breedte bedraagt circa 10 m;
- de doorrijhoogte onder de viaducten bedraagt meer dan 4,6 m.

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerk fly over A2 Europaplein is uitgewerkt in tekening AV407-i13340-T0100 (zie bijlage AV407-i13340-T0100 Kunstwerk Europaplein fly-over A2).

3.6.4 Kunstwerken Geusselt Viaductweg - Meerssenerweg (zuid I-13350 en noord I-13360)

De kunstwerken Viaductweg-Meerssenerweg zijn gesitueerd in de Viaductweg waar deze de Meerssenerweg bovenlangs kruist. Er is sprake van een tweetal viaducten; over het noordelijke viaduct gaat verkeer dat van de A2-Noord af komt, over het zuidelijke viaduct gaat verkeer dat naar de A2-Noord toe gaat.

De viaducten bevinden zich geheel boven bestaand maaiveldniveau. De toeritten worden gerealiseerd als ophoging tussen keerwanden in. De viaducten bestaan uit 2 overspanningen opgelegd op hooggelegen landhoofden en een middensteunpunt. De dekken worden uitgevoerd in prefab beton vanwege het doorgaande verkeer op de Meerssenerweg. Op welke wijze de landhoofden en de middenpijlers gefundeerd dienen te worden, stellen wij vast op basis van nader grondonderzoek.

Gegevens kunstwerken Viaductweg-Meerssenerweg:

- de lengte van de overspanningen bedraagt circa 25,5 m en 29,5 m;
- de breedte bedraagt circa 8 m;
- de doorrijhoogte onder de viaducten bedraagt 4,6 m.

De keuzes zijn gebaseerd op een eerste inschatting. In een volgende fase kan blijken dat wellicht

andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld: minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze te bouwen).

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerken Viaductweg (Zuid en Noord) is uitgewerkt op tekening AV407-i13350-T0100 (zie bijlage AV407-i13350-T0100 Viaductweg).

3.6.5 Kunstwerk Parallelbaan A2-A79 (I-13390)

Door een nadere analyse van het verkeerssysteem in dialoogronde IV is dit kunstwerk vervallen. Zie ook paragraaf 3.2.2

3.6.6 Kunstwerk Kruising A2 verbinding Beatrixhaven (I-13430)

De kunstwerken A2 zijn gelegen in de A2 in het knooppunt Kruisdonk waar de verbinding Beatrixhaven de A2 onderlangs kruist.

De viaducten bevinden zich geheel boven bestaand maaiveldniveau. De viaducten bestaan uit 2 overspanningen opgelegd op hooggelegen landhoofden en een middensteunpunt. De dekken worden uitgevoerd in prefab beton om de hinder in uitvoering voor het doorgaande verkeer op de A2 te beperken.

Op welke wijze de landhoofden en de middenpijlers gefundeerd dienen te worden, zal worden vastgesteld op basis van nader uit te voeren grondonderzoek.

Gegevens kunstwerken A2 verbinding Beatrixhaven:

- de lengte van de overspanningen bedraagt circa 20 m;
- de breedte van de dekken is afhankelijk van het aantal rijstroken, door een nadere analyse van het verkeerssysteem (paragraaf 3.2.2) is het mogelijk gebleken dit kunstwerk te optimaliseren.
- de doorrijhoogte onder de viaducten bedraagt minimaal 4,6 m.

De keuzes en uitwerking zijn gebaseerd op een eerste inschatting. In een volgende fase kan blijken dat wellicht andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld: minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze te bouwen).

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerk A2 verbinding Beatrixhaven is uitgewerkt in tekening AV407-i13430-T0100 (zie bijlage AV407-i13430-T0100 Kunstwerk A2 verbinding Beatrixhaven).

3.6.7 Kunstwerk Spoorverbinding Beatrixhaven (I-13440)

Het kunstwerk spoorviaduct is gesitueerd in de verbinding Beatrixhaven en kruist de spoorlijn Maastricht-Sittard en de spoorlijn Maastricht-Schin op Geul bovenlangs. Het betreft hier een 4-sporig baanvak.

Het viaduct bevindt zich geheel boven bestaand maaiveldniveau. Het viaduct bestaat uit 3 overspanningen opgelegd op hooggelegen landhoofden en middensteunpunten. Voor de afstand tussen de tussensteunpunten en het hart van het spoor is uitgegaan van een afstand op minimaal 10.00 meter. Op deze manier hoeft er geen rekening gehouden te worden met de aanrijdbelasting. Tevens is een ruimtereservering voor een ecologische verbinding parallel aan het spoor voorzien.

De dekken worden uitgevoerd in prefab beton om de hinder in uitvoering voor het spoor te beperken.

Alhoewel nog niet aanwezig wordt toch uitgegaan een spoorvoltage van 25kV AC volgens de OVS kunstwerken. De benodigde afstand tussen de bovenkant van het spoor en de onderzijde van het kunstwerk wordt daarmee 6.03 m.

Op welke wijze de landhoofden en de middenpijlers gefundeerd dienen te worden, zal worden vastgesteld op basis van nader uit te voeren grondonderzoek.

Gegevens spoorviaduct verbinding Beatrixhaven:

- de lengte van de overspanningen bedraagt circa 13.00 m - 47.50 m - 13.00 m;
- de breedte van het dek bedraagt circa 14.50 m;
- de doorrijhoogte onder de viaducten bedraagt minimaal 6.03 m (volg uit de 25 kV);
- de huidige ligging van het spoor blijft gehandhaafd.

De keuzes en uitwerking zijn gebaseerd op een eerste inschatting. In een volgende fase kan blijken dat wellicht andere optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld: minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze te bouwen).

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerk Kunstwerk Spoor verbinding Beatrixhaven is uitgewerkt in tekening AV407-i13440-T0100 (zie bijlage AV407-i13440-T0100 Kunstwerk Spoor verbinding Beatrixhaven).

3.6.8 Kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven (I-13460)

Het kunstwerk is gelegen in de verbinding Beatrixhaven en kruist de Mariënwaard bovenlangs.

Het viaduct bevindt zich geheel boven bestaand maaiveldniveau. Het viaduct bestaat uit 3 overspanningen opgelegd op hooggelegen landhoofden en middensteunpunten.

De dekken worden uitgevoerd in prefab beton om de hinder in uitvoering voor het doorgaande verkeer te beperken.

Op welke wijze de landhoofden en de middenpijlers dienen te worden gefundeerd, zal worden vastgesteld op basis van nader uit te voeren grondonderzoek.

Gegevens spoorviaduct verbinding Beatrixhaven:

- de lengte van de overspanningen bedraagt circa 13.00 m - 27.00 m - 13.00 m;
- de breedte van het dek bedraagt circa 14.50 m;
- de doorrijhoogte onder de viaducten bedraagt min 4.60 m;
- de huidige ligging van de Mariënwaard blijft gehandhaafd.

De keuzes en uitwerking zijn gebaseerd op een eerste inschatting. In een volgende fase kan blijken dat wellicht optimalere oplossingen mogelijk zijn (bijvoorbeeld: minder of kortere dekken of landhoofden op een andere wijze te bouwen).

Het voorlopig ontwerp van het kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven is uitgewerkt in tekening AV407-i13460-T0100 (zie bijlage AV407-i13460-T0100 Kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven).

3.7 Fysiek ruimtebeslag

Ten gevolge van de uitbreiding van het verkeerssysteem vindt er een toename plaats van het fysieke ruimtebeslag. In het bijzonder geldt dat voor de verbinding Beatrixhaven. Deze staat geprojecteerd op de Landgoederenzone.

3.8 Te slopen gebouwen

Ten gevolge van het infrastructureel ontwerp en het te ontwikkelen vastgoed dient een aantal gebouwen gesloopt te worden. Onderstaande tabel geeft een opsomming van het te slopen vastgoed. Een kaart van te slopen gebouwen is opgenomen in bijlage Sloopplan.

Objectnummer	Jaar	Benaming
0-14230	1-10-2011	Pres. Rooseveltlaan 101 (MTRO school)
0-14240	1-10-2011	Dr. Schaepmanstraat 18a t/m 28b
0-142E0	9-1-2018	Pres. Rooseveltlaan 102a t/m 130d
0-142C0	1-1-2017	Bauduinstraat 10 t/m 42 *)
0-14250	1-10-2011	Pres. Rooseveltlaan 121a t/m 123c
0-14260	1-10-2011	Pres. Rooseveltlaan 125a t/m 161d
0-14270	1-10-2011	Pres. Rooseveltlaan 160a t/m 184d
0-14280	1-10-2011	Pres. Rooseveltlaan 190a t/m 212d
0-142G0	31-1-2020	Voltastraat 52 (school)
0-142F0	9-1-2019	Prof. Cobbenhagenstraat 2a t/m 8d
0-14210	1-8-2008	KPN zuid
0-14290	1-10-2011	Viaductweg 31a t/m 53d
0-142A0	1-10-2011	Viaductweg 27 + 29 (tankstation)
0-14220	1-8-2008	KPN noord
0-142B0	9-1-2016	Pres. Rooseveltlaan 163a t/m 191d
0-142D0	1-1-2017	Pres. Rooseveltlaan 138a t/m 158d
0-142H0	8-1-2012	Sleperweg 10
0-142I0	8-1-2012	Kruisdonk 1
0-142J0	8-1-2012	Schoenerweg zonder nummer
0-142K0	8-1-2012	Schoenerweg zonder nummer
0-142L0	8-1-2012	Schoenerweg zonder nummer
0-142M0	8-1-2012	Ambyerstraat Noord 179
0-142N0	8-1-2012	Ambyerstraat Noord 179
0-14200	8-1-2012	Ambyerstraat Noord 179
0-142P0	8-1-2012	Schoenerweg 45
0-142Q0	8-1-2012	Schoenerweg 65

English Summary

4 Design

This report has been issued by Avenue2 within the context of Stage four of the Competitive Dialogue procurement procedure for the A2 Maastricht project. Avenue2 is a Joint Venture of Ballast Nedam Property Development, Ballast Nedam Infrastructure, Strukton Bouw en Vastgoed and Strukton Civiel. Consultants to Avenue2 are among others ARCADIS Nederland, West 8 and DGMR.

This report describes the infrastructure design as part of the Avenue2 overall preliminary bid proposal. Next to the road design also the structural and relevant spatial aspects of the proposal are being summarized. After the introduction in Chapter 1, the design process is being described in Chapter 2. A summary of the proposed design is presented in Chapter 3.

Bijlagen

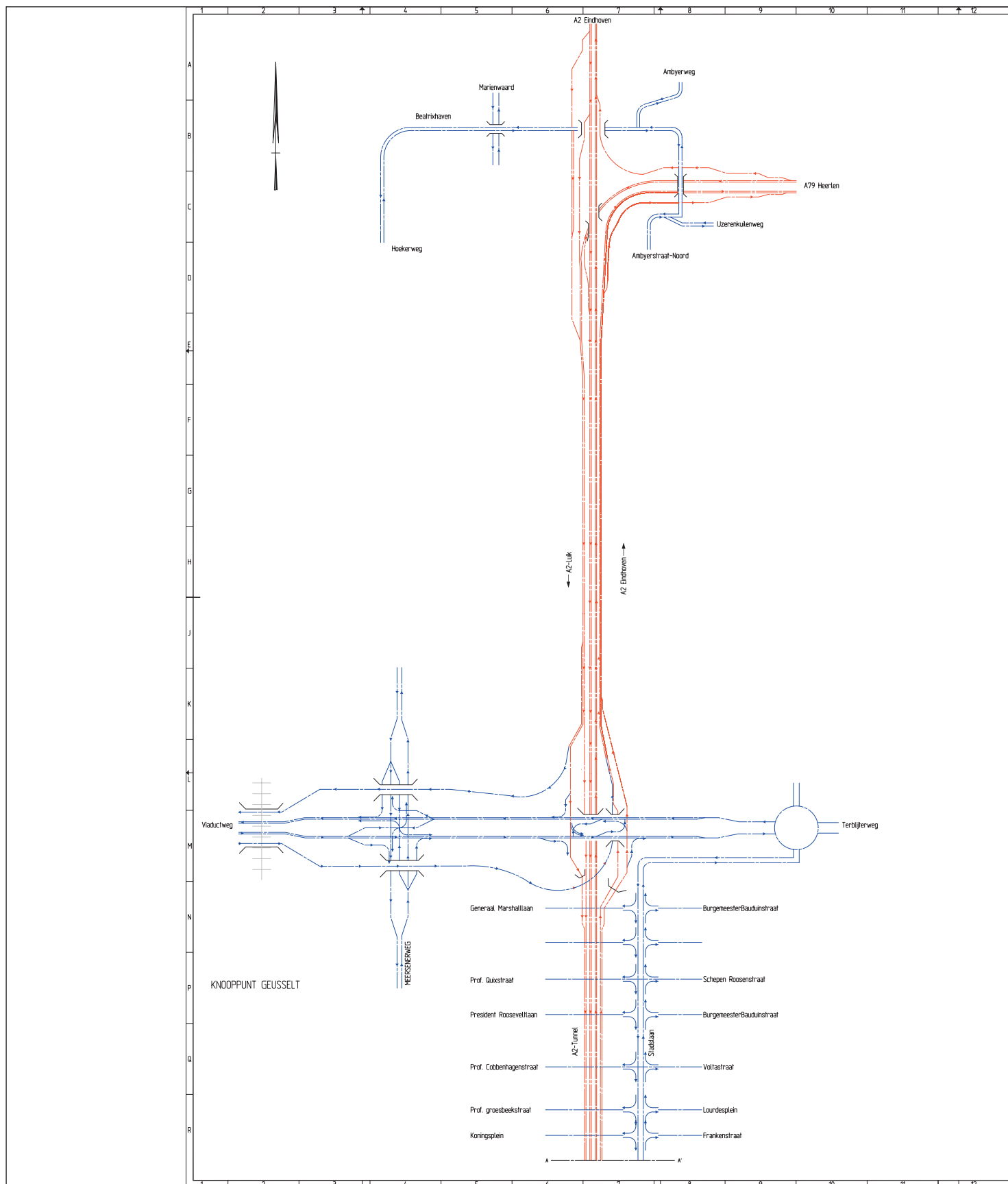
Bijlage 1	AV402-i12000-T0002 Rijstrokenschema eindsituatie
Bijlage 2	AV402-i12000-T0004 Wegcategoriseringsplan
Bijlage 3	AV405-i12000-T1201 Overzicht eindsituatie 2026
Bijlage 4	AV405-i12000-T1202 Overzicht eindsituatie 2026
Bijlage 5	AV405-i12000-T1203 Overzicht eindsituatie 2026
Bijlage 6	AV405-i12000-T1211 Overzicht dwarsprofielen
Bijlage 7	AV405-i12000-T1212 Overzicht dwarsprofielen
Bijlage 8	AV405-i12000-T1213 Overzicht dwarsprofielen
Bijlage 9	AV407-i13210-T0100 Totaaloverzicht en langsdoorsnede
Bijlage 10	AV407-i13210-T0110 t/m T0114 Tekeningen dwarsdoorsnede tunnel
Bijlage 11	AV407-i13210-T0028 Gestapelde tunnel
Bijlage 12	Rioleringsprincipe
Bijlage 13	Principe Middenpompkelder
Bijlage 14	AV403-G10000-T0001 t/m T0003 Overzicht objecten in plangebied
Bijlage 15	AV407-i13320-T0100 Dive under
Bijlage 16	AV407-i13330-T0100 KW Kruisdonk A2/A79
Bijlage 17	AV407-i13340-T0100 Fly over A2 Europaplein
Bijlage 18	AV407-i13350-T0100 Viaductweg
Bijlage 19	AV407-i13430-T0100 Kunstwerk A2 verbinding Beatrixhaven
Bijlage 20	AV407-i13440-T0100 Kunstwerk Spoor verbinding Beatrixhaven
Bijlage 21	AV407-i13460-T0100 Kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven
Bijlage 22	Sloopplan
Bijlage 23	Verkeersintensiteiten 2026 de Groene Loper
Bijlage 24	Schema ontwerpproces tunnelveiligheid
Bijlage 25	Zicht berekening tunnel

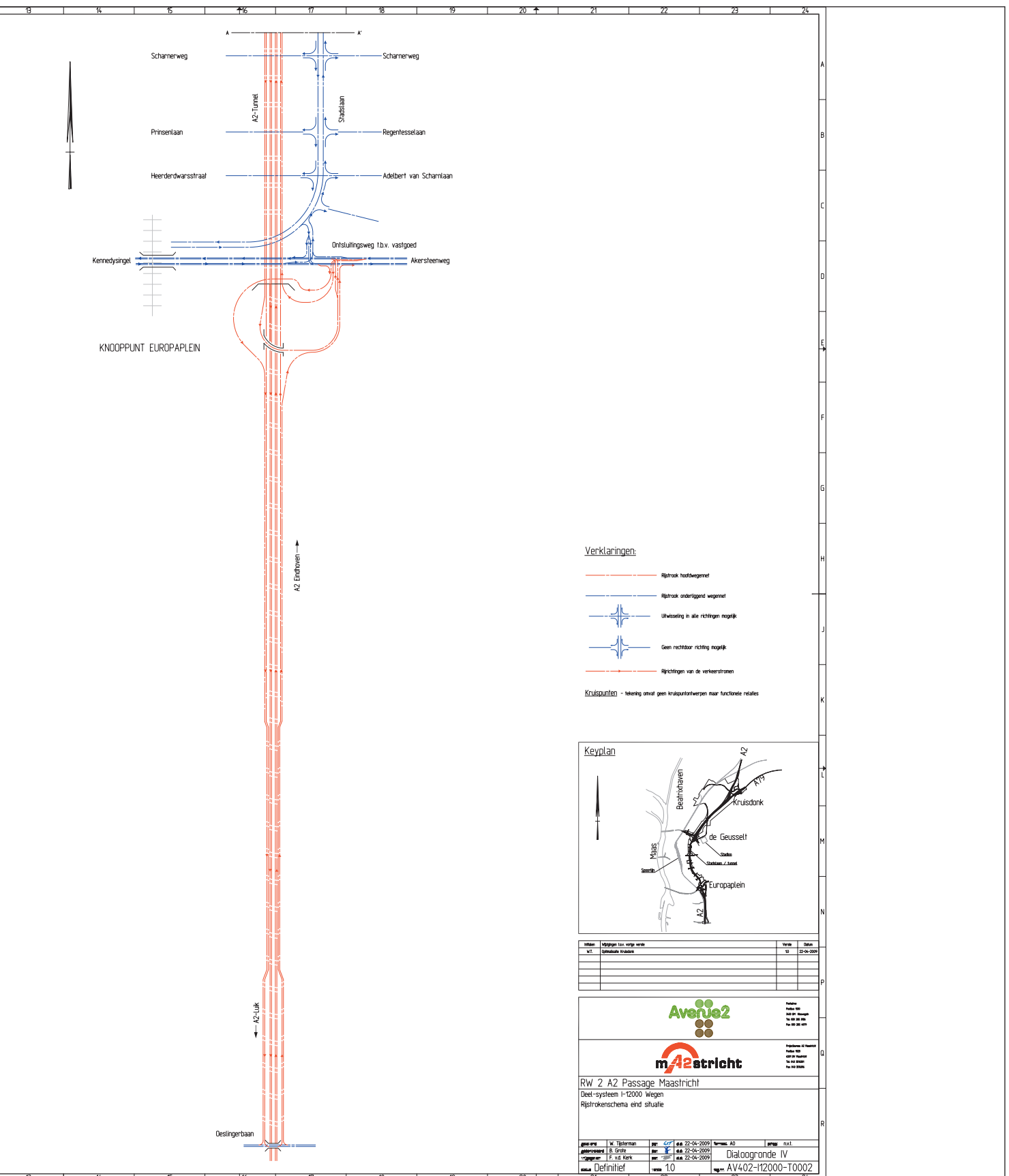


Bijlage 26	SimVra+ berekening hellingen
Bijlage 27	AV407-i12000-T2201 t/m T2207 Lengte profielen
Bijlage 28	AV405-i11000-T1001 t/m T1003 Bewegwijzeringsplan

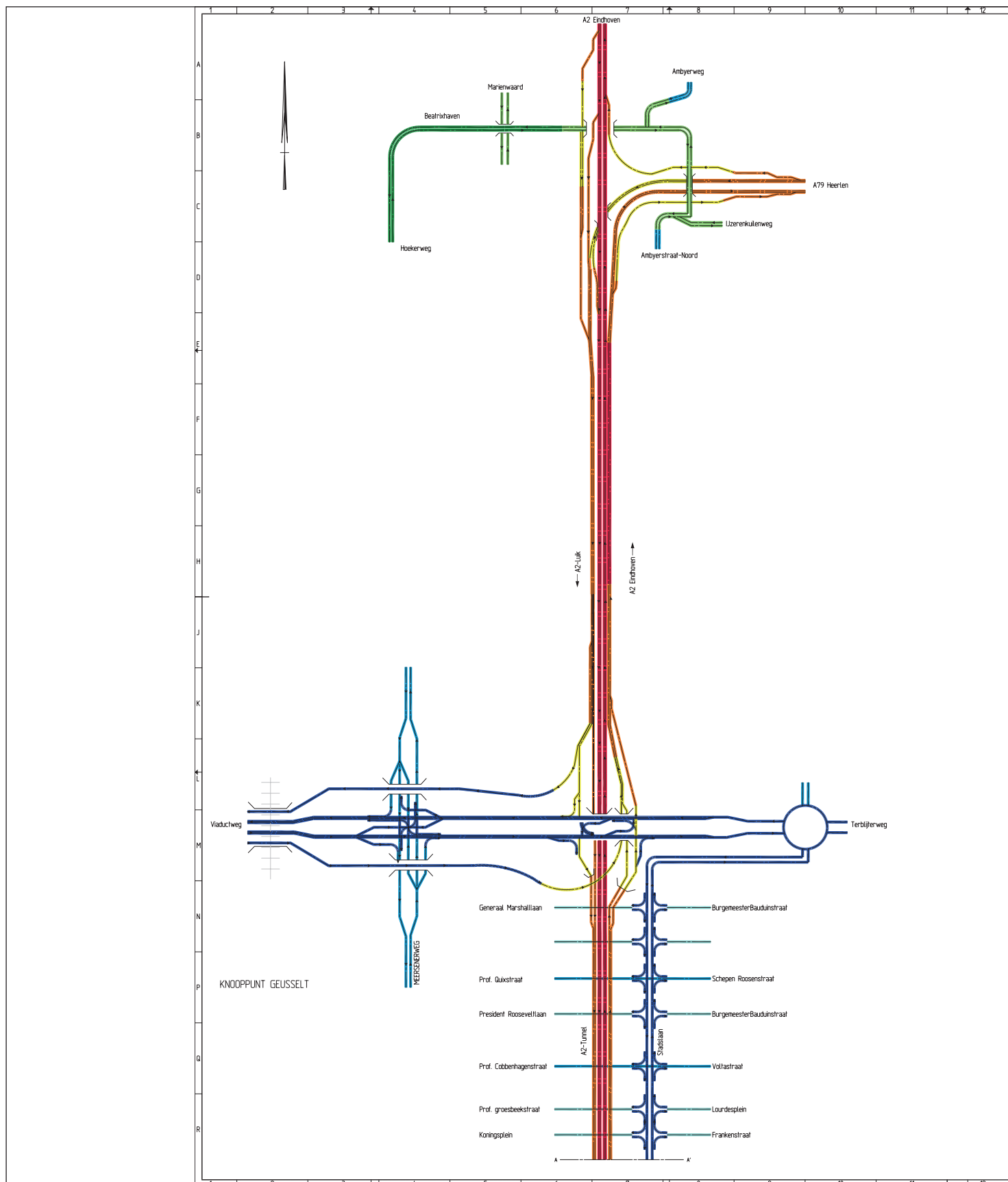


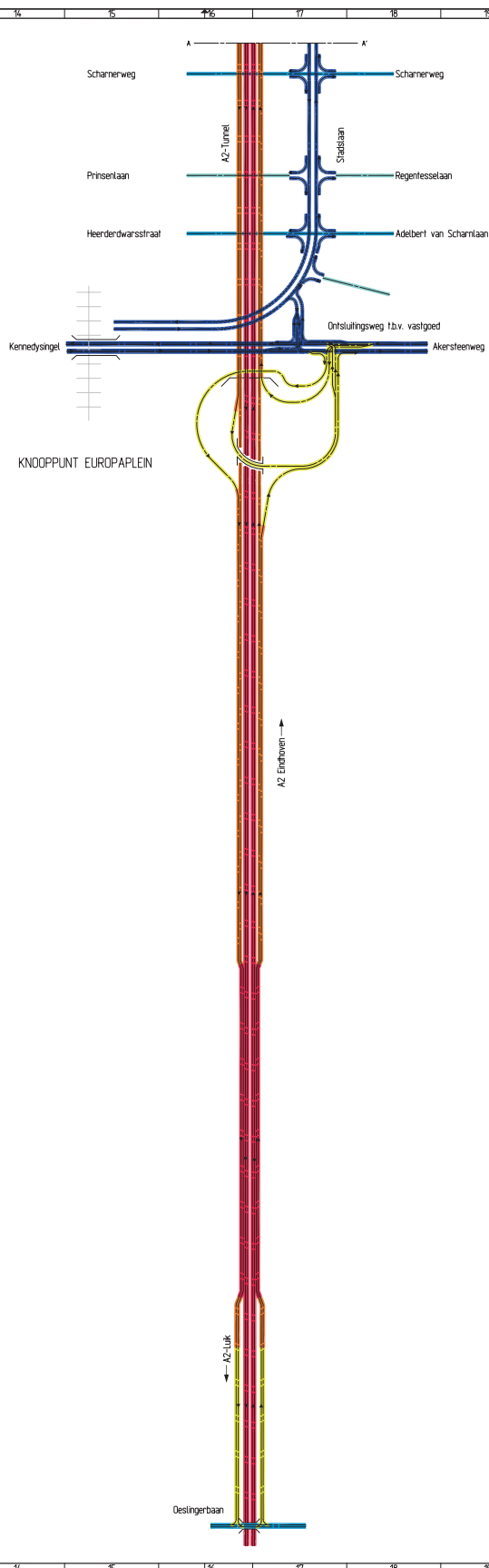
Bijlage 1 Rijstrokenschema eindsituatie





Bijlage 2 Wegcategoriseringsplan



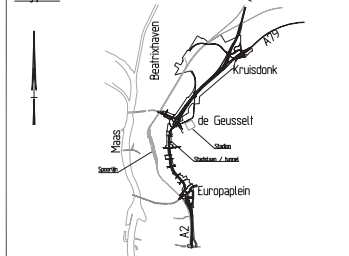


Verklaringen:

- Autoweg 50m stroatweg
- Autoweg 80m stroatweg
- Autoweg 100m stroatweg
- BUEKO 60m gebiedsontsluitingsweg
- BUEKO 80m gebiedsontsluitingsweg
- BUEKO 30m verhogingsweg
- BUEKO 50m ontsluitingsweg
- BUEKO 50m hoofdontsluitingsweg

Kruispunten - tekening onvolledig geen kruispuntenvergoeding naar functionele relaties

Keyplan



Inten	Weggebruiker	Weggebruiker	Weggebruiker	Weggebruiker	Weggebruiker
W.T.	Streekplan	Kruisdijk	Weggebruiker	Weggebruiker	Weggebruiker

Avenue2

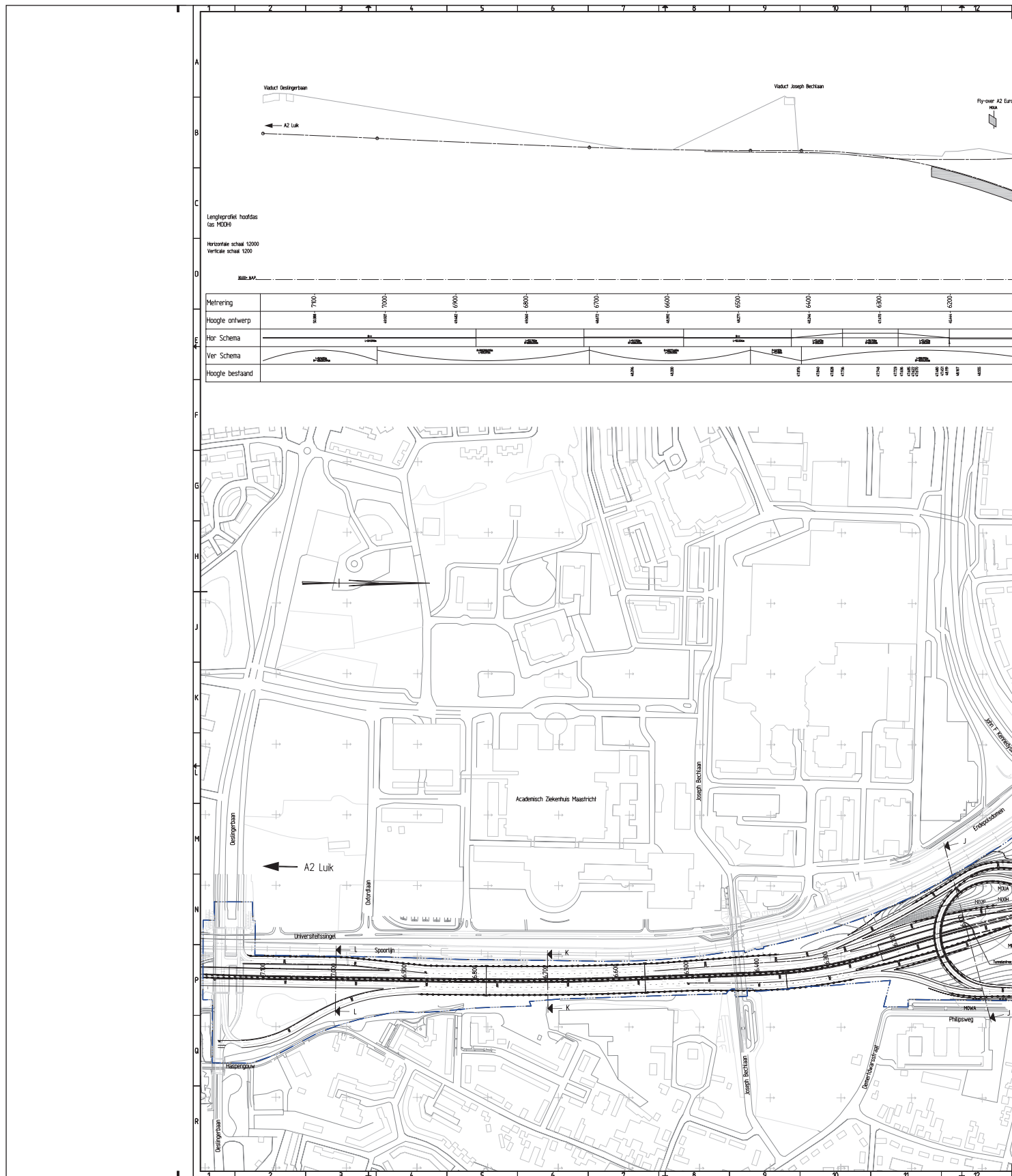
Project
Project 100
A2 en Maastricht
100 000 000
100 000 000

m2estricht

Projecten of Werken
Project 100
A2 en Maastricht
100 000 000
100 000 000

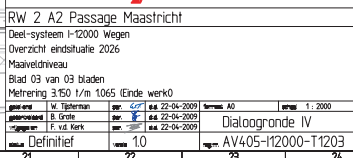
RW 2 A2 Passage Maastricht					
Deel-systeem I-12000 Wegen					
Wegcategoriseringsplan					
gemaakt door	M. Tjebben	per	22-04-2009	versie	1.0
gecontroleerd door	B. Groot	per	22-04-2009	status	Definitief
gegevens door	F. van der Kerk	per	22-04-2009	status	Definitief
AV402-112000-T0004				AV402-112000-T0004	

Bijlage 3 Overzicht eindsituatie 2026

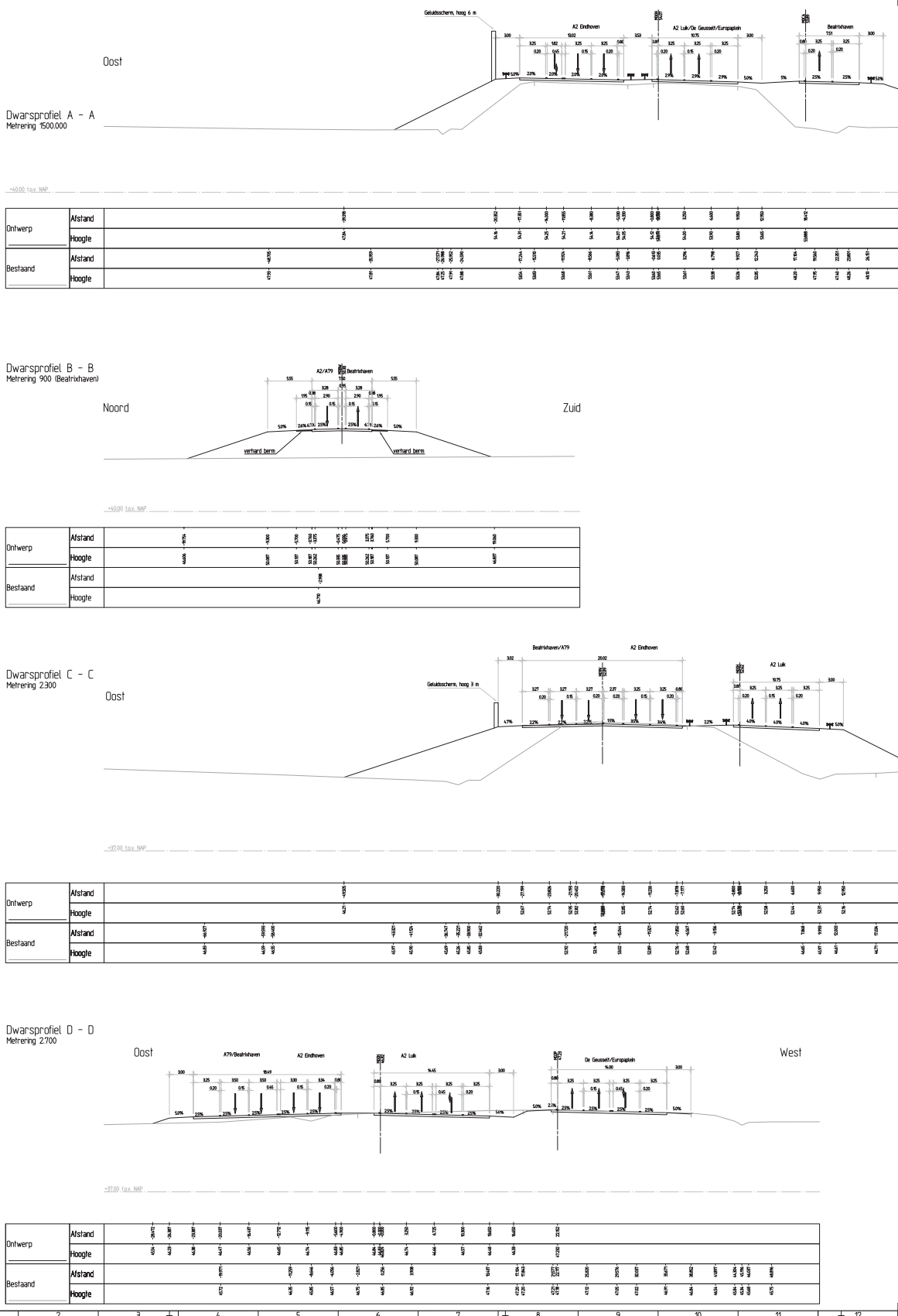






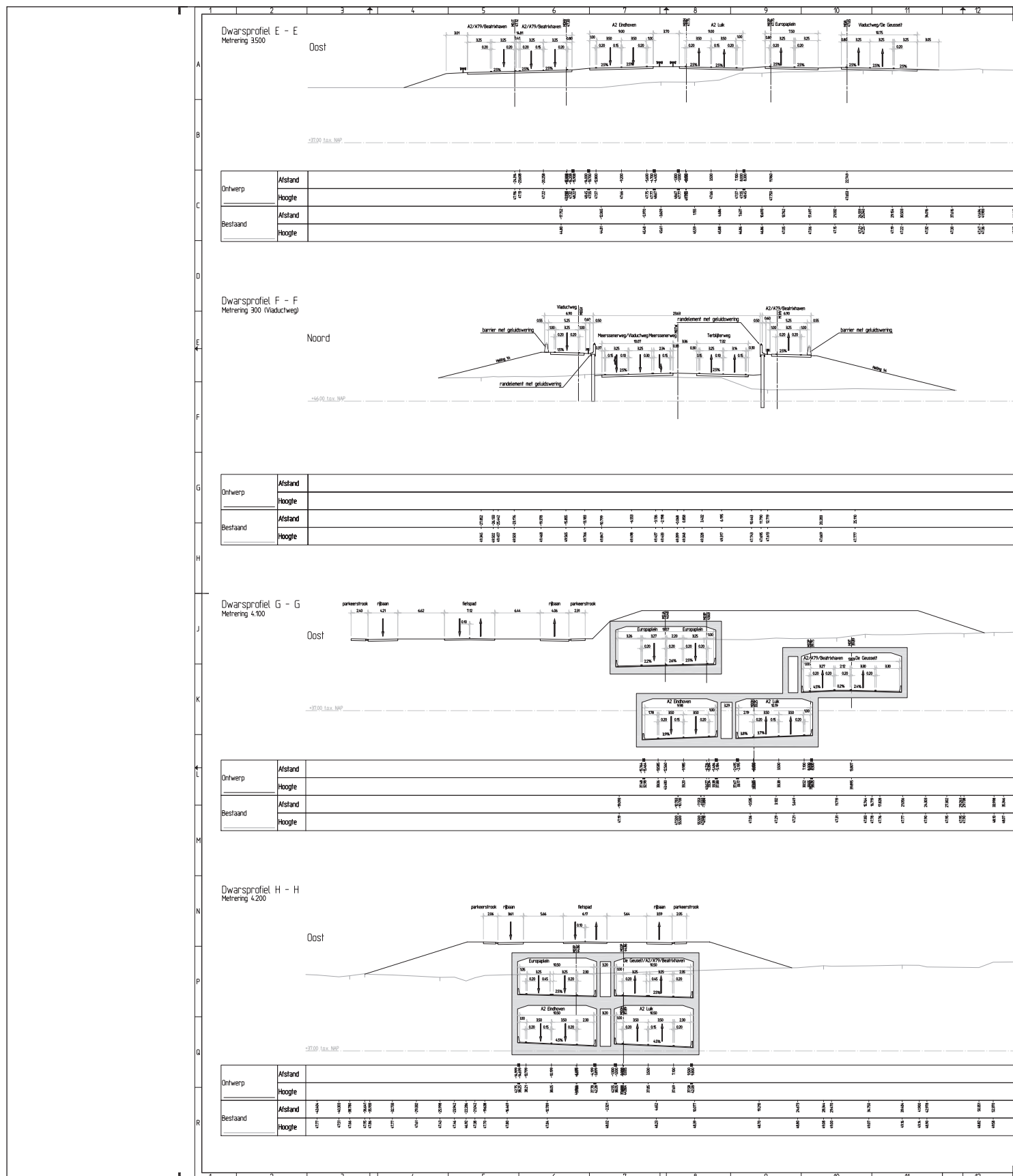


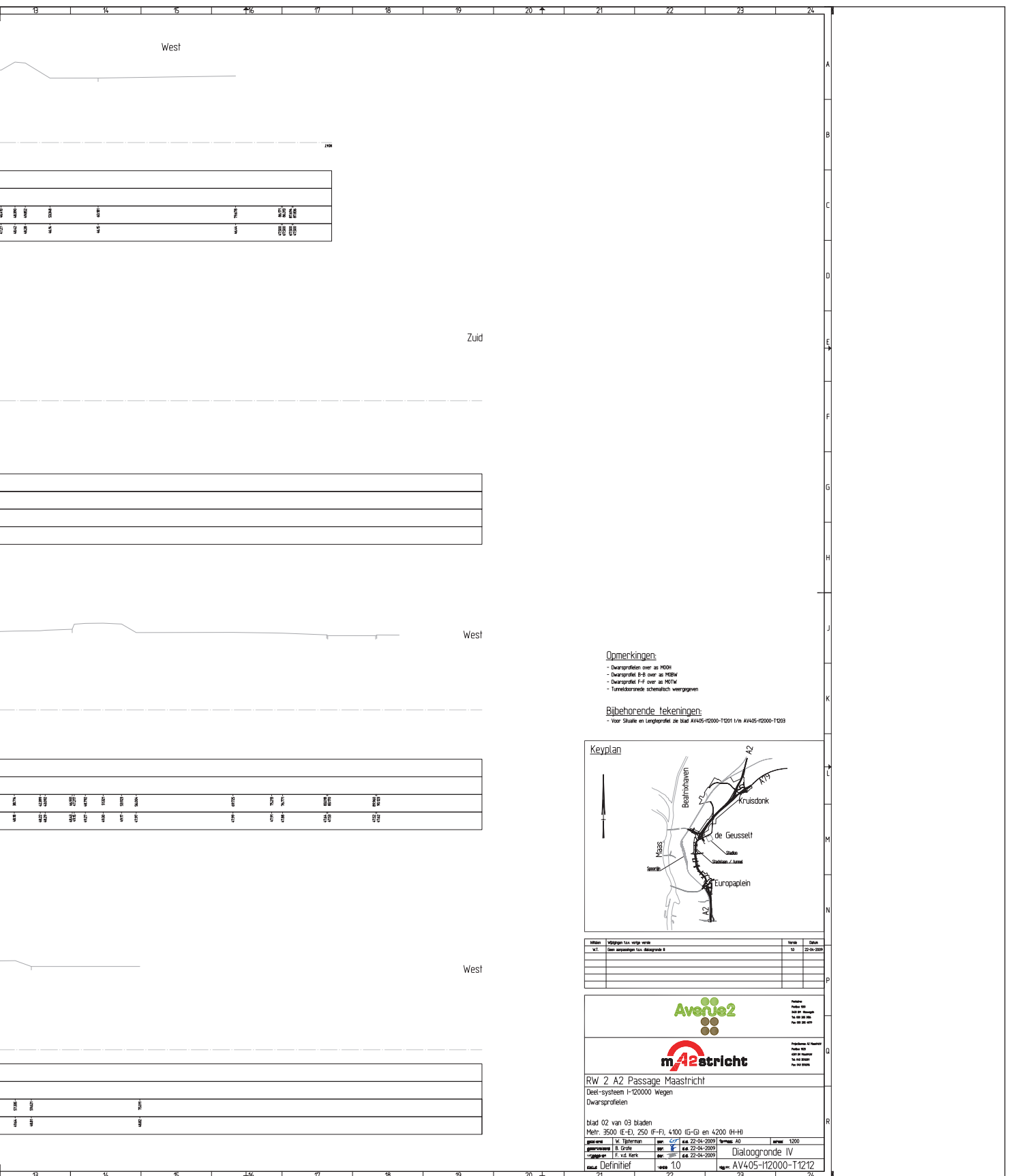
Bijlage 6



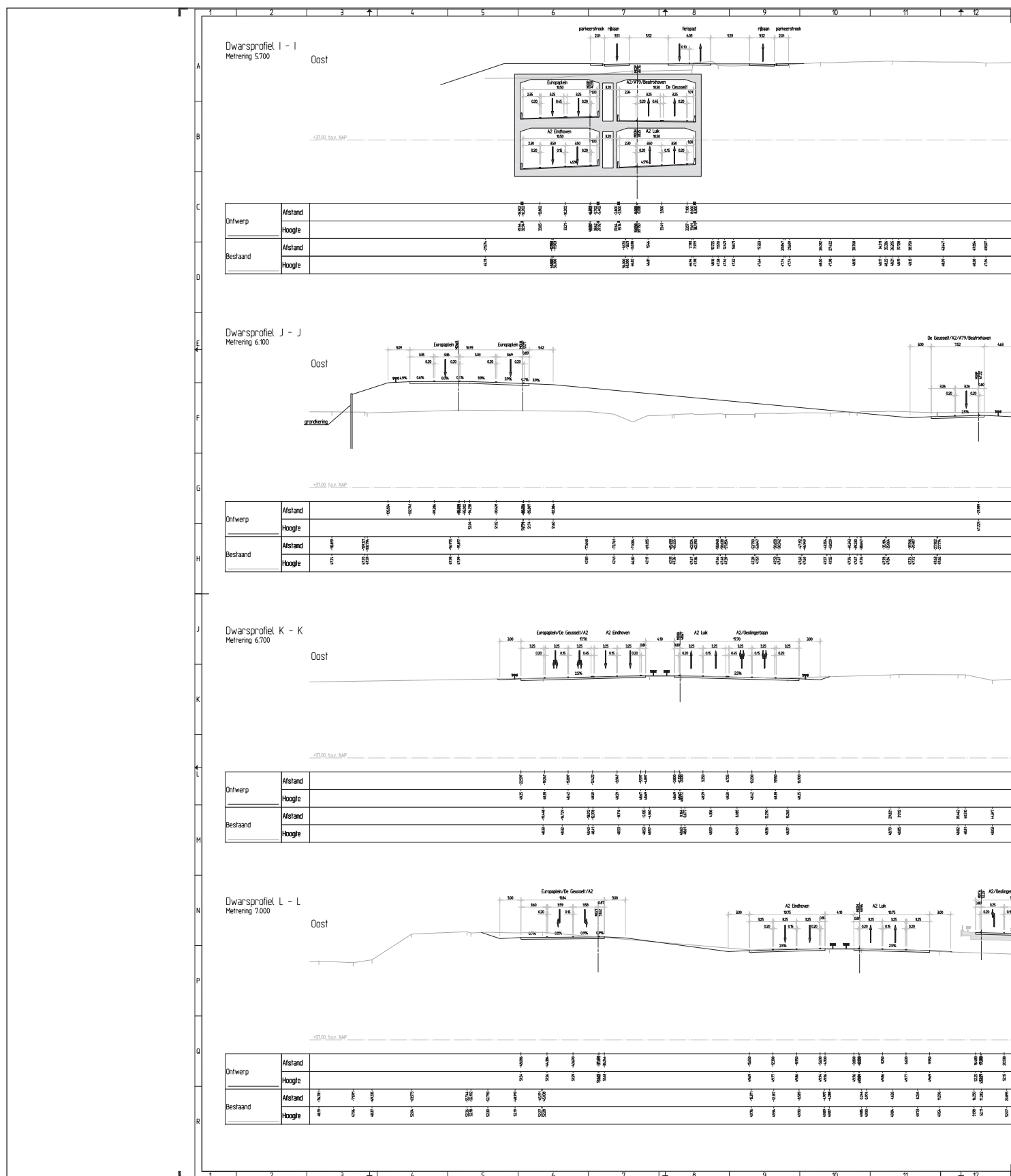


Bijlage 7 Overzicht dwarsprofielen



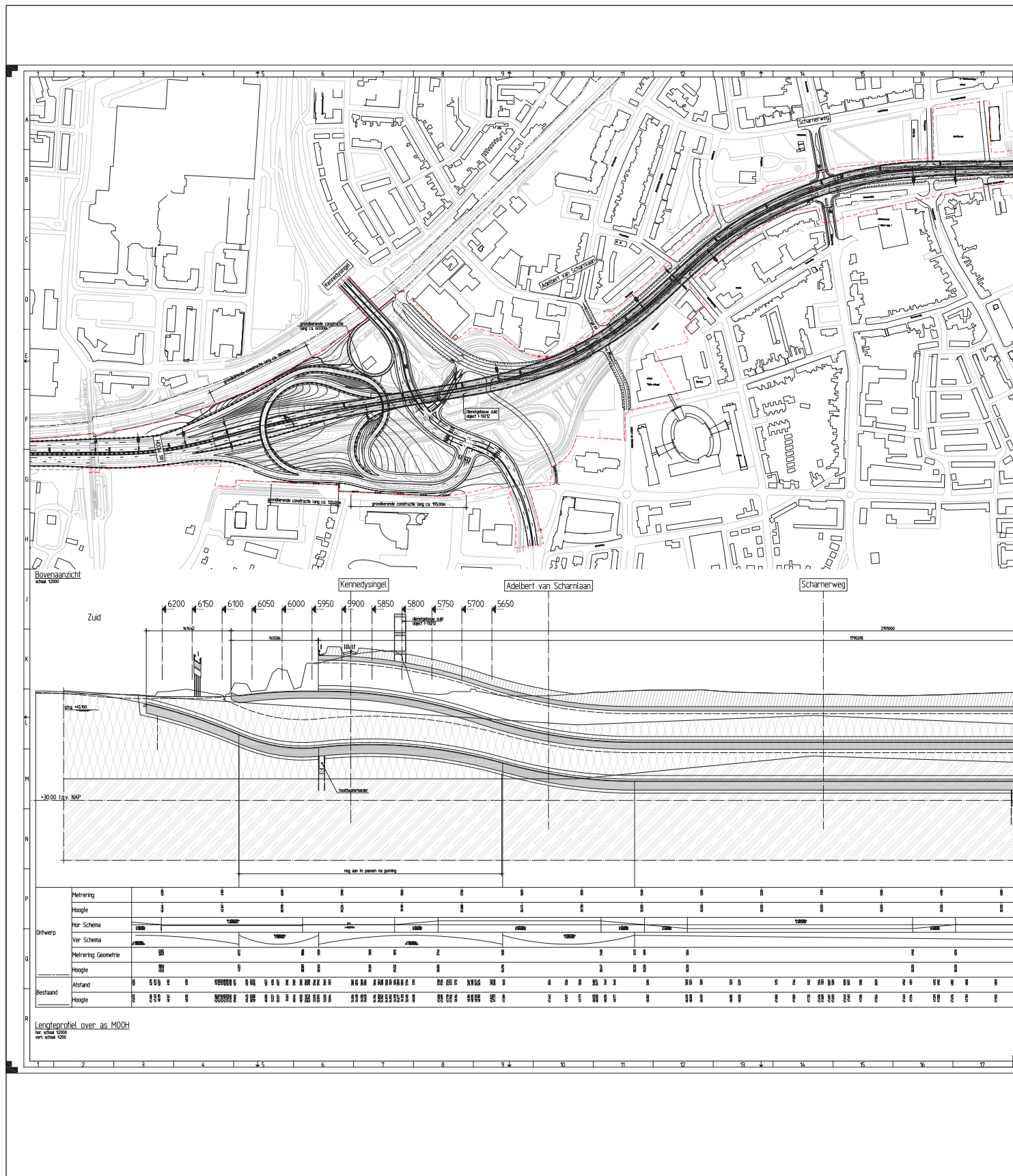


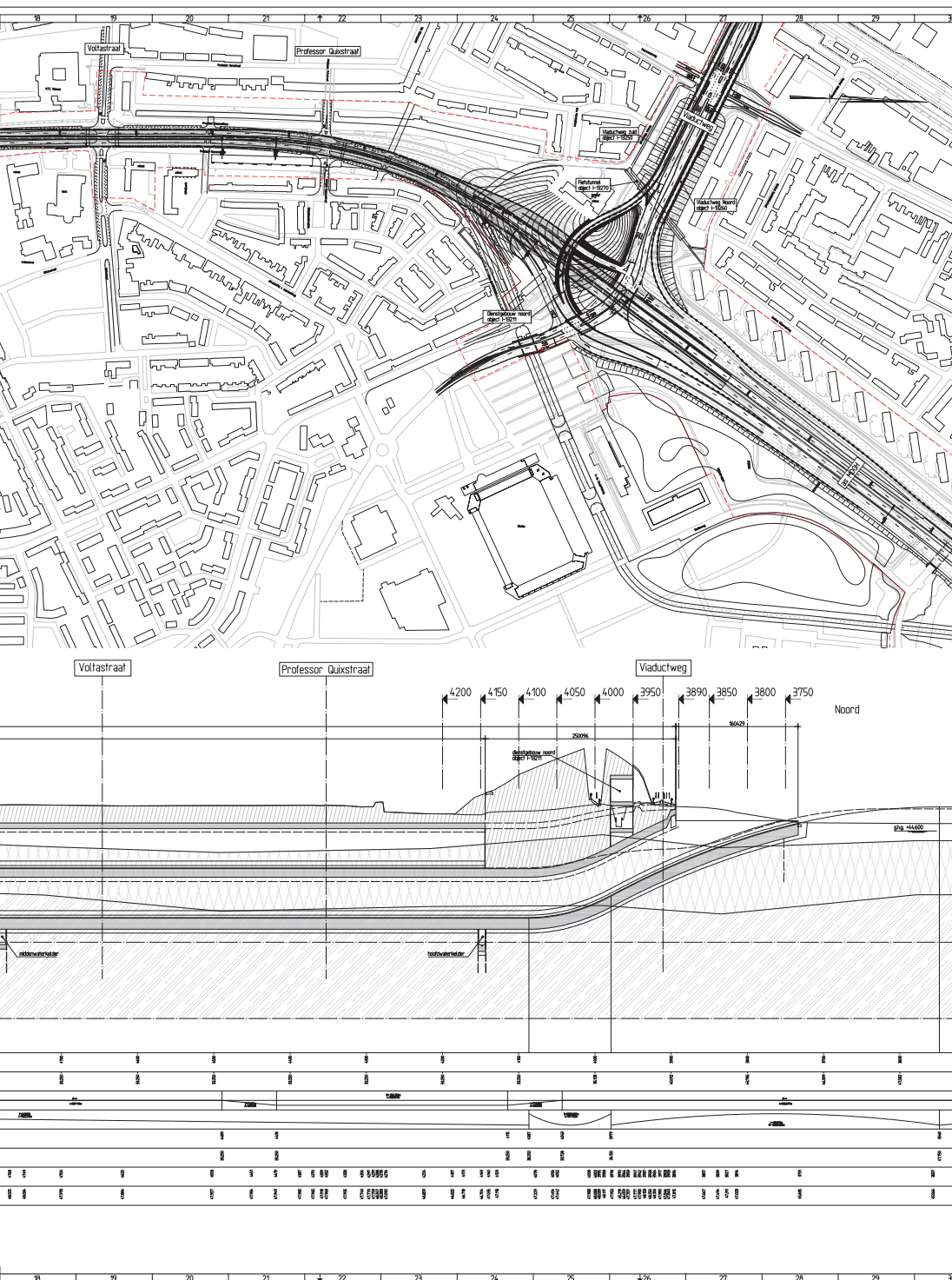
Bijlage 8 Overzicht dwarsprofielen





Bijlage 9 Totaaloverzicht en langsdoorsnede



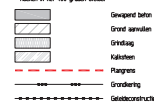


Opmerkingen:

- Het terras bij kn. 5900 vervalt in de volgende uitvoeringsplan

Verklaringen:

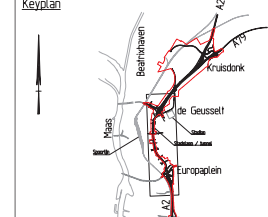
- Naam in allereerste
- Hoogtepunten in meters ten opzichte van NAP
- Coördinaten in meters ten opzichte van NAP
- Naam in het A2 project bestand



Bijbehorende tekeningen:

- Voor overschrijfsen van de A2 (AV407-10210-1010) van 1010
- Voor toezicht werken de methode de A2 (AV407-10210-1001)

Keyplan



Werk	Wijziging ten opzichte van	Werk	Datum
1.1	aanvullend tekening	1.1	22-04-2009

Avenue2

m42stricht

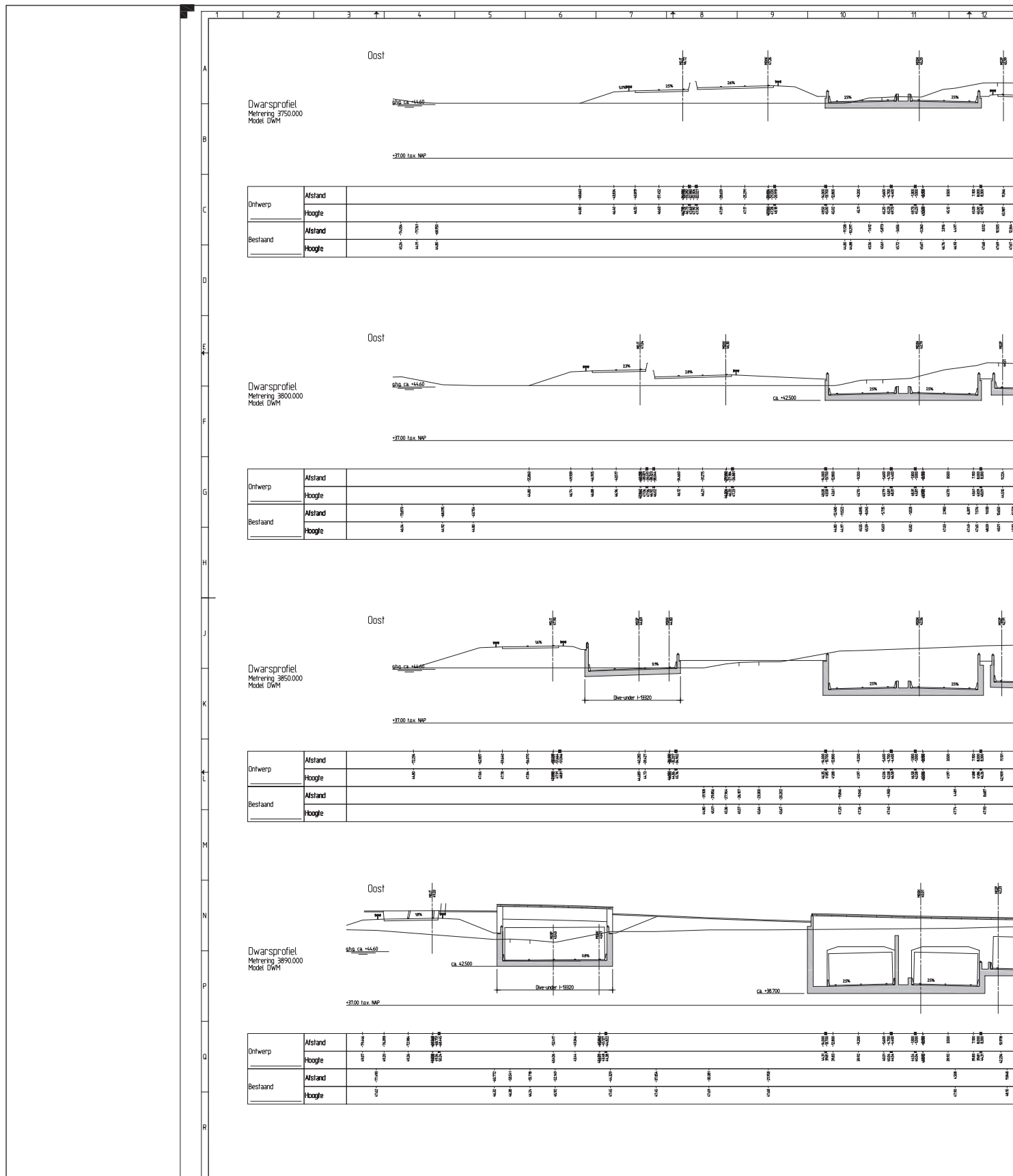
RW 2 A2 Passage Maastricht
Tunnel A2 (object 1-10210)
Bovenaanzicht en lengteprofiel

Project: RW 2 A2 Passage Maastricht
Onderwerp: Tunnel A2 (object 1-10210)
Datum: 22-04-2009
Versie: 1.1
Auteur: J. F. van der Kolk
Beoordelaar: J. F. van der Kolk
Goedgekeurd: J. F. van der Kolk
Gedownload: J. F. van der Kolk

Definitief

AV407-10210-10100

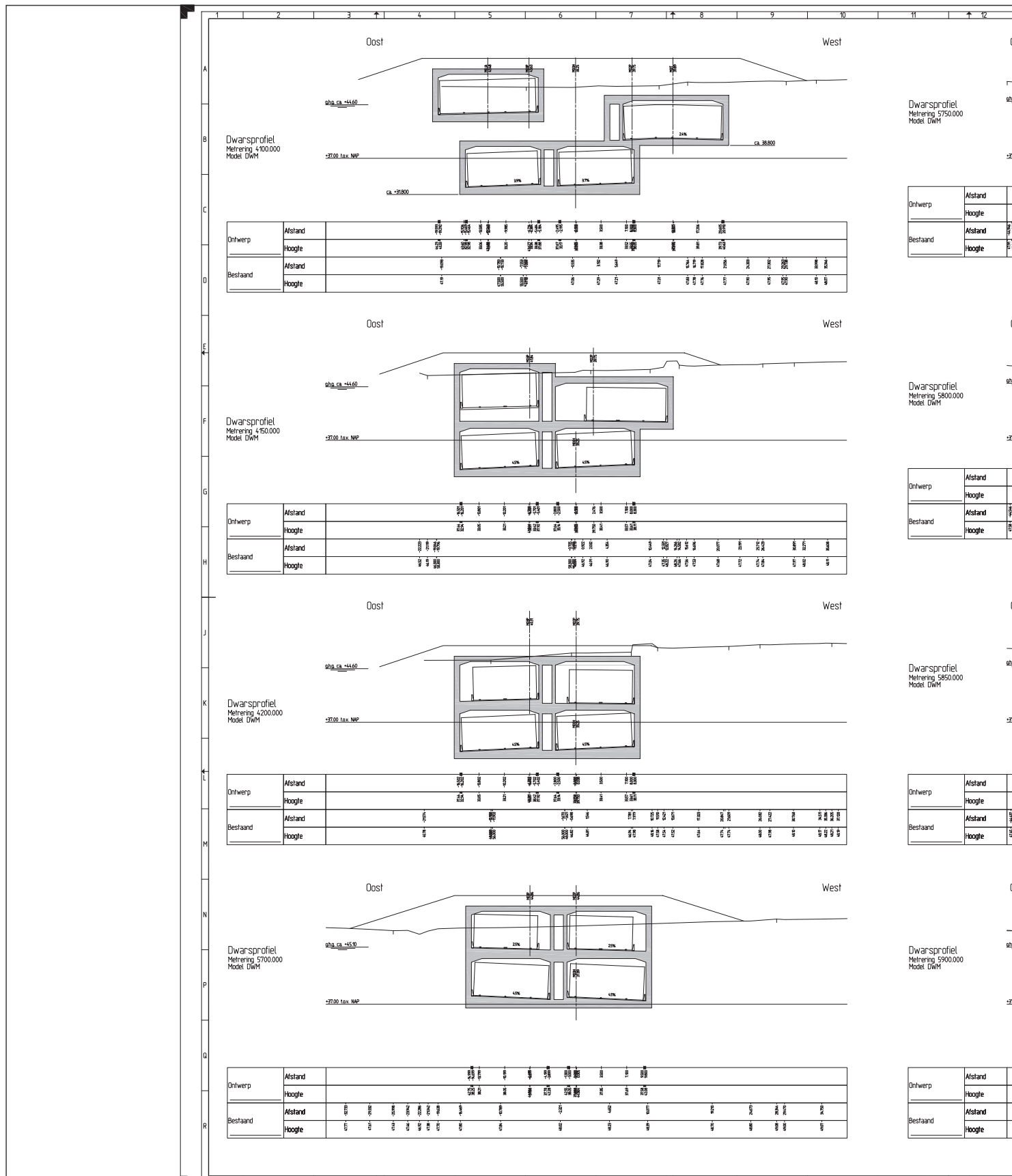
Bijlage 10 Tekeningen dwarsdoorsnede tunnel

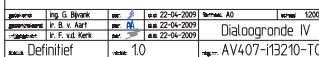


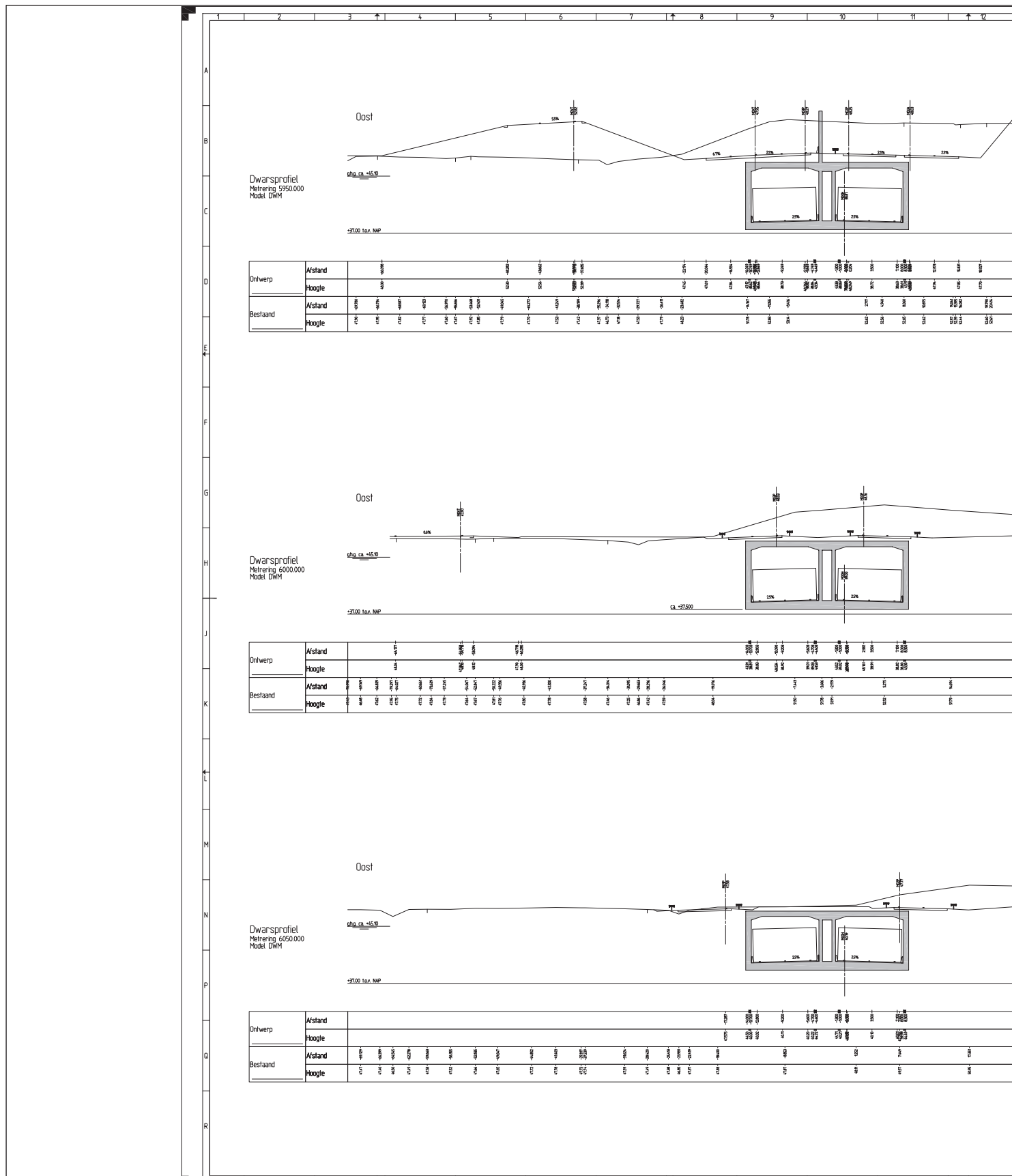


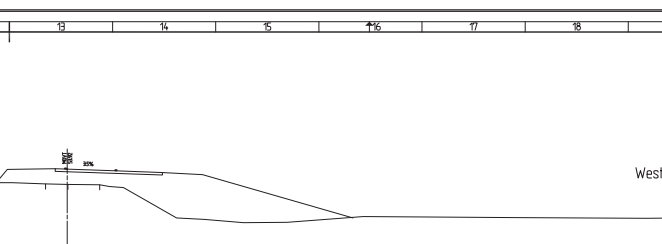


	Ing. G. Bijlank		P.B.v.Aart	08-22-04-2009	Tema: A0	Eenheid: 1200
	B.F.vd.Kerk		Definitief	08-22-04-2009	Dialogronde IV	
			1.0	08-22-04-2009		
					AV407-i13210-T0111	

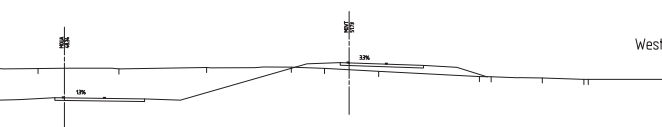








13+00	13+05	13+10	13+15	13+20	13+25	13+30	13+35	13+40	13+45	13+50	13+55	13+60	13+65	13+70	13+75	13+80	13+85	13+90	13+95	14+00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



14+00	14+05	14+10	14+15	14+20	14+25	14+30	14+35	14+40	14+45	14+50	14+55	14+60	14+65	14+70	14+75	14+80	14+85	14+90	14+95	15+00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



15+00	15+05	15+10	15+15	15+20	15+25	15+30	15+35	15+40	15+45	15+50	15+55	15+60	15+65	15+70	15+75	15+80	15+85	15+90	15+95	16+00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Opmerkingen

- Bovenstaand schematisch weergegeven

Verklaringen:

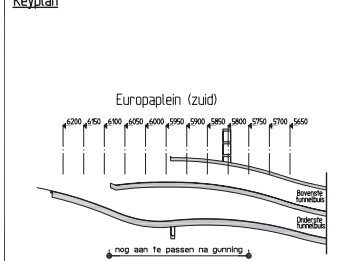
- Meten in millimeters
- Hoogtepunten in meters t.o.v. N.A.P.
- Coördinaten in meters t.o.v. A0 stelsel
- Meten in het A00 graden stelsel

	Bestaand terrein
	Bestaand maaiveld
	Toekomstig maaiveld

Bijbehorende tekeningen

- Voor bouwaanricht en lengteprofiel zie blad AV407-13210-10100

Keyplan

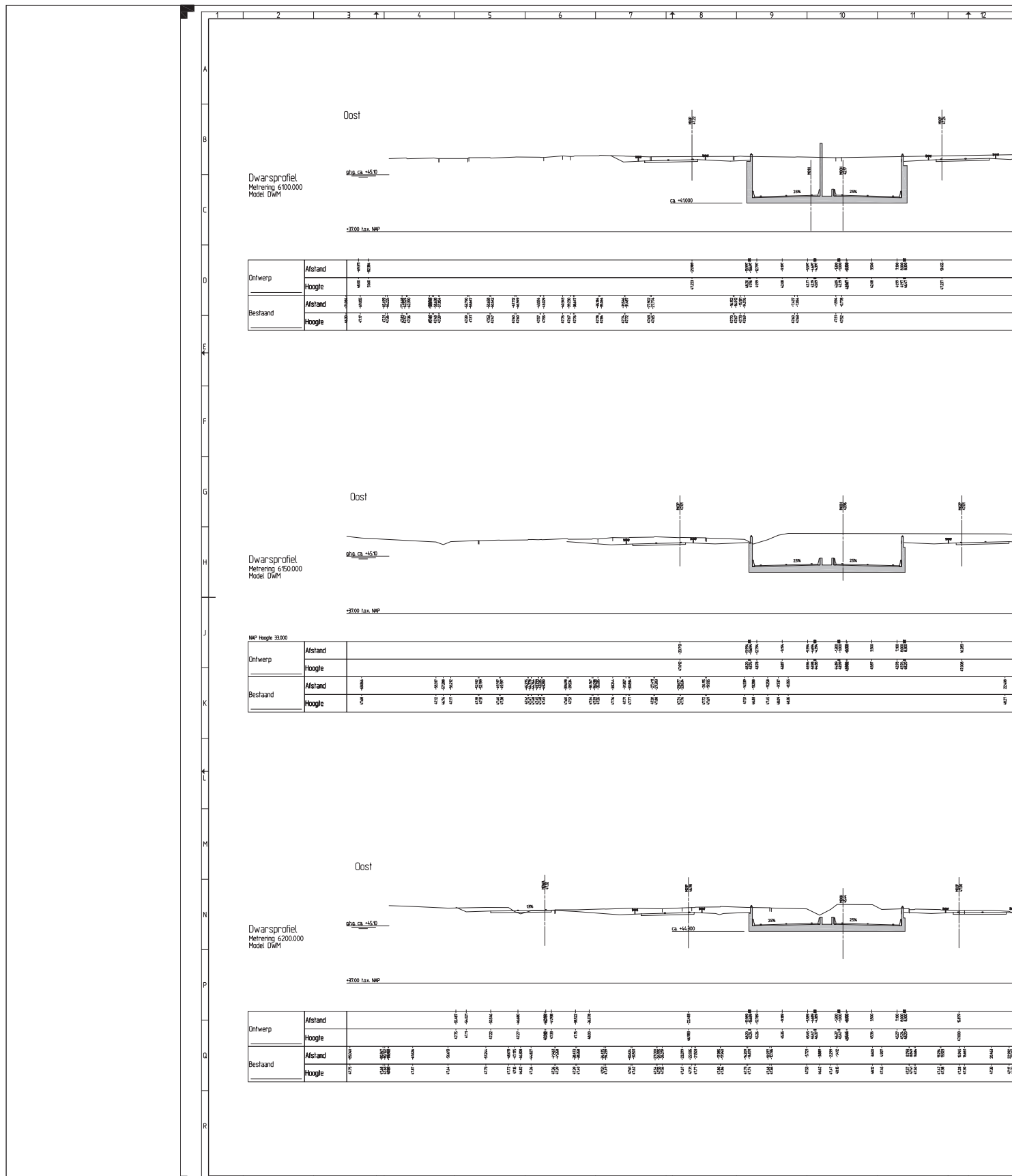


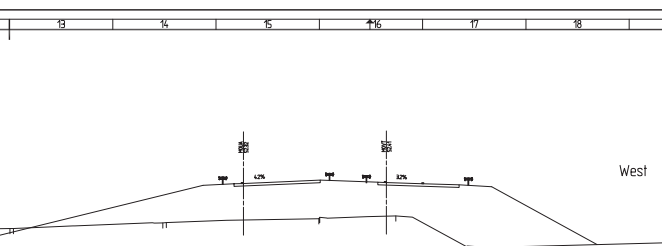
Uitsnede	Weggeen t.o.v. vorige versie	Versie	Datum
10	verandering van richting 100	10	22-04-2009

m42stricht

Project: RW 2 A2 Passage Maastricht
Tunnel A2 (object 1-13210)
Dwarsprofielen over as M00H
Metr. 5950, 6000 en 6050

gemaakt door	Ing. G. Blom	ver	4.4.22-04-2009	ter	AO	met	3200
gecheckt door	Ing. G. Blom	ver	4.4.22-04-2009	ter	AO	met	3200
gegeven door	Ing. G. Blom	ver	4.4.22-04-2009	ter	AO	met	3200
status	Definitief	met	10	ter	AO	met	3200

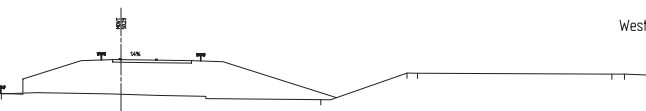




13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5



13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5



13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5

Opmerkingen

- Doormeten schiedtisch weergegeven

Verklaringen:

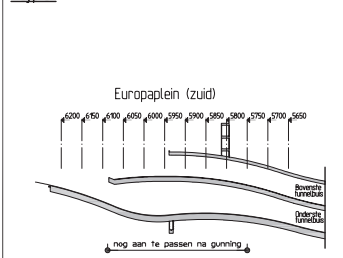
- Meten in millimeters
- Hoogten in meters t.o.v. NAP.
- Coördinaten in meters t.o.v. RD stelsel
- Hoeken in graden stelsel

	Gevoerd beton
	Bestand maaiveld
	Toekomstig maaiveld

Bijbehorende tekeningen

- Voor bovenaanzicht en lengteprofiel zie blad AV407-13210-T0100

Keyplan



Officiële	Wijzigingen	Vanaf	Door
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5

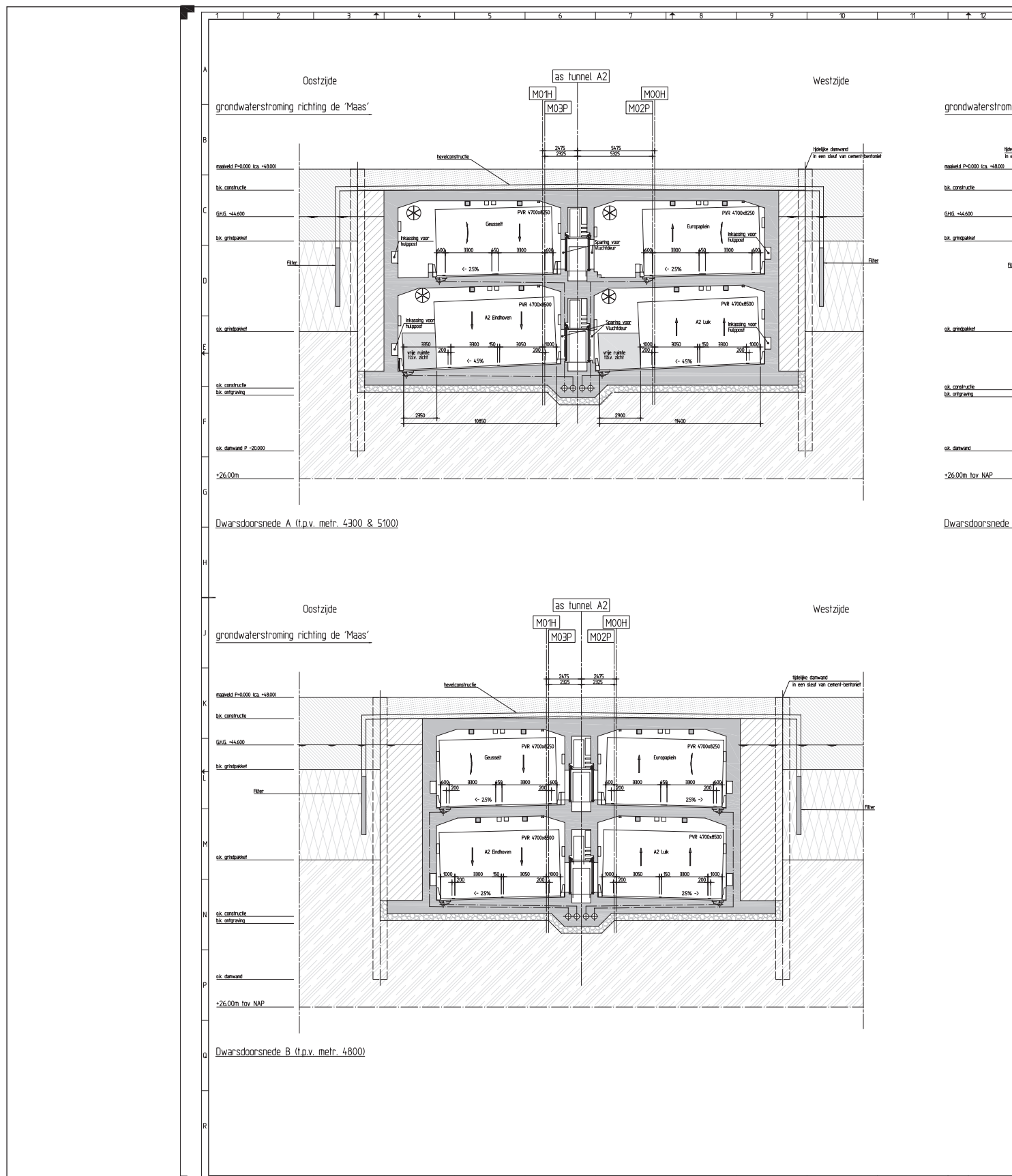
m42stricht

Project:
Rijksstraat
Rijksstraat
Rijksstraat
Rijksstraat
Rijksstraat

RW 2 A2 Passage Maastricht
Tunnel A2 (object 1-13210)
Dwarsprofielen over as M00H
Metr. 6100, 6150 en 6200

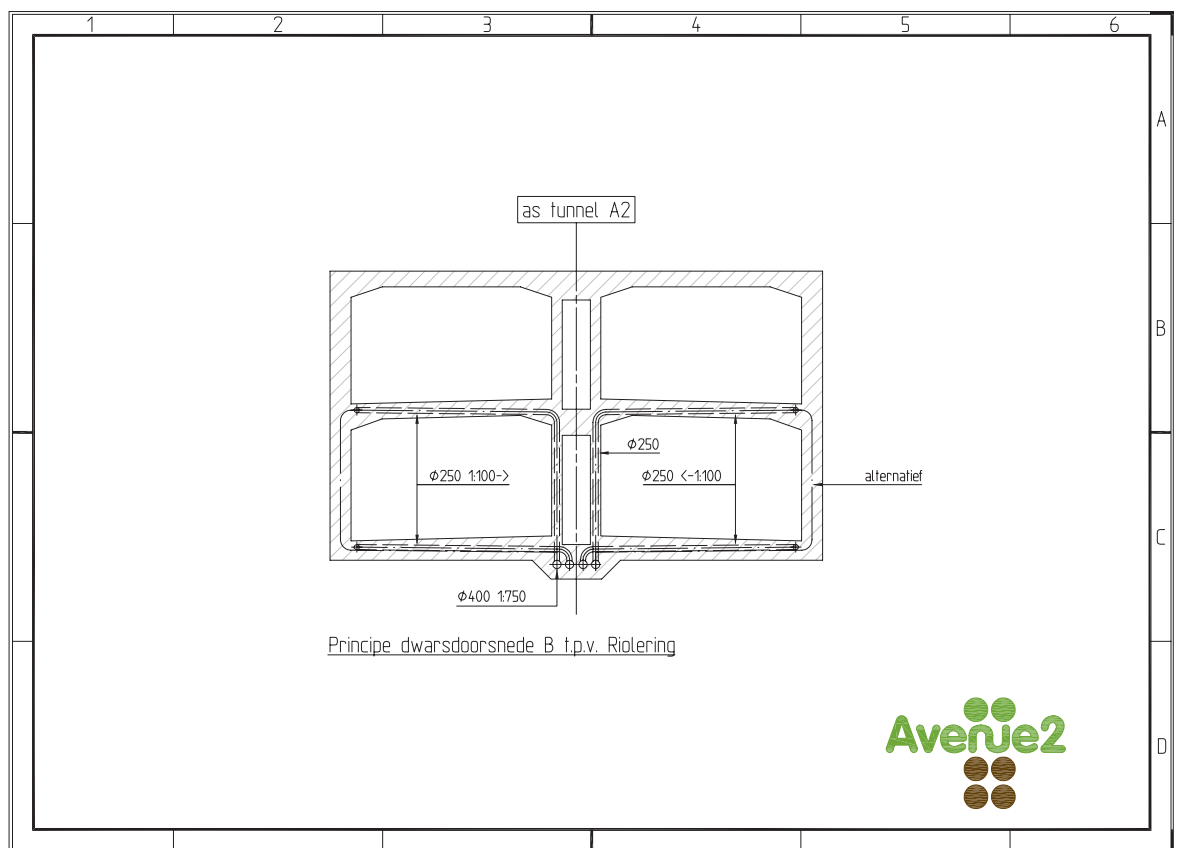
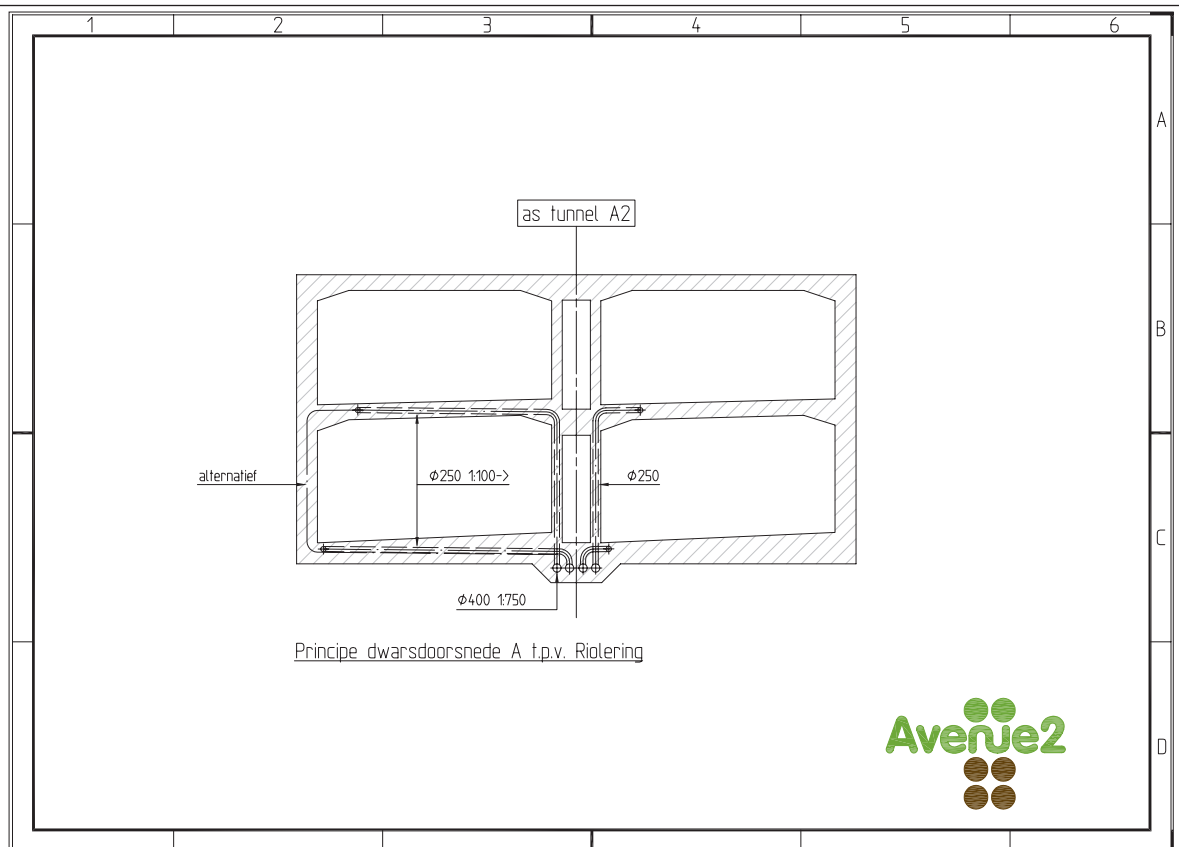
gemaakt door	ing. G. B. B. B.	ver. 1	22-04-2009	formaat	A0	versie	1200
aanvraag door	ing. B. B. B.	ver. 2	22-04-2009	formaat	A0	versie	1200
aanvraag door	ing. B. B. B.	ver. 3	22-04-2009	formaat	A0	versie	1200
aanvraag door	ing. B. B. B.	ver. 4	22-04-2009	formaat	A0	versie	1200
aanvraag door	ing. B. B. B.	ver. 5	22-04-2009	formaat	A0	versie	1200

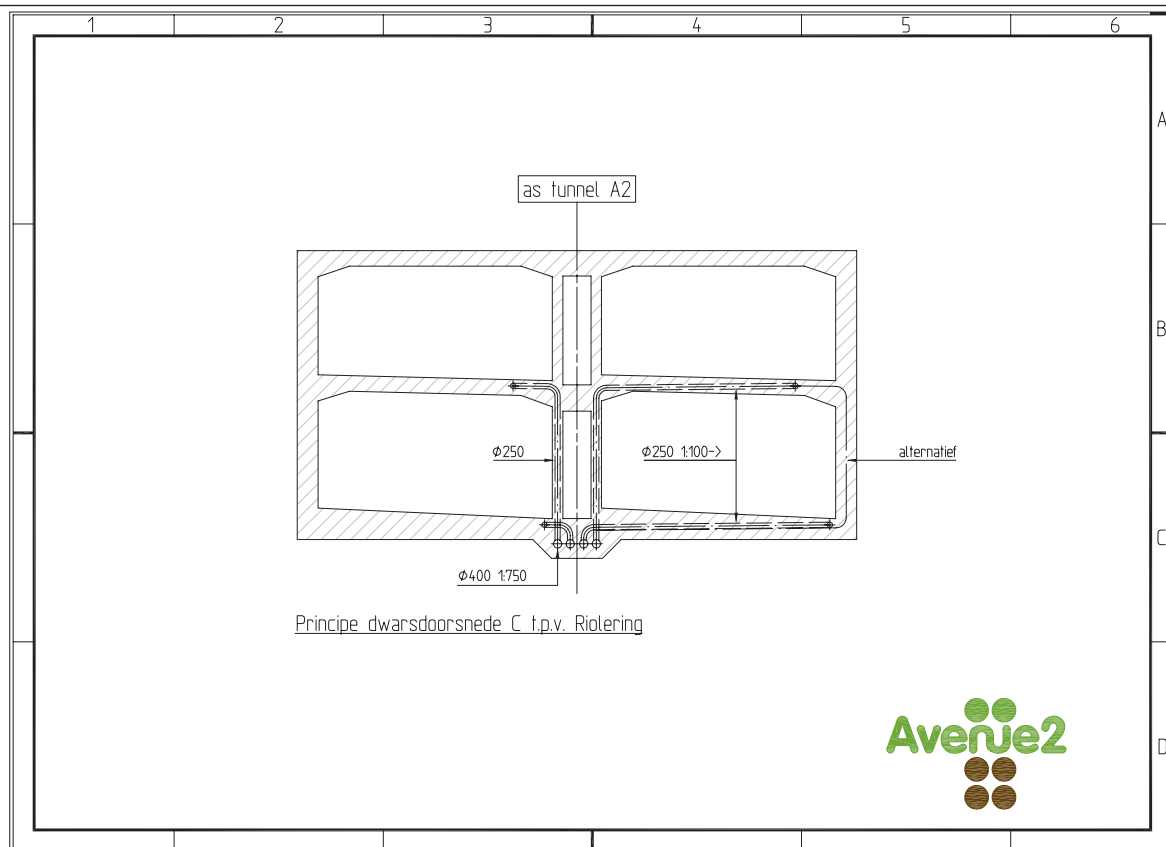
Bijlage 11 Gestapelde tunnel



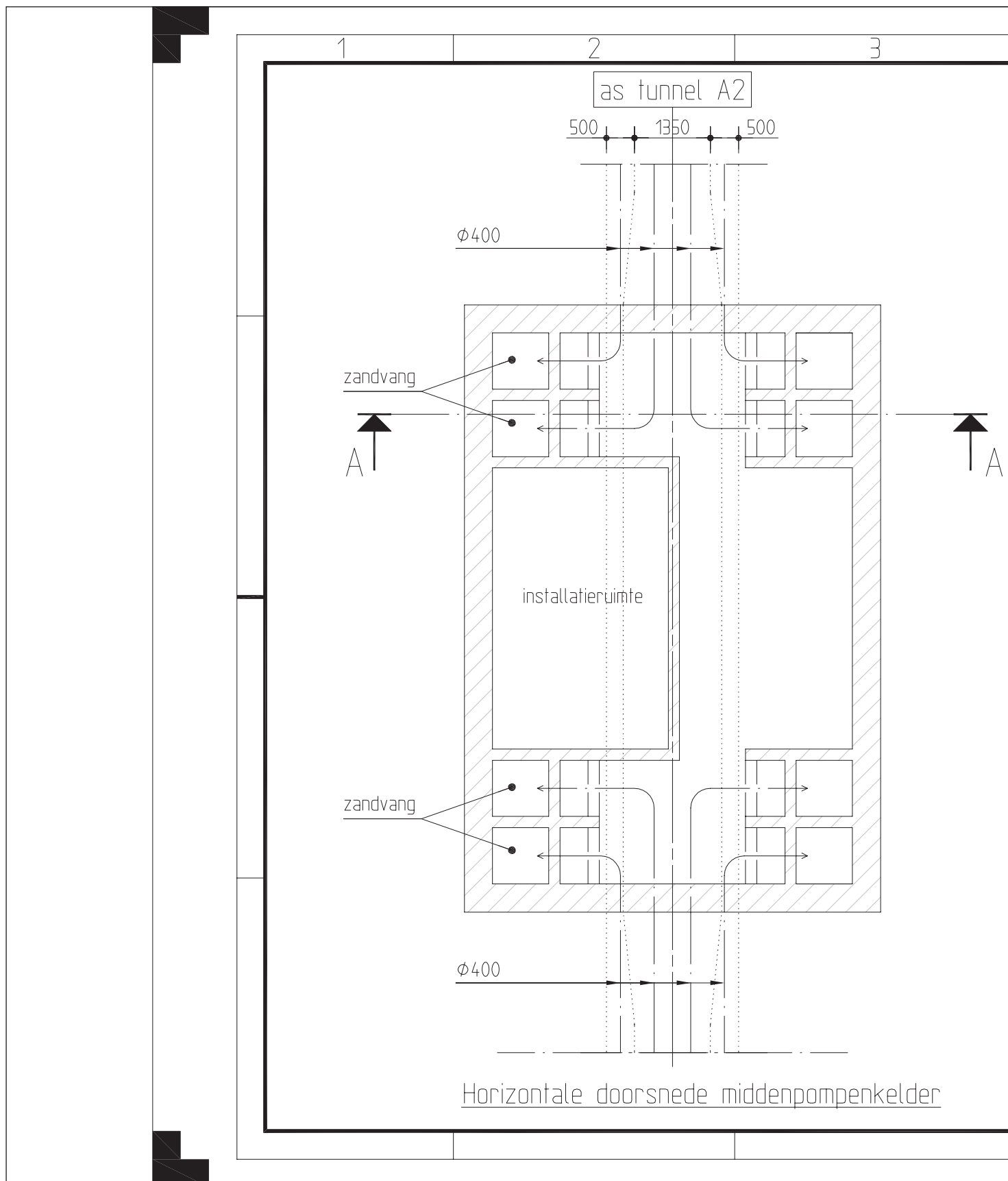


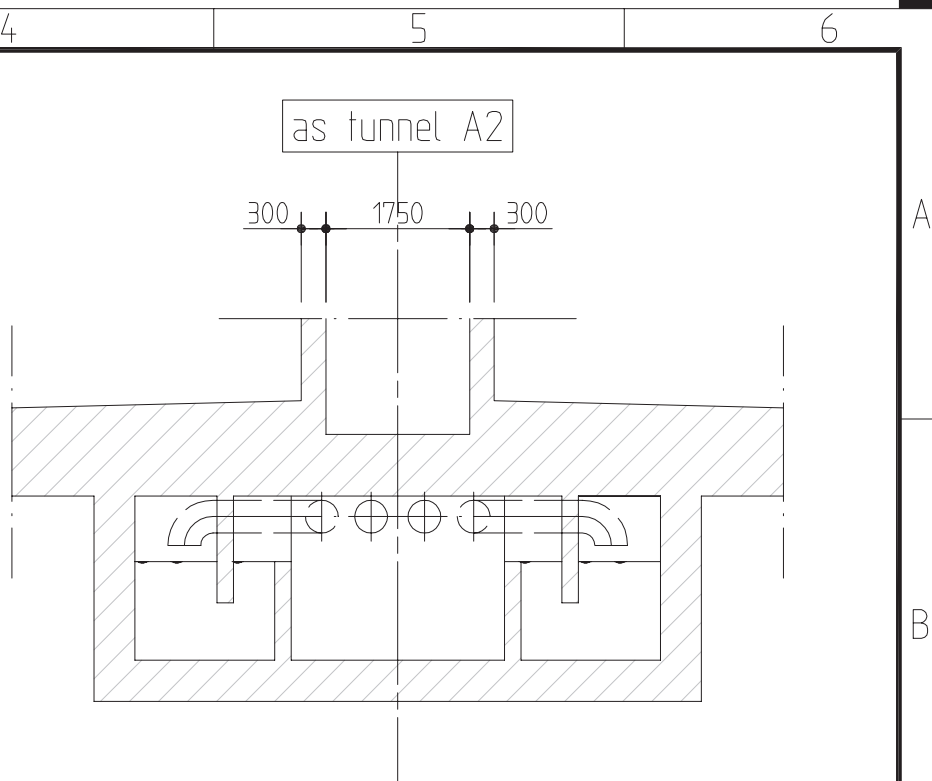
Bijlage 12 Rioleringsprincipe



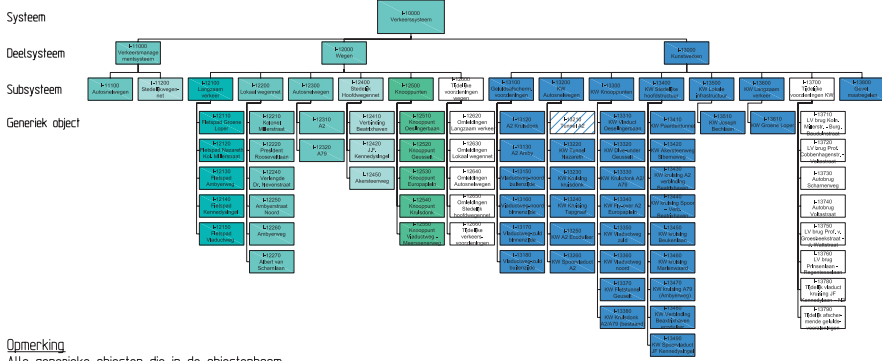


Bijlage 13 Principe Middenpompkelder

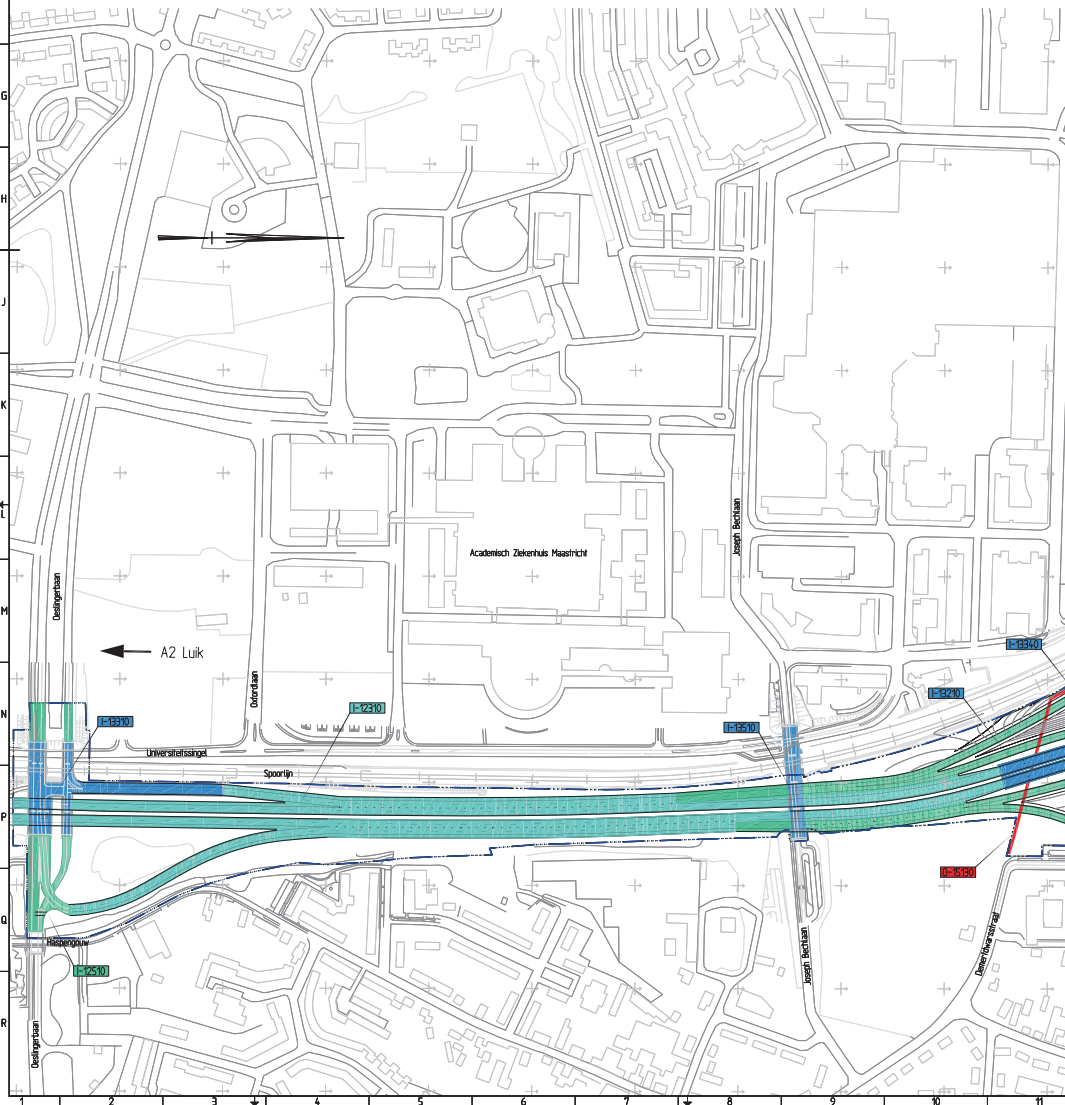


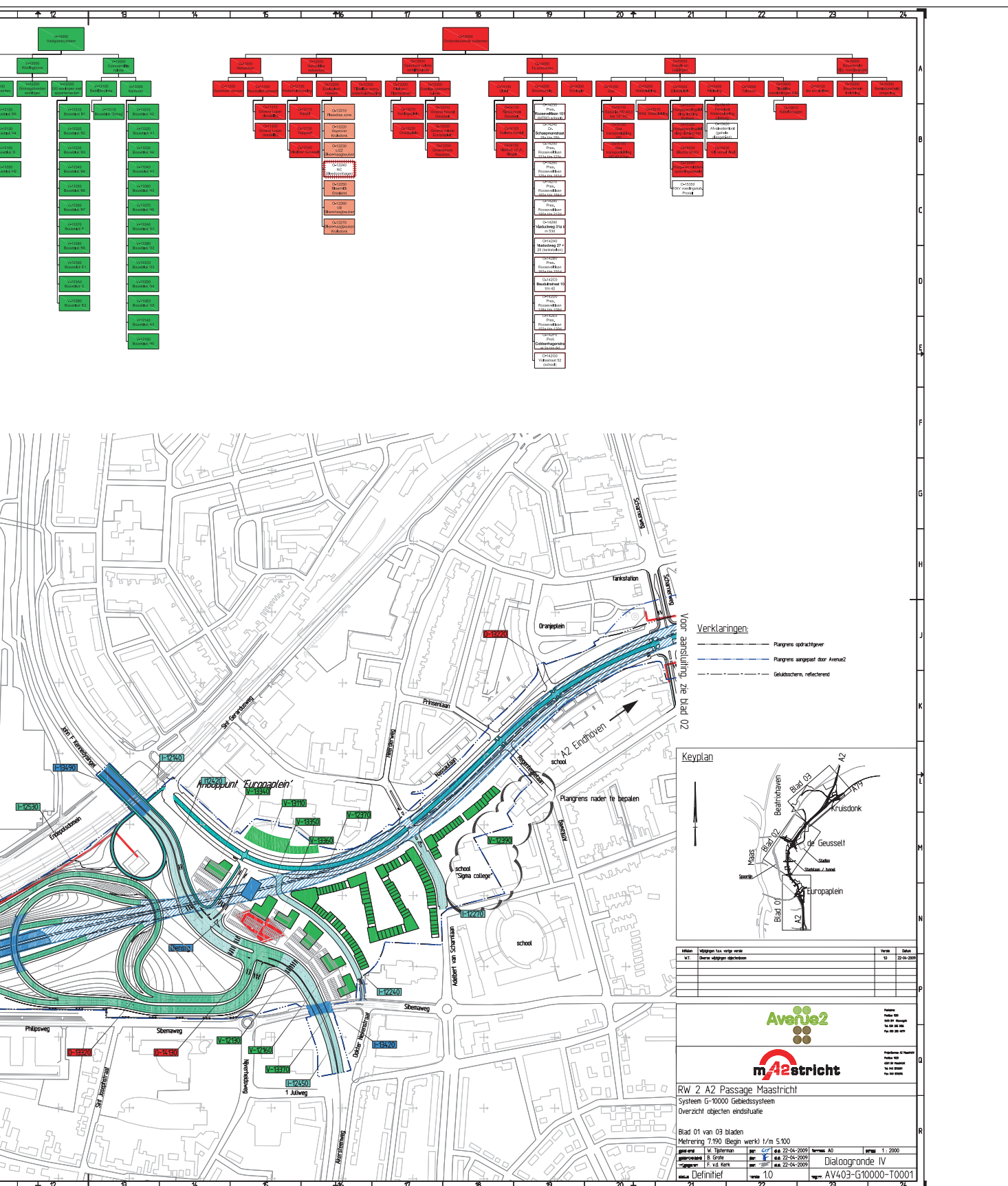


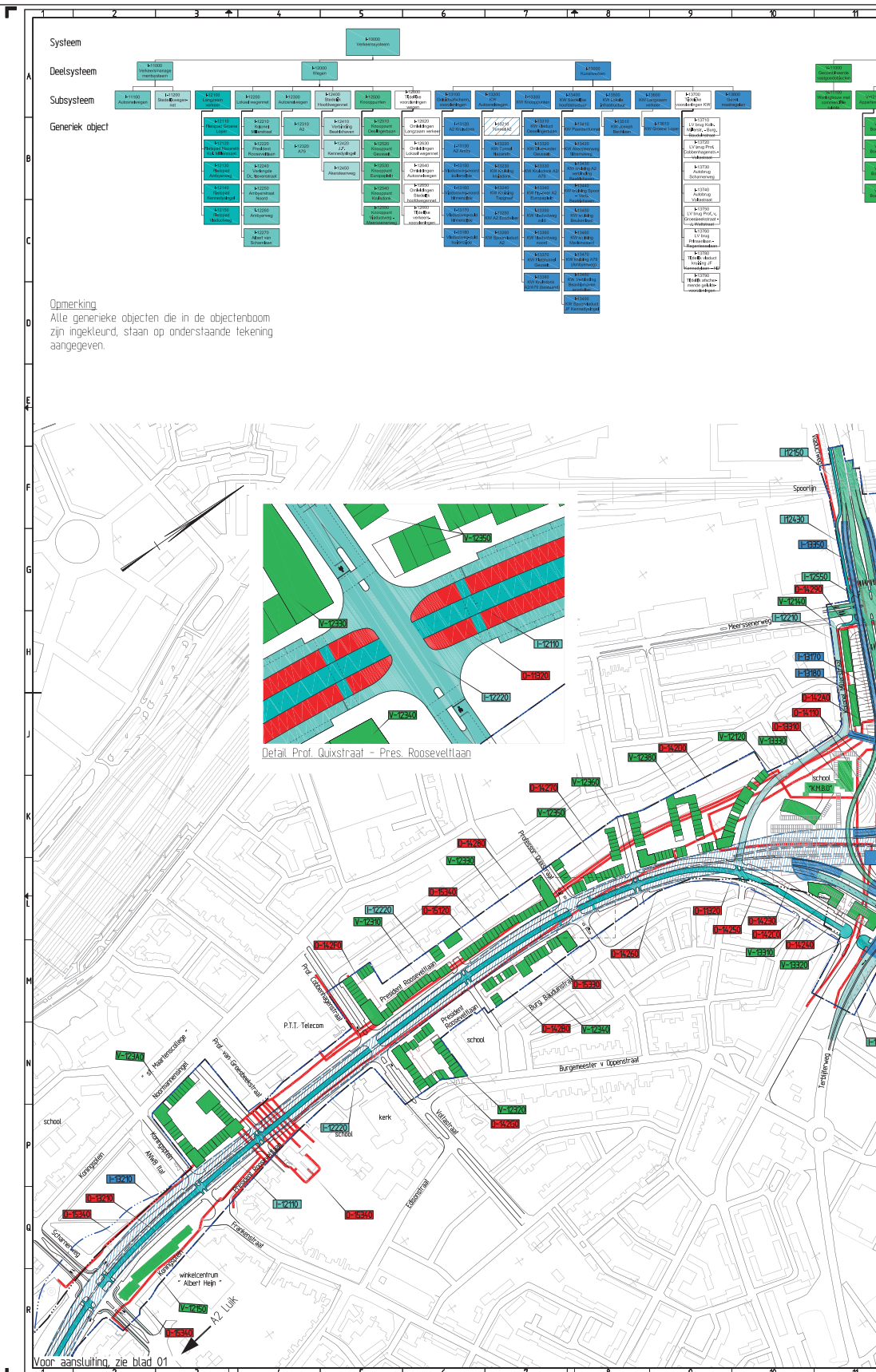
Bijlage 14



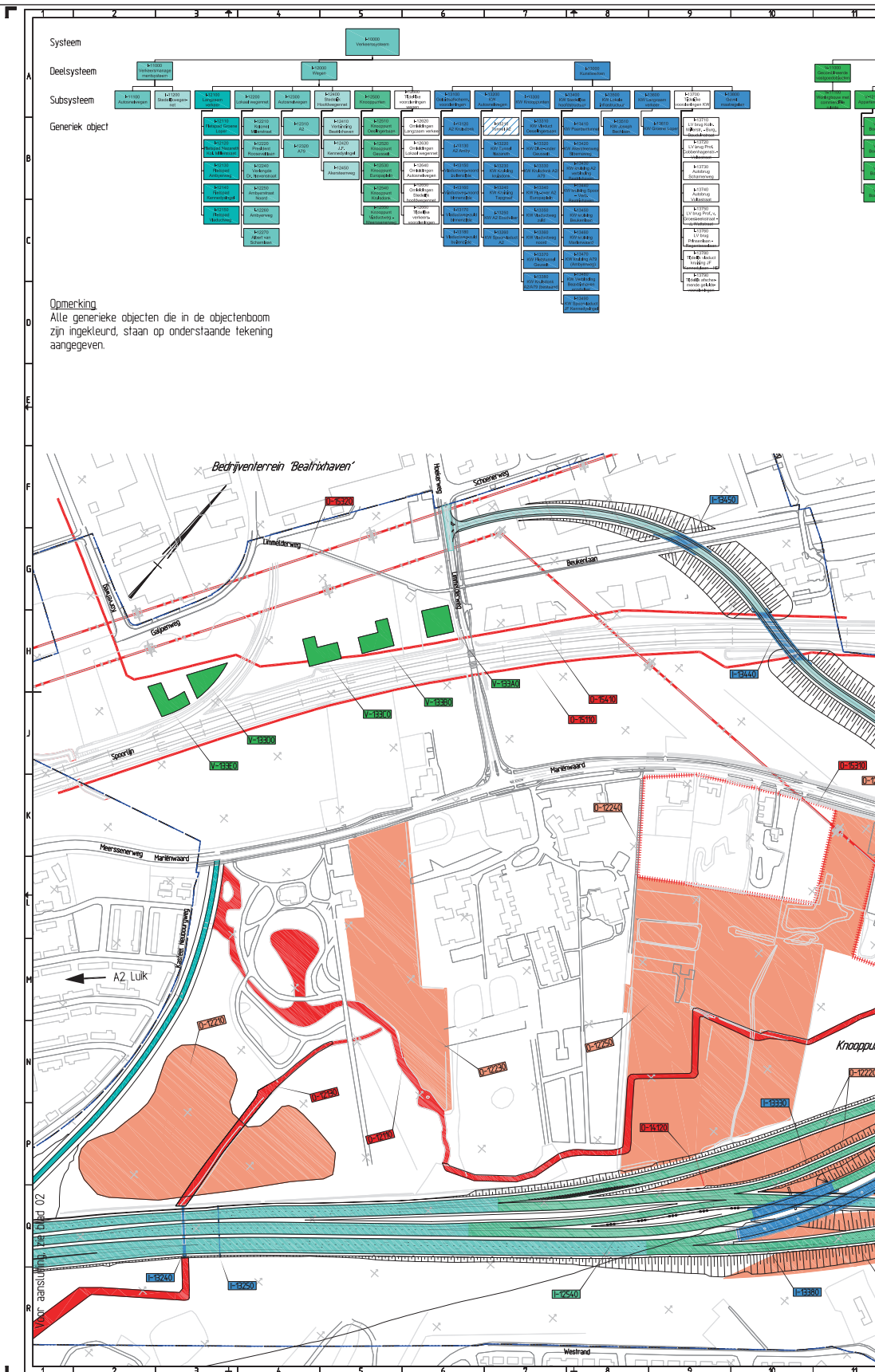
Opmerking
Alle generieke objecten die in de objectenboom zijn ingekleurd, staan op onderstaande tekening aangegeven.





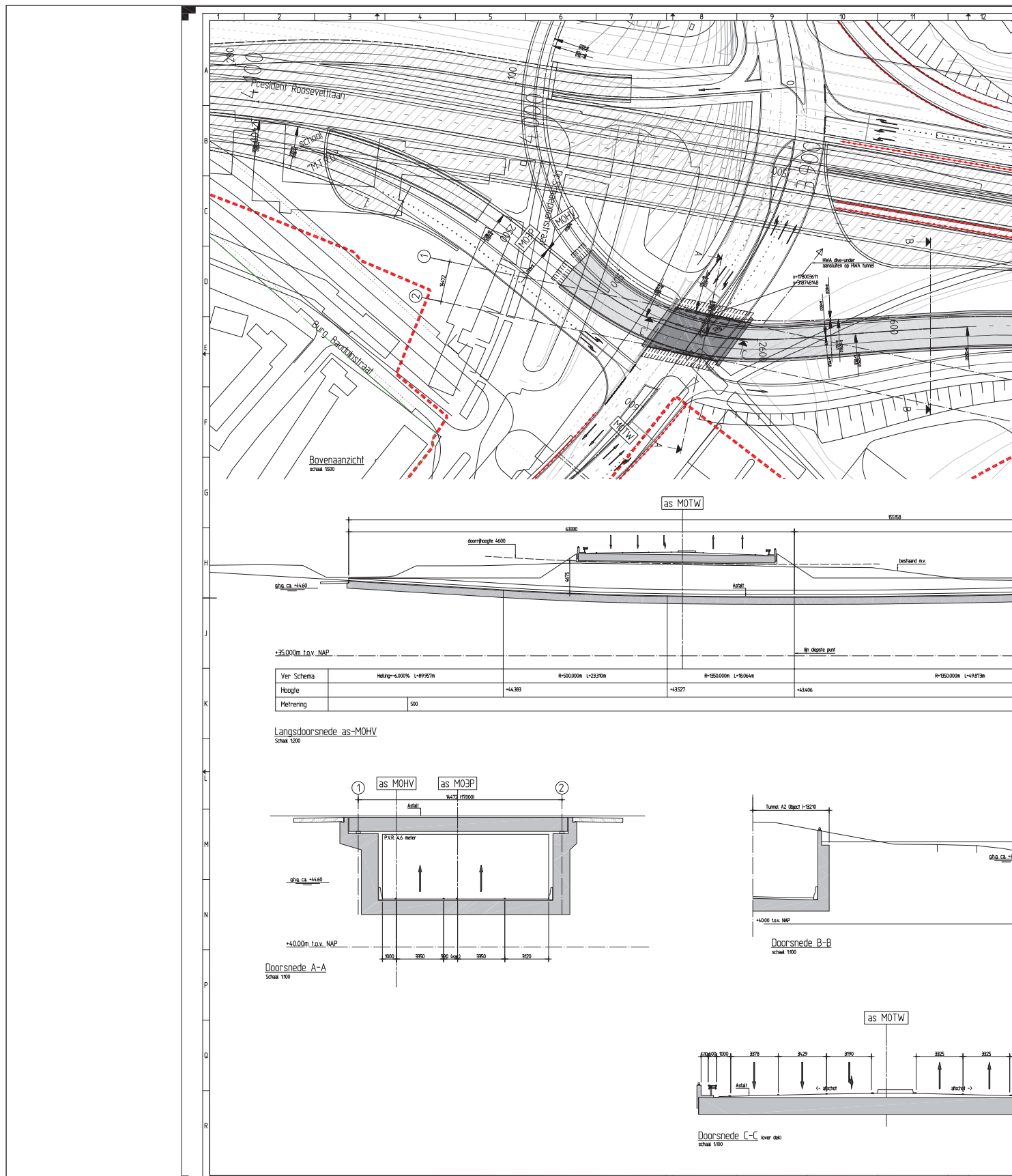


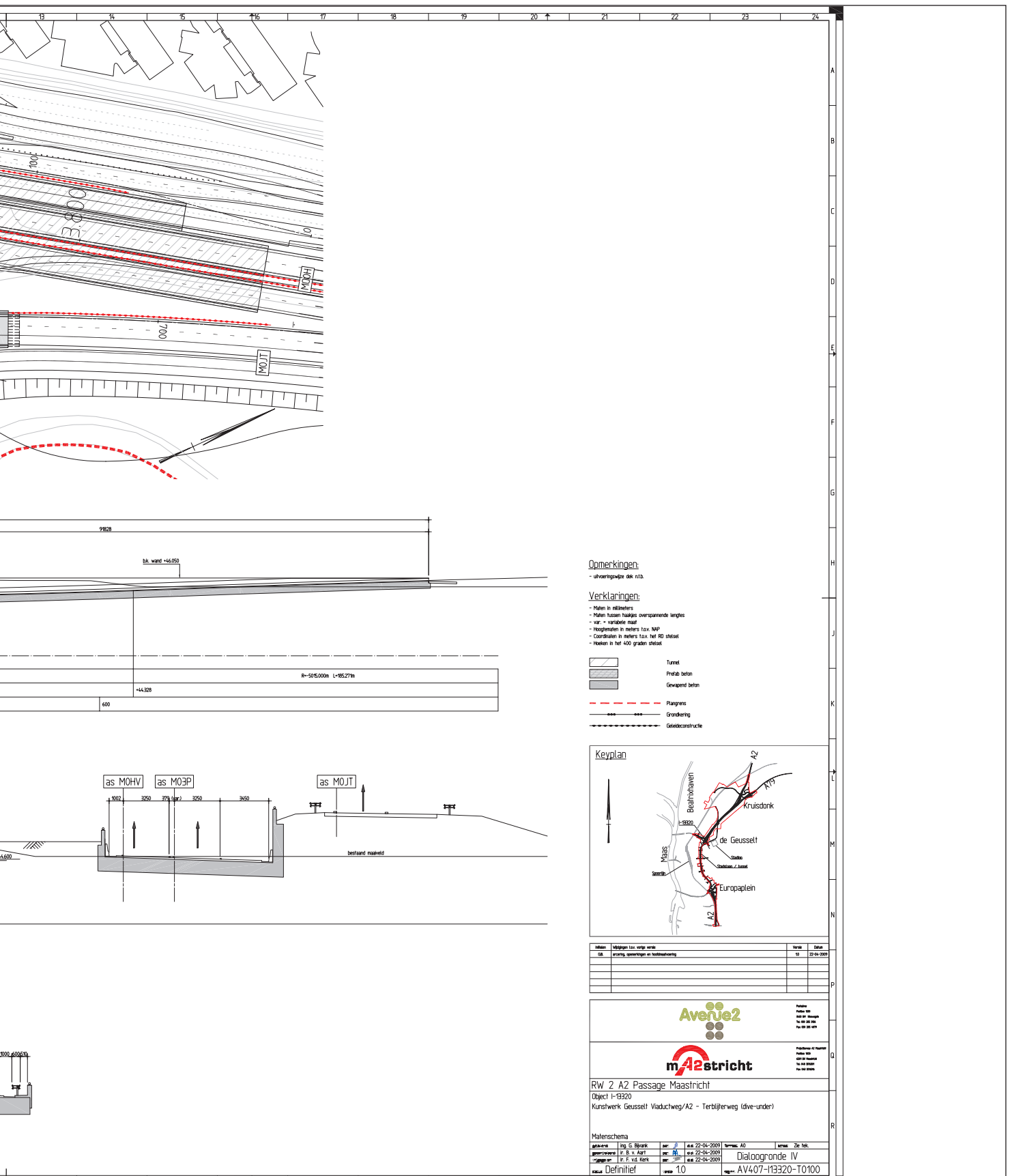




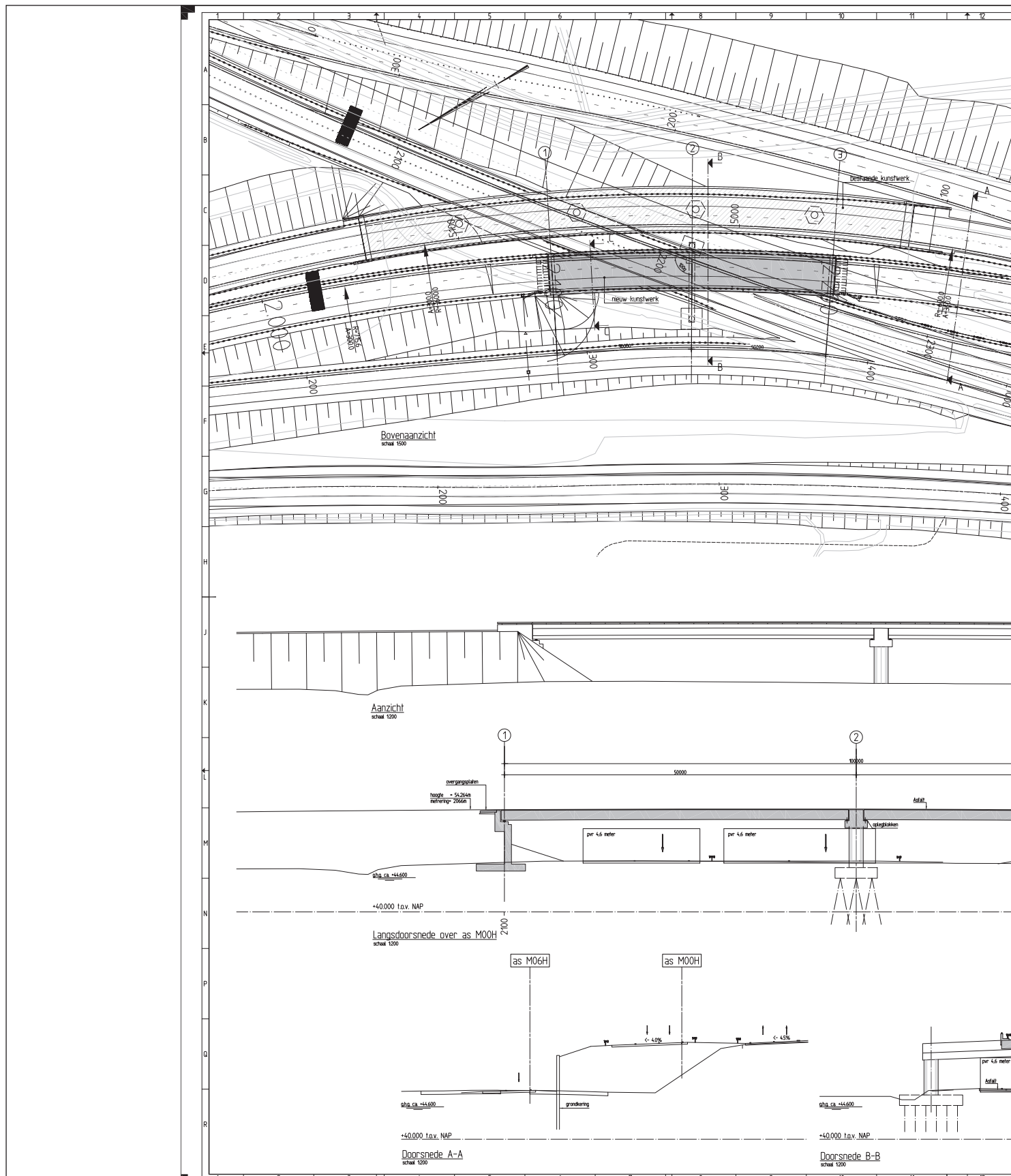


Bijlage 15 Dive under



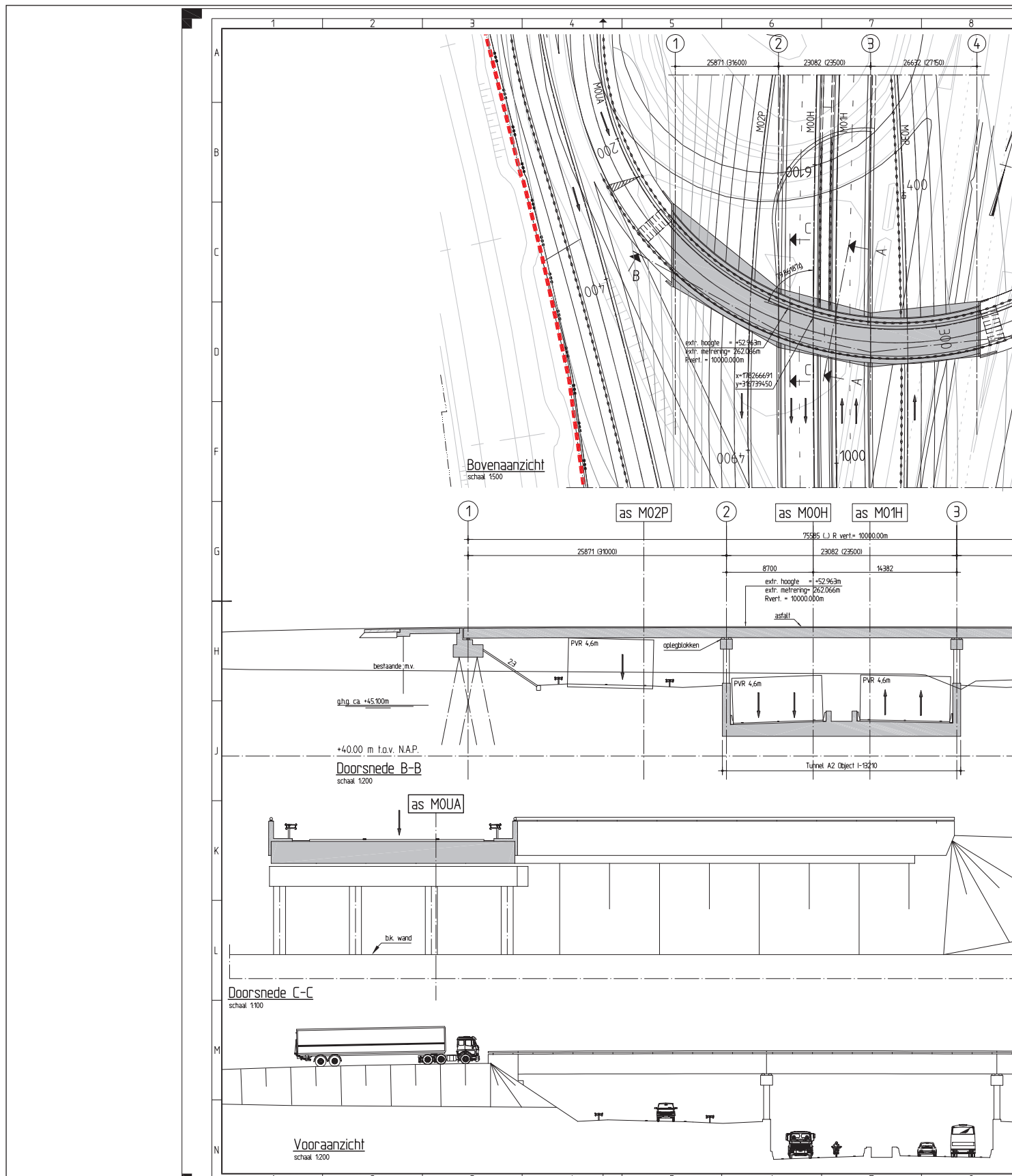


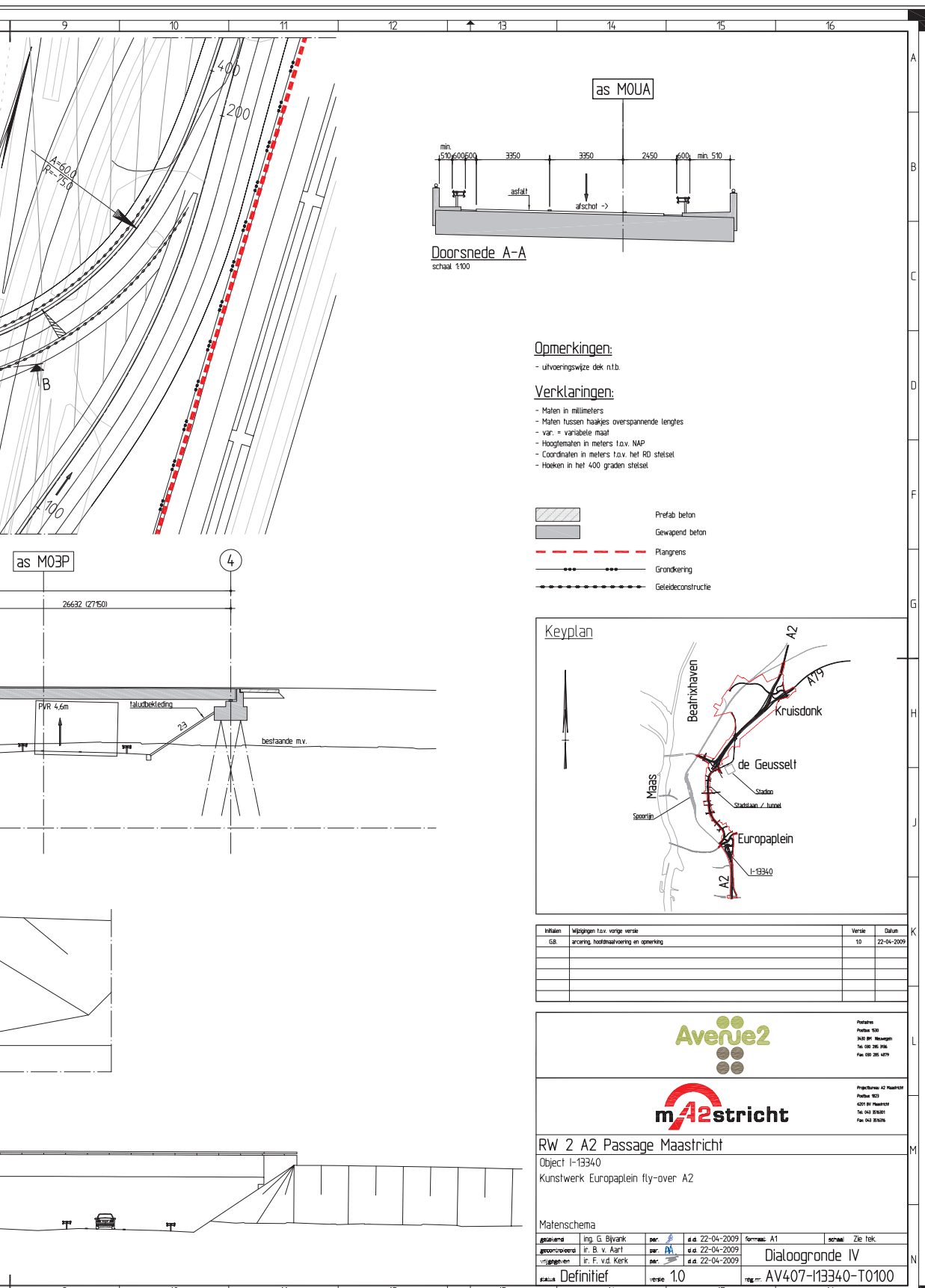
Bijlage 16 KW Kruisdonk A2/A79





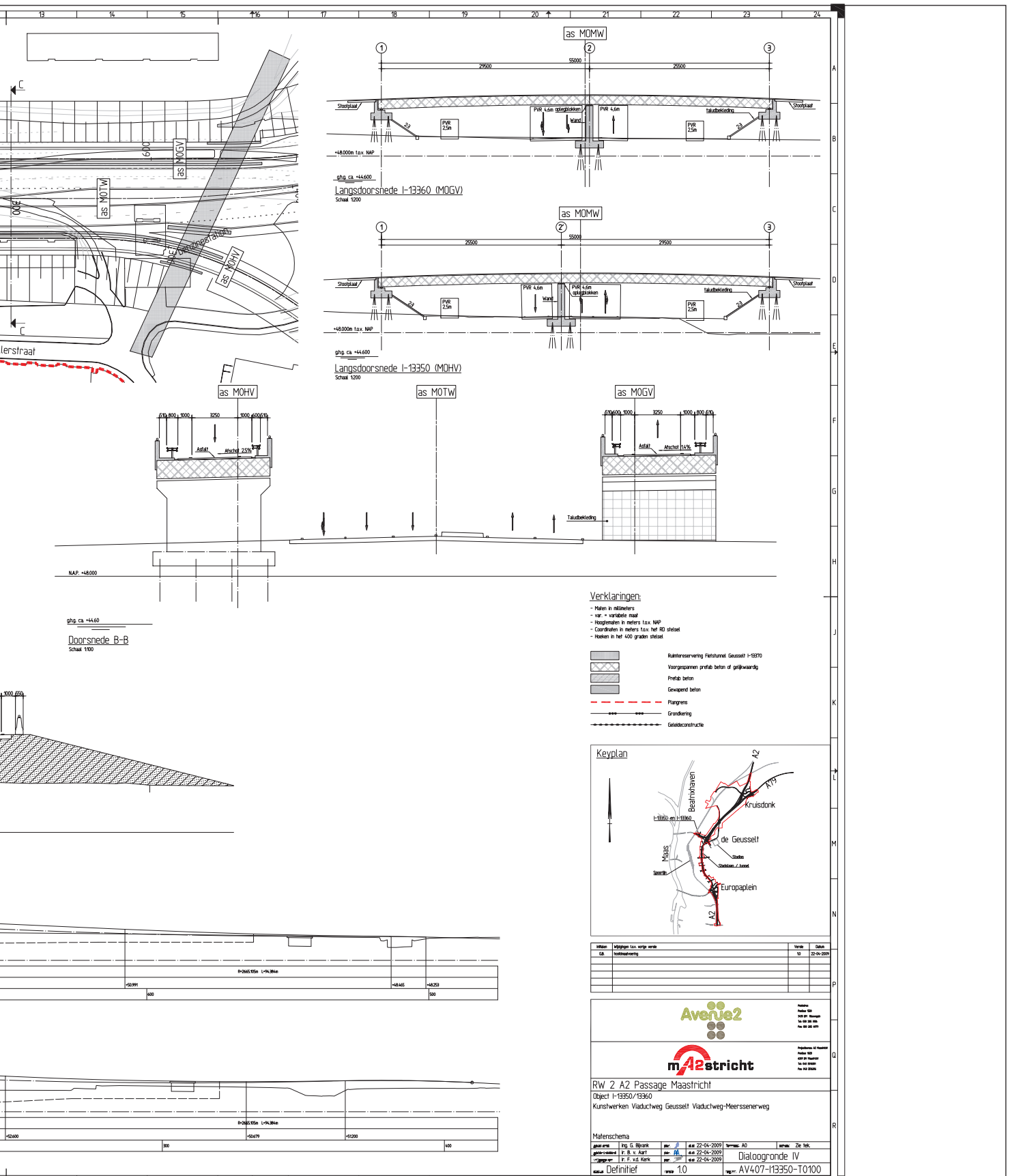
Bijlage 17 Fly over A2 Europaplein



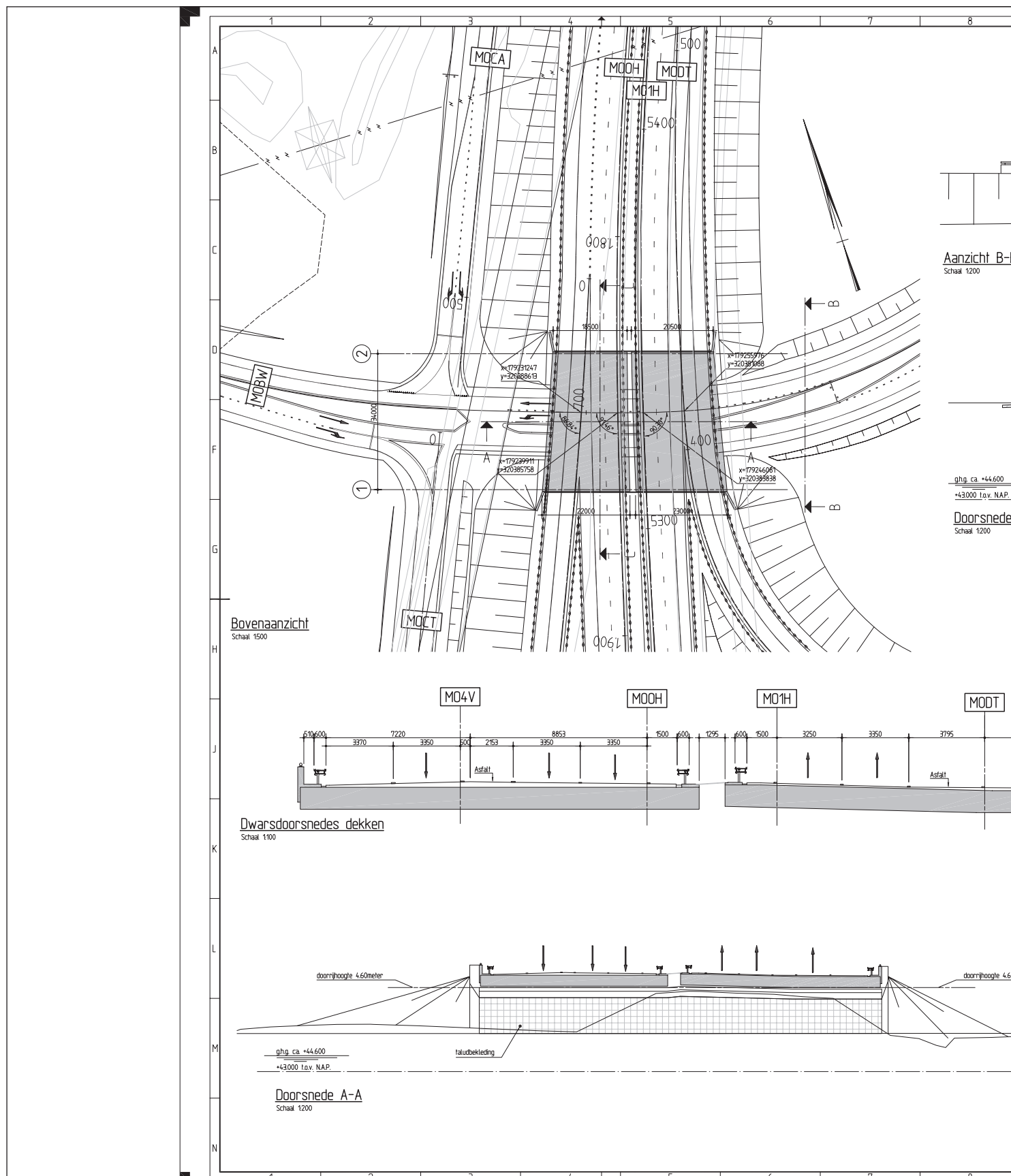


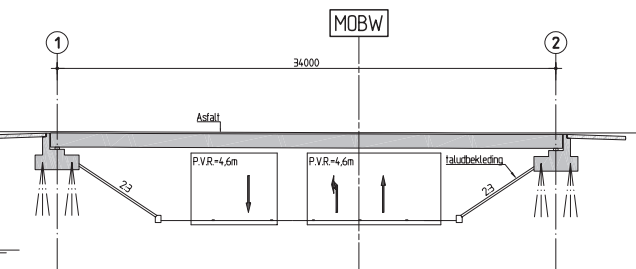
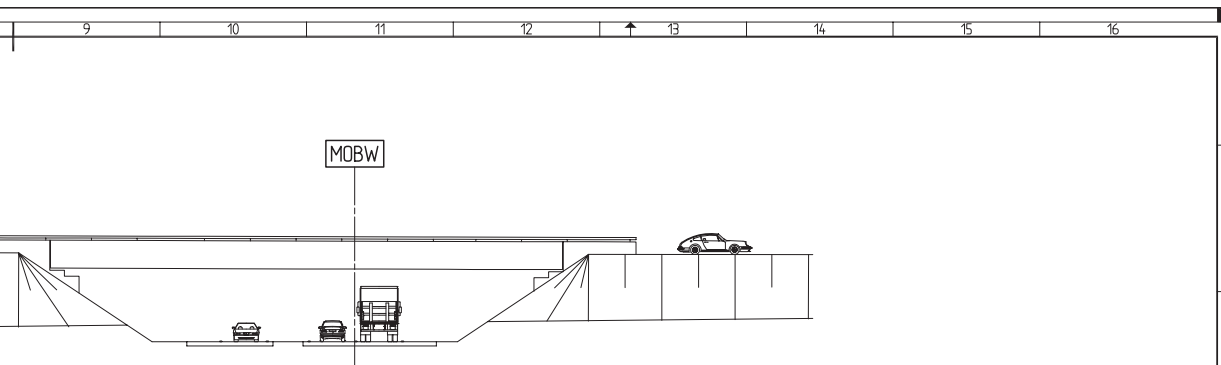
Bijlage 18





Bijlage 19 Kunstwerk A2 verbinding Beatrixhaven



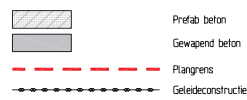


Opmerkingen:

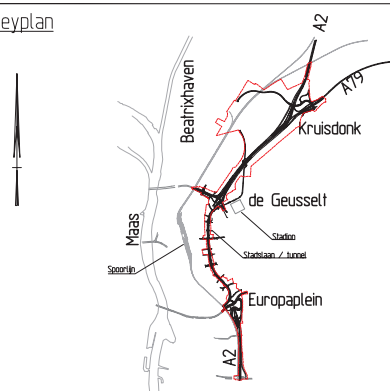
- Uitvoeringswijze dekken n.t.b.

Verklaringen:

- Maten in millimeters
- var. = variabele maat
- Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. het RD stelsel
- Hoeken in het 400 graden stelsel



Keyplan



Initiaal	Wijzigingen t.o.v. vorige versie	Versie	Datum
G.B.	Aankomst dekken n.a.v. optimalisatie Kruisdonk, overspanningen van 2 naar 1, arcering, opening en hoofdwaaiering	10	22-04-2009



Postbus 530
6200 BT Maastricht
Tel: 06 265 5156
Fax: 06 265 4479



Projectnaam: A2 Maastricht
Postbus 530
6200 BT Maastricht
Tel: 06 265 5156
Fax: 06 265 4479

RW 2 A2 Passage Maastricht

Object I-13430

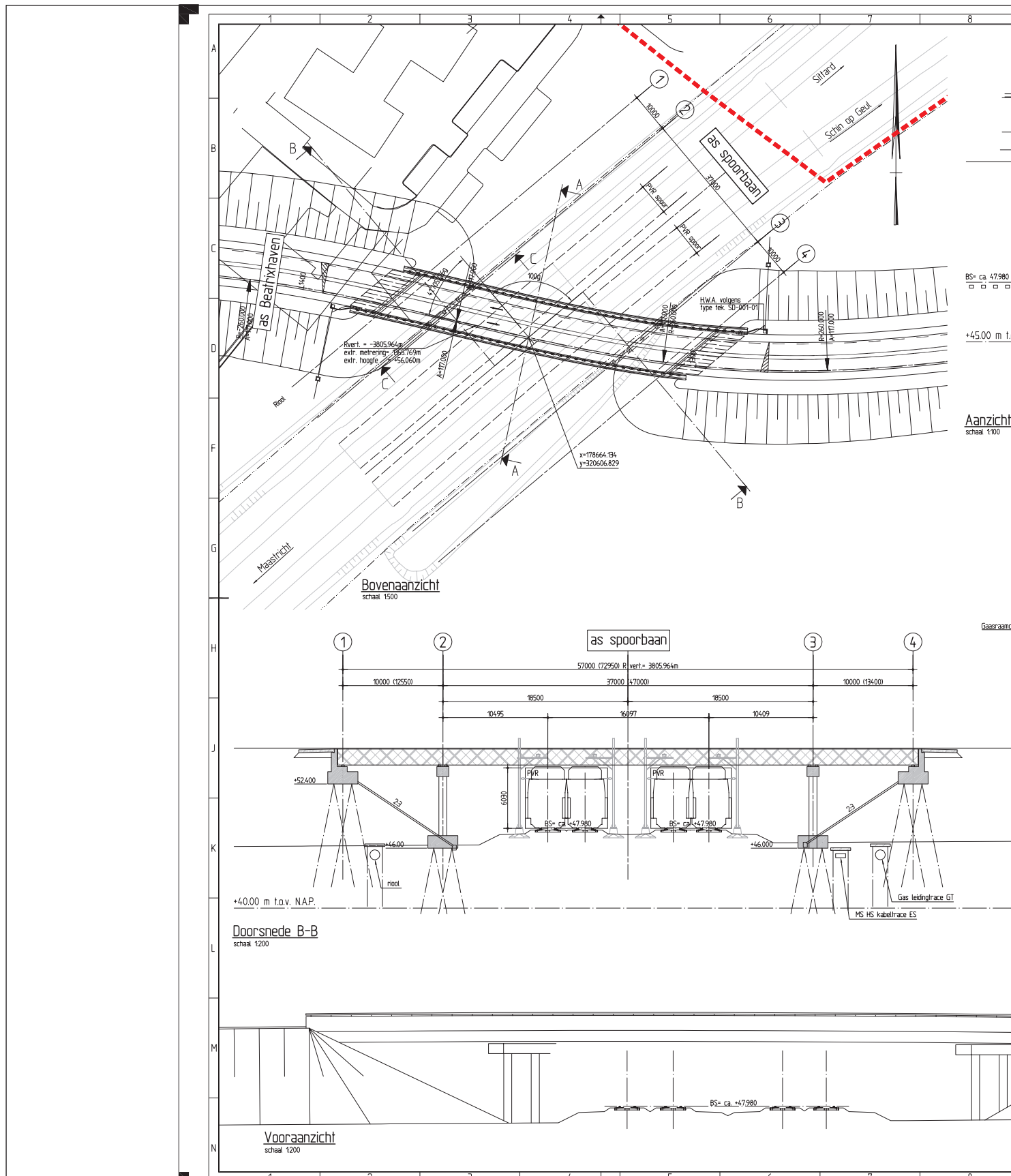
Kunstwerken Kruisdonk A2 - Verbinding Beatrixhaven

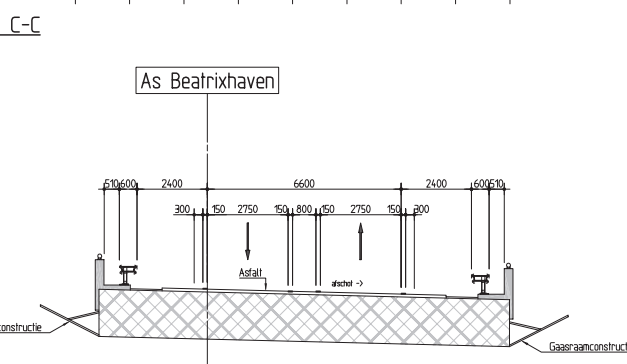
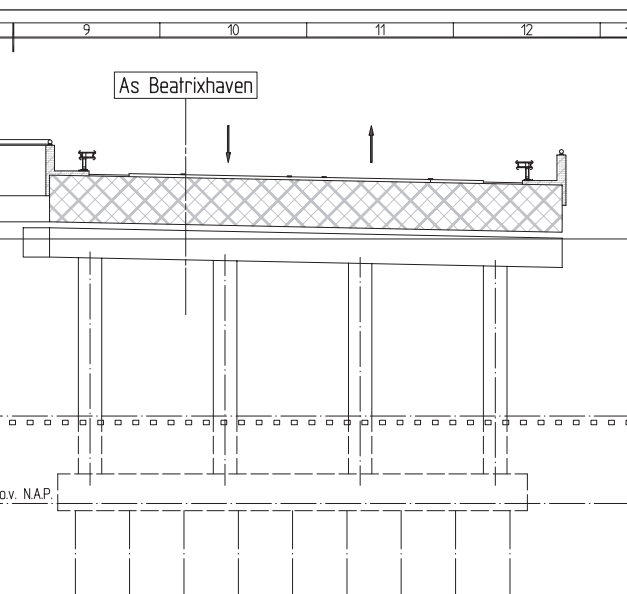
Matenschema

gepland	ing. G. Blyvank	per.	10	d.d.	22-04-2009	formaat	A1	schaal	zie tekening
gecontroleerd	ir. B. v. Aart	per.	10	d.d.	22-04-2009				
goedgekeurd	ir. F. v.d. Kerk	per.	10	d.d.	22-04-2009				
status	Definitief	versie	1.0	reg. nr.	AV407-I13430-T0100				

Dialogronde IV

Bijlage 20 Kunstwerk Spoor verbinding Beatrixhaven





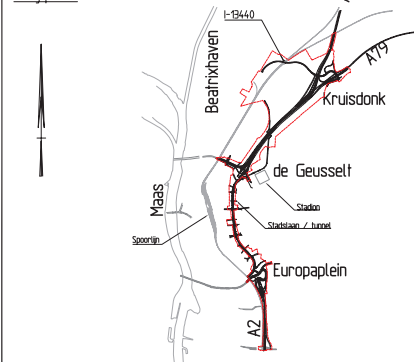
Doorsnede A-A
schaal 1:100

Verklaringen:

- Maten in millimeters
- Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Coördinaten in meters t.o.v. het RD stelsel
- Hoeken in het 400 graden stelsel

	Voorgespannen prefab beton of gelijkwaardig
	Prefab beton
	Gewapend beton
	Plangrens
	Geledeconstructie

Keyplan



Initiatie	Wijzigingen t.o.v. vorige versie	Versie	Datum
GB	heffingsheffing	10	22-04-2009



Postbus 530
6200 AN Maastricht
Tel: 06 26 1915
Fax: 06 26 4879



Projectnaam: A2 Maastricht
Postbus 530
6200 AN Maastricht
Tel: 06 26 1915
Fax: 06 26 4879

RW 2 A2 Passage Maastricht

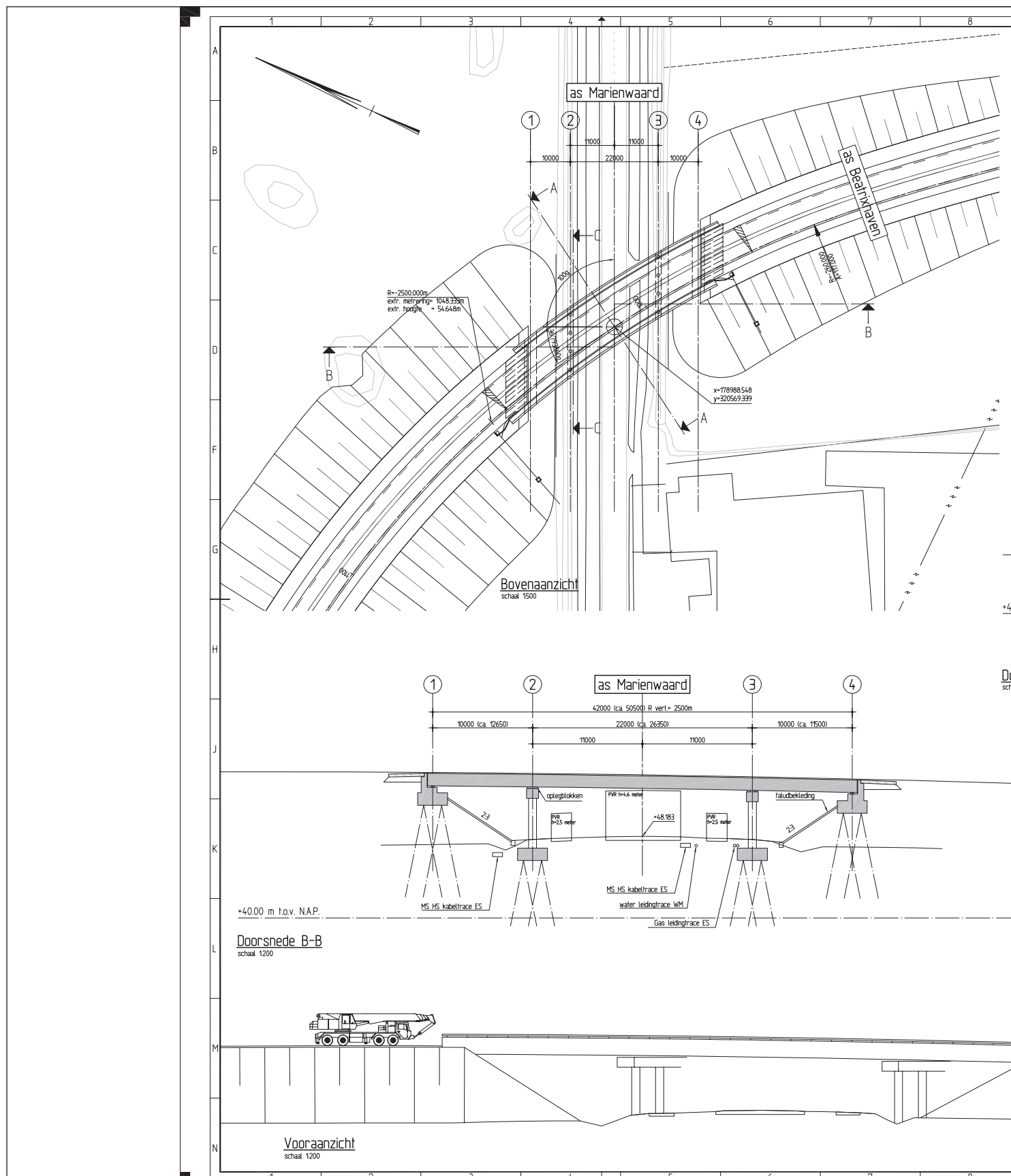
Object I-13440
Spoorviaduct verbinding Beatrixhaven
In het baanvak Maastricht - Sittard geocode 063

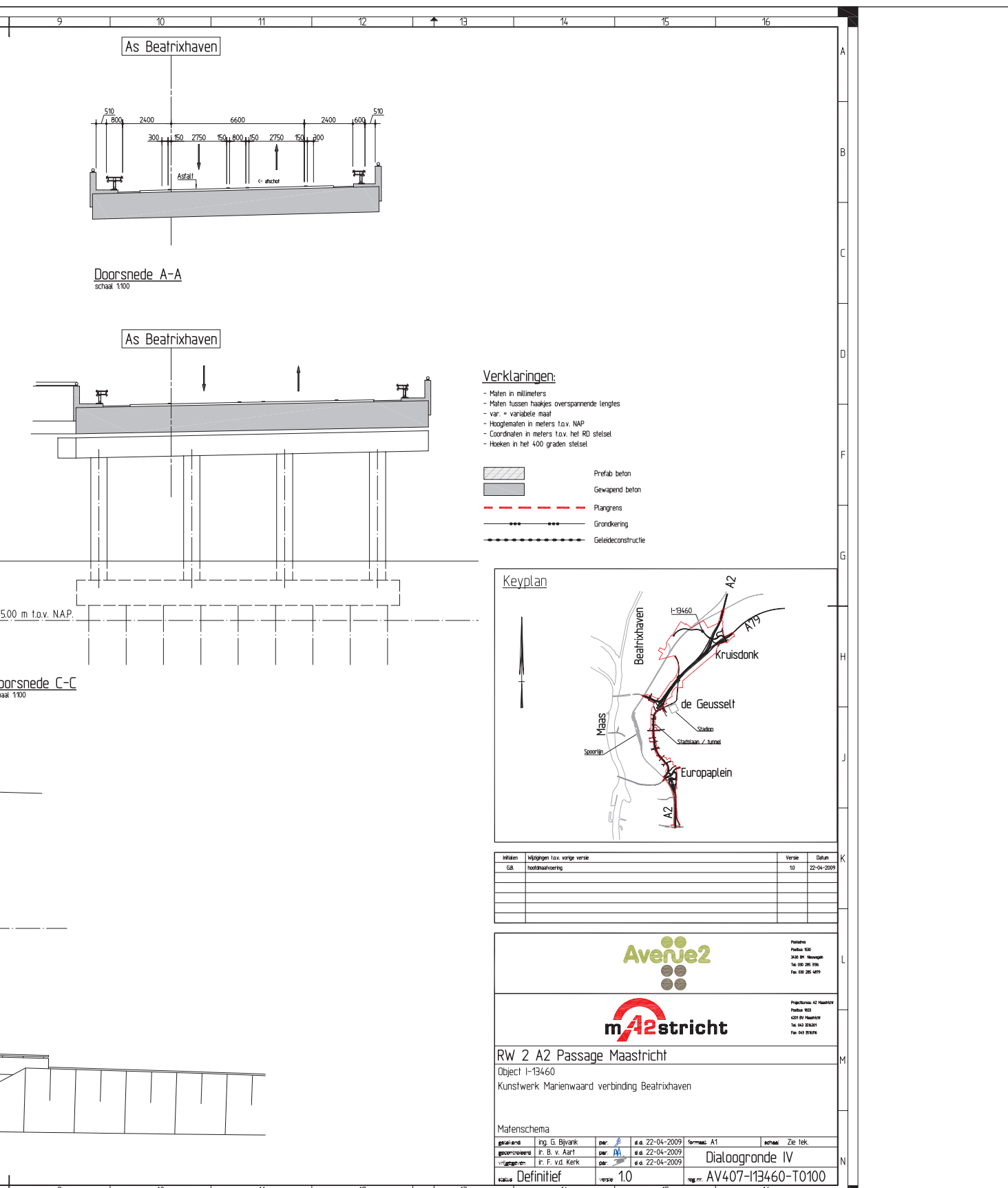
Matenschema

gepland	ing. G. Blyvink	per.	22-04-2009	formaat	A1	schaal	Zie tek.
gepland	ing. B. v. Aart	per.	22-04-2009				
gepland	ing. F. v.d. Kerk	per.	22-04-2009				
status	Definitief	versie	1.0	reg. nr.	AV407-I13440-T0100		

Dialoogronde IV

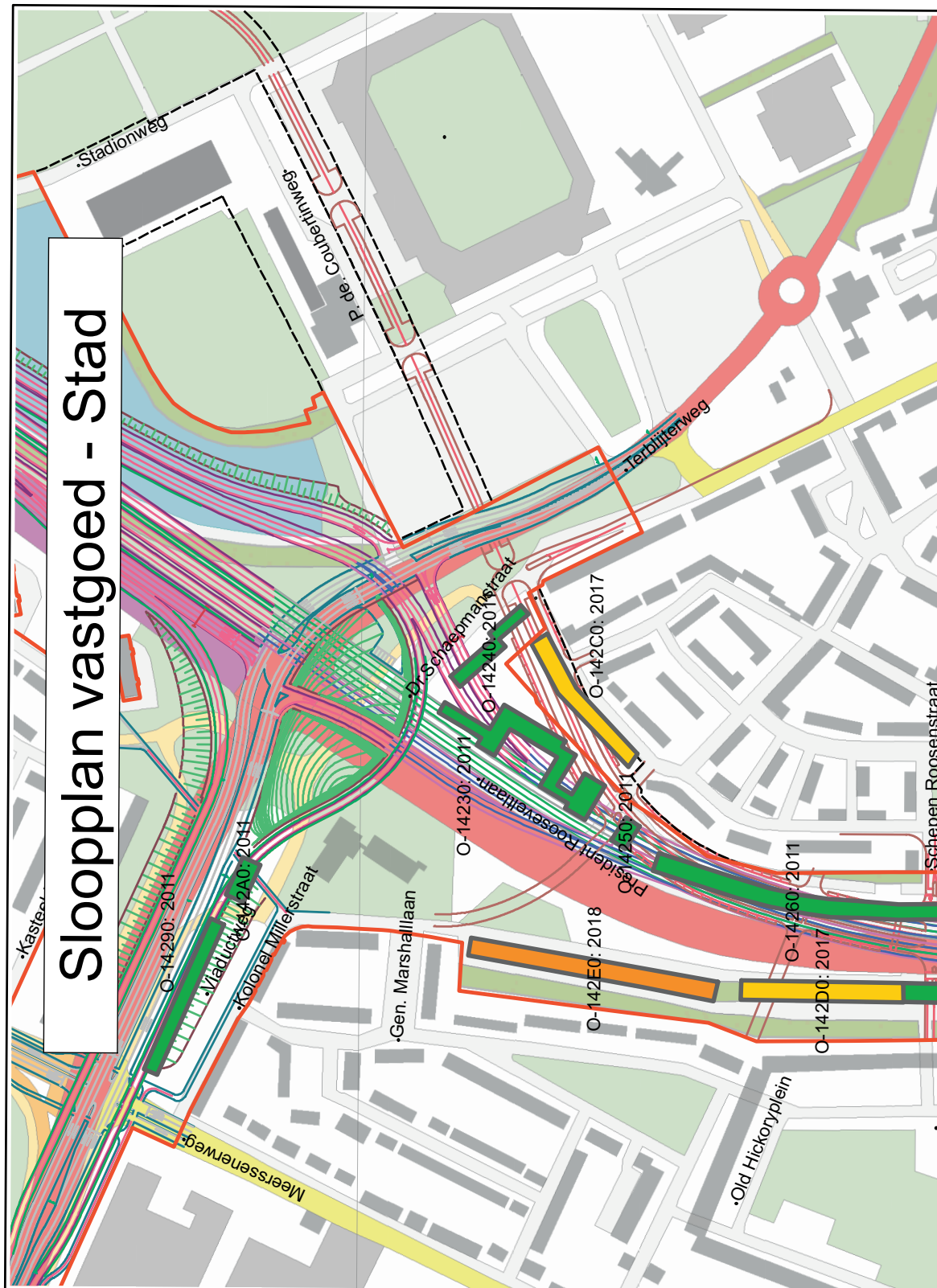
Bijlage 21 Kunstwerk Mariënwaard verbinding Beatrixhaven

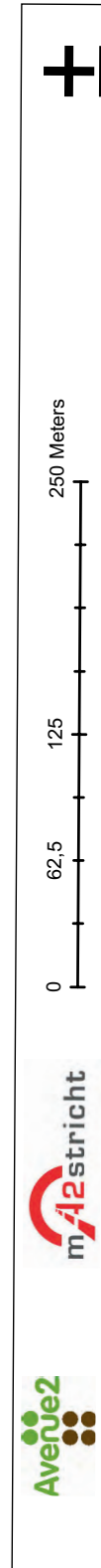
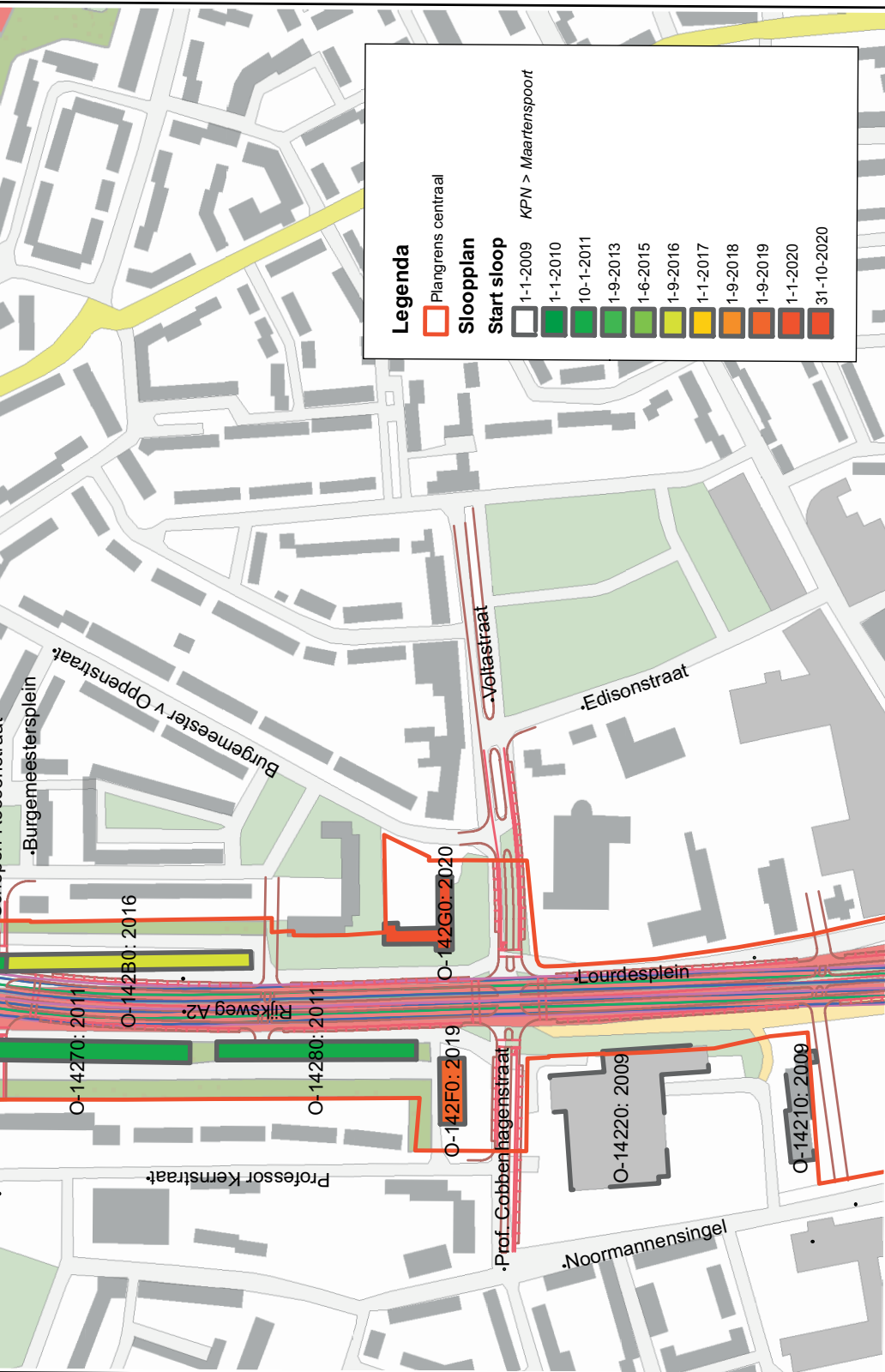




Bijlage 22

Sloopplan





Bijlage 23

Verkeersintensiteiten 2026 de Groene Loper

Tabel B4.1

Aantal motorvoertuigen
per wegvak in de etmaal-
periode (afgerond op
100-tallen)

= > 100
 = 100
 = < 100

Nr	Straatnaam	2004	2026 auto- noom	2026_ Avenue2	Index auto- noom=100
1	A2 (noord)	43.000	72.900	85.800	118
2	A79	42.200	49.500	58.700	119
3	Ambyerstraat-Noord	8.800	9.300	14.600	157
4	N590 Bergerstraat	11.000	10.200	10.300	101
5	Bemelerweg	2.400	2.200	2.000	91
6	N278 Akersteenweg	16.600	16.800	16.700	99
7	N592 Rijksweg	5.600	8.400	14.000	167
8	A2 (Zuid)	28.400	64.100	76.400	119
9	Molensingel	7.000	6.200	2.500	40
10	N591 Hoge Weerd	7.600	9.300	8.600	92
11	Maasboulevard	2.400	5.300	5.100	96
12	Cannerweg	1.800	1.400	1.400	100
13	N278 Tongerseweg	9.000	16.200	15.600	96
14	Via Regia	10.400	20.200	20.000	99
15	Brusselseweg	13.700	23.500	24.300	103
16	Boscherweg	7.100	5.200	5.000	96
17	Fregatweg	13.700	13.600	13.200	97
18	Mariënwaard	11.000	15.500	3.900	25
21	Viaductweg (doorsnede)	42.100	62.700	77.900	124
	Viaductweg (hoofdrijbaan)	-	-	34.900	n.v.t.
	Viaductweg (parallel)	-	-	43.000	n.v.t.
22	A2 Noord (doorsnede)	76.700	110.700	147.200	133
	A2 Noord (hoofdrijbaan)	-	-	72.300	n.v.t.
	A2 Noord (parallel)	-	-	74.900	n.v.t.
23	Terblijterweg	20.600	24.600	28.600	116
24	Tunnel (doorsnede)	-	-	110.300	n.v.t.
	Tunnel (hoofdrijbaan)	-	-	65.400	n.v.t.
	Tunnel (parallel)	-	-	44.900	n.v.t.

Nr	Straatnaam	2004	2026 auto-noom	2026_Avenue2	Index auto-noom=100
25	John F. Kennedysingel West	42.600	45.800	51.100	112
26	John F. Kennedysingel Oost	29.200	40.000	38.400	96
27	A2 Zuid	50.600	91.200	112.900	124
31	Noorderbrug	47.800	81.900	81.100	99
32	Wilhelminabrug	7.100	-	-	n.v.t.
33	John F. Kennedybrug	47.400	60.300	60.400	100
41	Gewantmakersdreef	11.700	10.100	9.900	98
42	Via Regia	9.000	37.000	25.600	69
43	Brusselseweg	8.100	27.400	26.600	97
44	Statensingel	21.800	17.400	15.700	90
45	Maasboulevard	13.900	19.000	16.000	84
46	Franciscus Romanusweg	14.500	18.000	17.200	96
47	Meerssenerweg	2.000	5.500	6.700	122
48	President Rooseveltlaan (parklaan)	45.500	74.400	7.200	10
49	Czaar Peterstraat	7.400	1.900	1.500	79
50	Vijverdalseweg	15.700	15.700	10.800	69
51	Meerssenerweg	20.300	16.900	15.300	91
52	Willem Alexanderweg	11.600	19.600	13.600	69
53	Amyerstraat-Zuid	9.300	11.200	6.200	55

Tabel B4.2

Aantal motorvoertuigen per wegvak in de ochtendspits (afgerond op 100-tallen)

= > 100
 = 100
 = < 100

Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto-noom	2026_Avenue2	% verschil
1	A2 (Noord)	stad in	3.200	4.300	5.800	135
		stad uit	3.800	4.400	5.400	123
2	A79	stad in	4.000	4.200	5.400	129
		stad uit	3.100	3.600	4.356	121
3	Amyerstraat-Noord	stad in	1.100	800	1.100	138
		stad uit	600	800	1.200	150
4	N590 Bergerstraat	stad in	1.200	900	900	100
		stad uit	600	500	500	100

Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto- noom	2026_ Avenue2	% verschil
5	Bemelerweg	stad in	400	300	200	67
		stad uit	200	100	100	100
6	N278 Akersteenweg	stad in	1.500	1.400	1.400	100
		stad uit	800	800	700	88
7	N592 Rijksweg	stad in	400	700	600	86
		stad uit	300	300	900	300
8	A2 (Zuid)	stad in	2.400	3.800	4.800	126
		stad uit	1.500	2.800	3.500	125
9	Molensingel	stad in	600	200	300	150
		stad uit	300	800	100	13
10	N591 Hoge Weerd	stad in	800	1.200	1.100	92
		stad uit	300	500	600	120
11	Maasboulevard	stad in	100	300	200	67
		stad uit	200	400	400	100
12	Cannerweg	stad in	100	100	100	100
		stad uit	0	100	100	100
13	N278 Tongerseweg	stad in	600	1.000	1.000	100
		stad uit	300	500	500	100
14	Via Regia	stad in	1.000	1.200	1.200	100
		stad uit	200	600	600	100
15	Brusselseweg	stad in	1.100	1.300	1.300	100
		stad uit	500	900	900	100
16	Boscherweg	stad in	600	500	500	100
		stad uit	300	500	500	100
17	Fregatweg	stad in	700	2.000	1.700	85
		stad uit	1.500	800	700	88
18	Mariënwaard	stad in	1.500	1.900	600	32
		stad uit	600	1.000	300	30
21	Viaductweg (doorsnede)	oost	2.800	3.200	3.900	122
	Viaductweg (doorsnede)	west	3.000	3.700	4.500	122
	Viaductweg (hoofdrijbaan)	oost	-	-	1.600	n.v.t.

Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto- noom	2026_ Avenue2	% verschil
	Viaductweg (hoofdrijbaan)	west	-	-	2.200	n.v.t.
	Viaductweg (parallel)	oost	-	-	2.300	n.v.t.
	Viaductweg (parallel)	west	-	-	2.300	n.v.t.
22	A2 Noord (doorsnede)	noord	6.100	7.006	9.500	136
	A2 Noord (doorsnede)	zuid	5.900	7.000	9.600	137
	A2 Noord (hoofdrijbaan)	noord	-	-	5.000	n.v.t.
	A2 Noord (hoofdrijbaan)	zuid	-	-	4.600	n.v.t.
	A2 Noord (parallel)	noord	-	-	4.500	n.v.t.
	A2 Noord (parallel)	zuid	-	-	5.000	n.v.t.
23	Terblijterweg	oost	1.300	2.000	1.700	85
		west	1.900	2.400	2.300	96
24	Tunnel (doorsnede)	noord	-	-	7.000	n.v.t.
	Tunnel (doorsnede)	zuid	-	-	7.000	n.v.t.
	Tunnel (hoofdrijbaan)	noord	-	-	4.300	n.v.t.
	Tunnel (hoofdrijbaan)	zuid	-	-	4.600	n.v.t.
	Tunnel (parallel)	noord	-	-	2.700	n.v.t.
	Tunnel (parallel)	zuid	-	-	2.400	n.v.t.
25	John F. Kennedy-singel west	oost	2.300	1.800	2.700	150
		west	3.400	3.100	3.200	103
26	John F. Kennedy-singel oost	oost	1.600	3.000	1.700	57
		west	2.500	2.600	2.600	100
27	A2 Zuid	noord	4.000	5.500	7.000	127
		zuid	-	-	6.800	n.v.t.
31	Noorderbrug	oost	3.900	4.700	4.500	96
		west	2.600	3.900	3.900	100
32	Wilhelminabrug	oost	-	-	-	n.v.t.
		west	400	-	-	n.v.t.
33	John F. Kennedybrug	oost	3.200	3.700	4.100	111
		west	3.000	3.200	3.300	103

Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto- noom	2026_ Avenue2	% verschil
41	Gewantmakersdreef	noord	600	500	500	100
		zuid	700	600	600	100
42	Via Regia	noord	300	1.300	900	69
		zuid	1.000	2.000	1.700	85
43	Brusselseweg	noord	600	1.300	1.200	92
		zuid	500	1.100	1.100	100
44	Statensingel	noord	1.500	1.100	800	73
		zuid	900	1.100	800	73
45	Maasboulevard	noord	900	1.000	600	60
		zuid	1.300	1.500	1.200	80
46	Franciscus Romanusweg	noord	600	900	600	67
		zuid	1.300	1.700	1.300	76
47	Meerssenerweg	noord	300	500	500	100
		zuid	300		400	133
48	President Rooseveltlaan (parklaan)	noord	2.900	3.000	600	20
		zuid	3.000	2.900	500	17
49	Czaar Peterstraat	noord	600	600	100	17
		zuid	600	500	100	20
50	Vijverdalseweg	noord	1.200	1.100	700	64
		zuid	1.400	1.100	800	73
51	Meerssenerweg	stad in	1.200	800	900	113
		stad uit	1.200	1.100	1.000	91
52	Willem Alexanderweg	stad in	500	1.000	800	80
		stad uit	1.000	1.200	1.200	100
53	Ambyerstraat-Zuid	noord	700	900	600	67
		zuid	900	800	600	75

Tabel 4.3
Aantal motorvoertuigen
per wegvak in de
avondspits (afgerond op
100-tallen)

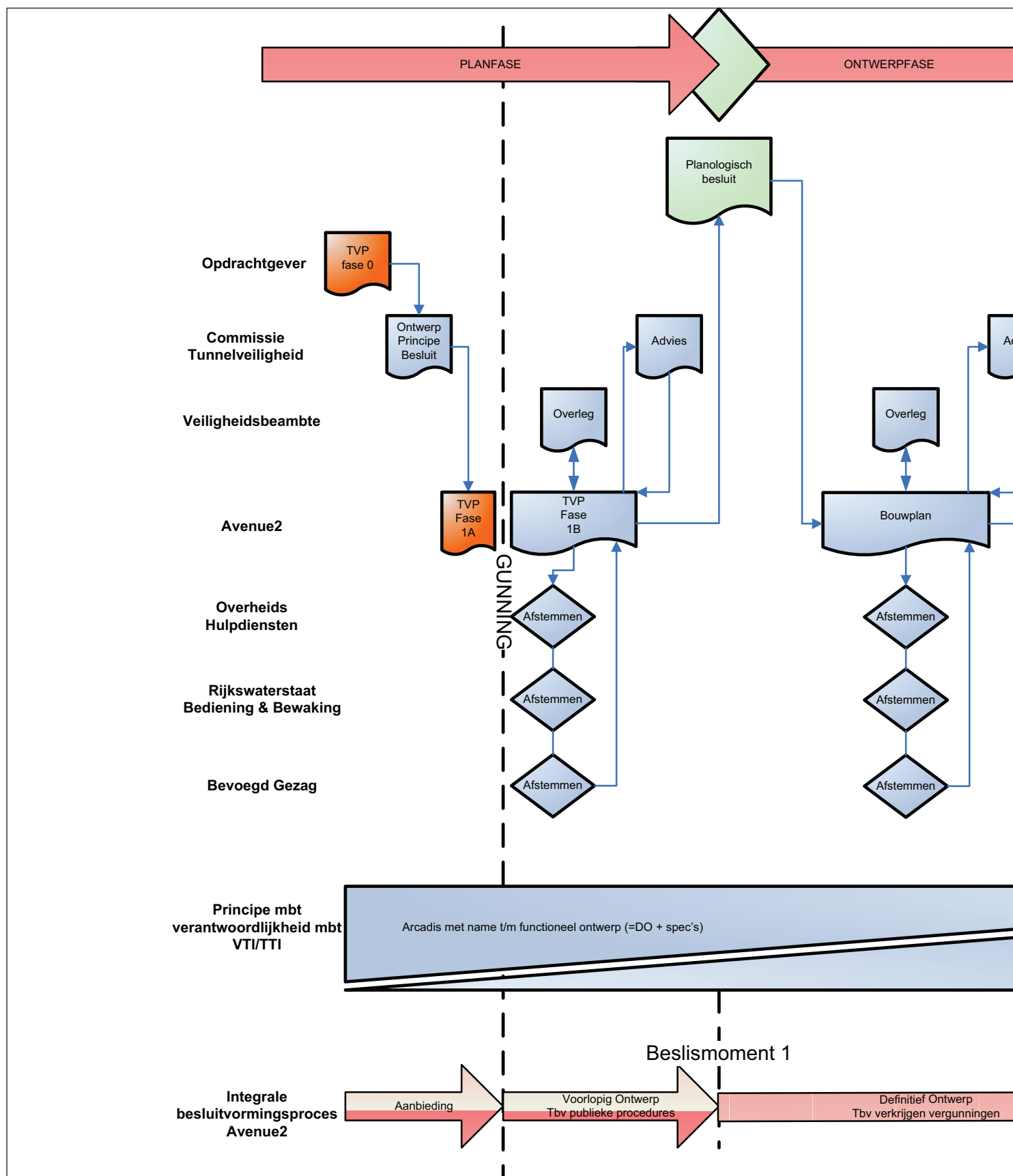
Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto- noom	2026_ variant	% verschil
1	A2 (Noord)	stad in	2.700	4.300	5.400	126
		stad uit	4.600	4.900	6.100	124

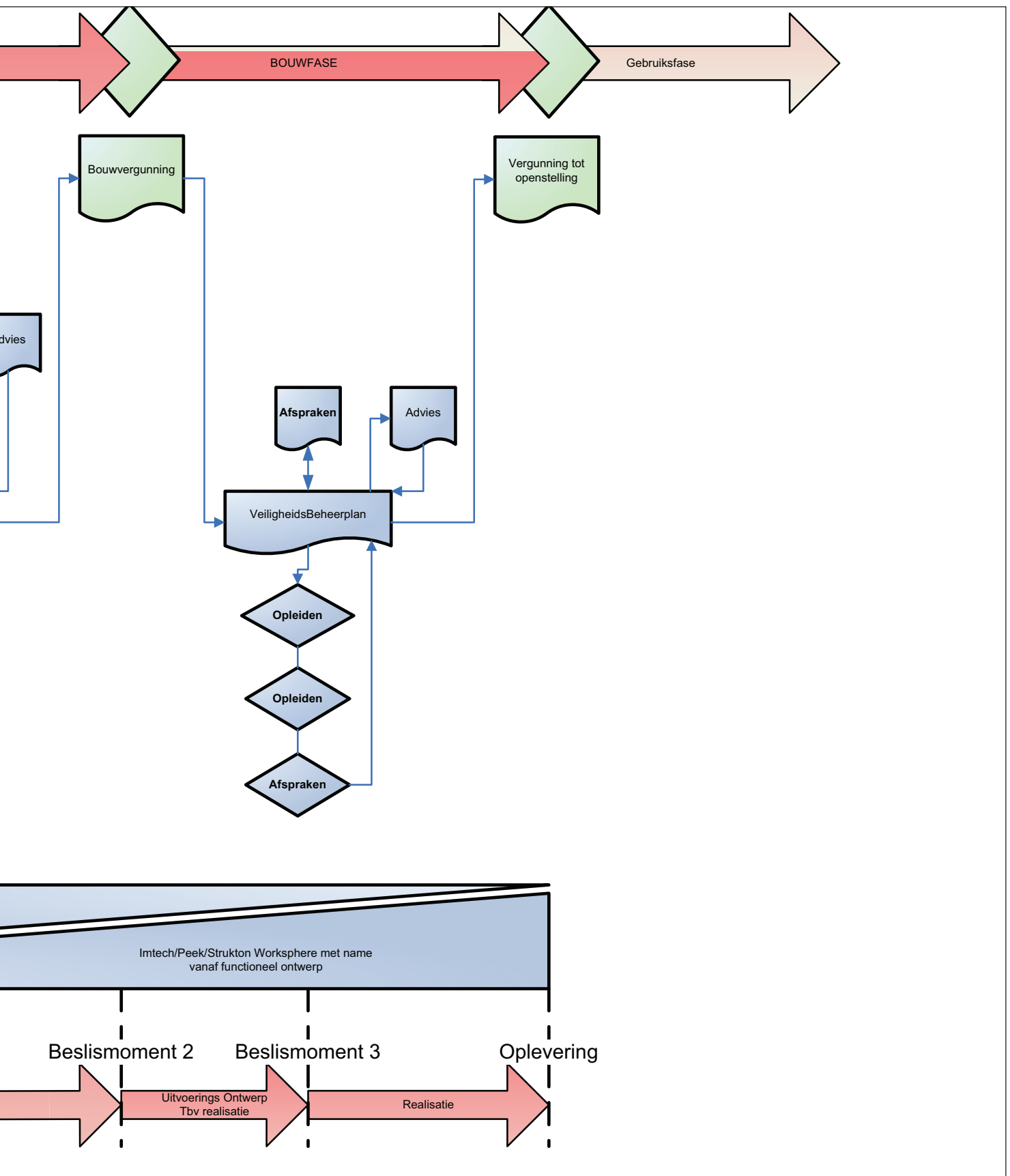
2	A79	stad in	3.300	3.700	4.400	119
		stad uit	4.100	4.600	4.356	95
3	Ambyerstraat-Noord	stad in	900	1.200	1.600	133
		stad uit	800	800	1.100	138
4	N590 Bergerstraat	stad in	800	700	700	100
		stad uit	1.000	1.100	1000	91
5	Bemelerweg	stad in	300	100	100	100
		stad uit	200	300	300	100
6	N278 Akersteenweg	stad in	1.500	1.200	1.100	92
		stad uit	1.600	1.500	1500	100
7	N592 Rijksweg	stad in	400	600	1100	183
		stad uit	600	1.000	1100	110
8	A2 (Zuid)	stad in	1.900	3.100	4.000	129
		stad uit	2.500	4.500	5.400	120
9	Molensingel	stad in	300	500	100	20
		stad uit	800	400	300	75
10	N591 Hoge Weerd	stad in	500	1.100	1.000	91
		stad uit	700	1.200	1000	83
11	Maasboulevard	stad in	300	400	400	100
		stad uit	100	300	300	100
12	Cannerweg	stad in	200	100	100	100
		stad uit	100	100	100	100
13	N278 Tongerseweg	stad in	600	1.600	1.600	100
		stad uit	700	1.300	1300	100
14	Via Regia	stad in	700	2.000	2.000	100
		stad uit	1.100	1.300	1300	100
15	Brusselseweg	stad in	1.000	1.600	1.800	113
		stad uit	1.100	1.700	1700	100
16	Boscherweg	stad in	400	900	800	89
		stad uit	1.000	800	700	88
17	Fregatweg	stad in	1.300	900	1.000	111
		stad uit	900	1.400	1600	114
18	Mariënwaard	stad in	1.000	1.100	600	55

Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto- noom	2026_ variant	% verschil
		stad uit	1.100	1.500	500	33
21	Viaductweg (doorsnede)	oost	4.200	4.100	5.300	129
	Viaductweg (doorsnede)	west	2.600	3.300	4.000	121
	Viaductweg (hoofdjrij- baan)	oost	-	-	2.500	n.v.t.
	Viaductweg (hoofdjrij- baan)	west	-	-	1.700	n.v.t.
	Viaductweg (parallel)	oost	-	-	2.800	n.v.t.
	Viaductweg (parallel)	west	-	-	2.300	n.v.t.
22	A2 Noord (doorsnede)	noord	7.700	8.300	11.400	137
	A2 Noord (doorsnede)	zuid	5.200	6.700	9.100	136
	A2 Noord (hoofdjrijbaan)	noord	-	-	5.700	n.v.t.
	A2 Noord (hoofdjrijbaan)	zuid	-	-	4.100	n.v.t.
	A2 Noord (parallel)	noord	-	-	5.700	n.v.t.
	A2 Noord (parallel)	zuid	-	-	5.100	n.v.t.
23	Terblijterweg	oost	1.600	2.100	2.100	100
		west	2.000	2.500	2.600	104
24	Tunnel (doorsnede)	noord	-	-	7.500	n.v.t.
	Tunnel (doorsnede)	zuid	-	-	7.100	n.v.t.
	Tunnel (hoofdjrijbaan)	noord	-	-	4.900	n.v.t.
	Tunnel (hoofdjrijbaan)	zuid	-	-	4.100	n.v.t.
	Tunnel (parallel)	noord	-	-	2.600	n.v.t.
	Tunnel (parallel)	zuid	-	-	3.100	n.v.t.
25	John F. Kennedy-singel west	oost	3.600	3.400	4.000	118
		west	3.200	2.900	3.200	110
26	John F. Kennedy-singel oost	oost	3.000	3.700	3.000	81
		west	2.500	2.800	2.500	89
27	A2 Zuid	noord	3.700	5.500	7.500	136
		zuid	3.900	5.400	6.800	126
31	Noorderbrug	oost	3.700	4.800	4.900	102
		west	3.700	5.200	5.100	98

Nr	Wegvak	richting	2004	2026_auto- noom	2026_va- riant	% verschil
32	Wilhelminabrug	oost	-	-	-	n.v.t.
		west	1.000	-	-	n.v.t.
33	John F. Kennedybrug	oost	4.200	4.900	4.900	100
		west	3.500	4.300	4.400	102
41	Gewantmakersdreef	noord	800	800	800	100
		zuid	1.100	1.100	1000	91
42	Via Regia	noord	1.100	2.000	2.000	100
		zuid	900	2.100	1.700	81
43	Brusselseweg	noord	900	1.200	1.300	108
		zuid	600	1.500	1.200	80
44	Statensingel	noord	1.500	1.200	1000	83
		zuid	1.400	1.400	1200	86
45	Maasboulevard	noord	1.200	1.300	1100	85
		zuid	900	1.200	800	67
46	Franciscus Romanus- weg	noord	1.000	1.600	1300	81
		zuid	1.300	1.200	1.000	83
47	Meerssenerweg	noord	500	400	600	150
		zuid	300	600	400	67
48	President Rooseveltlaan (parklaan)	noord	3.000	3.500	1000	29
		zuid	2.500	3.000	400	13
49	Czaar Peterstraat	noord	1.000	400	100	25
		zuid	600	400	100	25
50	Vijverdalseweg	noord	1.700	1.600	1100	69
		zuid	1.400	1.400	1100	79
51	Meerssenerweg	stad in	1.400	1.200	1400	117
		stad uit	1.200	1.000	800	80
52	Willem Alexanderweg	stad in	1.000	1.300	1200	92
		stad uit	500	1.000	900	90
53	Ambyerstraat-Zuid	noord	1.000	1.000	700	70
		zuid	900	1.100	900	82

Bijlage 24 Schema ontwerpproces tunnelveiligheid





Bijlage 25

Zicht berekening tunnel

Zicht aangepast dwarsprofiel tunnel DIV

Autorisatie

Getekend voor	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Inhoud	Senior adviseur mobiliteit	Ir. Patrick Broeren		
Controle	Projectmanager	Ir. B.Grote		
Goedkeuring	Eindverantwoordelijke	Ir. F. v.d. Kerk		
Vrijgave	Avenue 2	Ir. F. v.d. Kerk		

Revisies

Rev. Code	Beschrijving verandering	Soort rapport	Datum



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
2 Toetsen wegontwerp	2
2.1 Methodiek	2
2.2 Typen zichtafstanden	2
2.3 Minimale stopzichtafstand	3
2.4 Minimaal dwarsprofiel	4



1 Inleiding

Een weggebruiker moet goed zicht hebben op de weg stroomafwaarts, zodat er tijdig gereageerd kan worden op onverwachte omstandigheden of gebeurtenissen. Dit stelt eisen aan de minimaal aanwezige zichtafstand.

De zichtafstand wordt bepaald door karakteristieken van het voertuig, de weg, de omgeving en licht- en weersomstandigheden. Zicht is een dynamisch begrip, omdat de aanwezige zichtafstand continu verandert gedurende de rit. Het rijgedrag wordt mede bepaald door de zichtafstand die aanwezig is. Veel voorkomende vormen van zichtbeperkingen zijn: objecten in de berm in horizontale bogen (zoals geleiderails, beplanting en tunnelwanden) en krappe verticale bogen.

In deze memo wordt de afstemming van de dimensionering van de tunnel op de minimaal gewenste zichtafstanden behandeld.

De in dialoog III gehanteerde uitgangspunten zijn zowel in een 2D als een 3D berekening uitgevoerd met het programma Zicht 2.0. Gedurende dialoogronde IV zijn er met betrekking tot de uitgangspunten voor de zichtafstanden verschillende gesprekken geweest met de aanbesteder. In overleg is besloten om deze uitgangspunten aan te passen. Deze zijn in voorliggende notitie opnieuw doorgerekend. Echter tevens is besloten de gevolgen voor het MX-model in deze fase niet aan te passen. Dat betekent dat het in deze fase niet mogelijk is op een juiste wijze een 3D berekening uit te voeren. In de voorgaande analyse is gebleken dat er geen horizontale en verticale bogen tegelijkertijd optreden en dat daardoor de 2D en 3D analyse een vergelijkbaar resultaat opleverden. De verwachting is dat dit met de veranderde uitgangspunten het zelfde zal zijn.

2 Toetsen wegontwerp

2.1 Methodiek

Om te bepalen of het (weg)ontwerp de weggebruikers voldoende zichtafstand biedt, dient de volgende toets uitgevoerd te worden [1]:

Aanwezige zichtafstand > minimale zichtafstand

In de volgende paragrafen zal worden toegelicht hoe de aanwezige zichtafstanden zijn bepaald en op welke uitgangspunten de minimale zichtafstanden zijn gebaseerd.

2.2 Typen zichtafstanden

Zichtafstanden zijn te verdelen in twee groepen: zichtafstanden die permanent gegarandeerd moeten worden en zichtafstanden die plaatselijk moeten worden geboden. Deze notitie gaat alleen in op de zichtafstanden van de eerste categorie:

- *Wegverloopzicht*: zicht op het verloop van de weg, dat wil zeggen zicht op de markering zodat bogen tijdig opgemerkt en ingeschat kunnen worden, waardoor bestuurders in staat zijn hun rijlijn aan te houden;
- *Stopzicht*: zicht op stilstaand verkeer stroomopwaarts, zoals een stilstaande file over de volle wegbreedte;
- *Uitwijkzicht*: zicht op een obstakel van bescheiden afmetingen dat de eigen rijstrook verspert. In dit geval wordt verondersteld dat er nog genoeg ruimte is om te kunnen uitwijken;
- *Anticipatiezicht*: zicht dat de bestuurder in staat stelt de weg en de daarop aanwezige informatie (markering, bebakening, bewegwijzering, overig meubilair, medeweggebruikers) over een zodanige afstand te overzien dat deze informatie op een comfortabele manier verwerkt kan worden en in alle rust kan worden gereageerd op wijzigingen in het weg- en verkeersbeeld. Het anticipatiezicht is de afstand die in ca. 10 rijseconden wordt afgelegd. Dit is een gewenste zichtafstand, waaraan niet in



alle gevallen zal kunnen worden voldaan. Het anticipatiezicht speelt daarom geen rol bij de bepaling van minimum boogstralen.

Wegverloopzicht en anticipatiezicht zijn zichtafstanden waar in tunnels niet expliciet rekening mee hoeft gehouden te worden; de tunnelwanden hebben een geleidende werking op de weggebruiker waardoor er geen misverstanden over het verloop van de weg kan ontstaan.

Ook voor uitwijkzicht geldt dat deze zichtafstand niet maatgevend is voor de dimensionering van een tunnel. De kans dat een obstakel (dat nergens hoger is dan 0,50m) over de volle breedte een rijstrook blokkeert, is gering. Doorgaans zal er daarom ruimte zijn het obstakel na een uitwijkmanoeuvre te passeren. Indien de rijbaan zo vol is dat een uitwijkmanoeuvre niet mogelijk is, is er ook geen zicht op het obstakel (het verkeer ontnemt het zicht op het obstakel). Daarnaast verlagen de uitgebreide bewakings- en beveiligingvoorzieningen (onder andere camera's en het SOS-systeem) de kans onveilige situaties ten gevolge van obstakels op de weg.

Maatgevend het zicht op remmende voertuigen stroomafwaarts: stopzicht.

2.3 Minimale stopzichtafstand

De minimale zichtafstand is opgebouwd uit de tijdens de perceptie-reactietijd (prt) afgelegde afstand en de eigenlijke remweg. De minimale stopzichtafstand kan benaderd worden met de volgende formule:

$$L_{\text{stopzicht}} = \left(prt * \frac{v_{\text{ontw}}}{3,6} \right) + \left(\left(\frac{v_{\text{ontw}}}{3,6} \right)^2 * \frac{1}{2g(f_{\text{lg}} \pm 0,01i)} \right)$$

$L_{\text{stopzicht}}$ = minimale stopzichtafstand [m];

prt = perceptie-reactietijd [s];

v_{ontw} = ontwerpsnelheid [km/uur];

g = versnelling van de zwaartekracht [9,81 m/s²];

f_{lg} = gemiddelde langswrijvingscoëfficiënt, behorend bij een gekozen v_{ontw} ;

i = langshelling [%], bij stijging positief; bij daling negatief.

Bij de berekening van de minimaal benodigde stopzichtafstand van de onderste tunnelbuizen is uitgegaan van de volgende parameterwaarden:

Parameter	Parameterwaarde	Toelichting
Ontwerpsnelheid (v_0)	100 km/uur (hoofdrijbanen)	Conform de NOA
Perceptiereactietijd (prt)	1,85s (100 km/uur)	De NOA gaat uit van een prt van 2,25s bij 100 km/uur. In de SATO is voor 90 km/uur een verlaagde prt van 1,75s opgenomen. In overleg met de opdrachtgever, is een prt van 1,85s vastgesteld.
Langswrijvingscoëfficiënt (f_{lg})	0,36	Conform de NOA

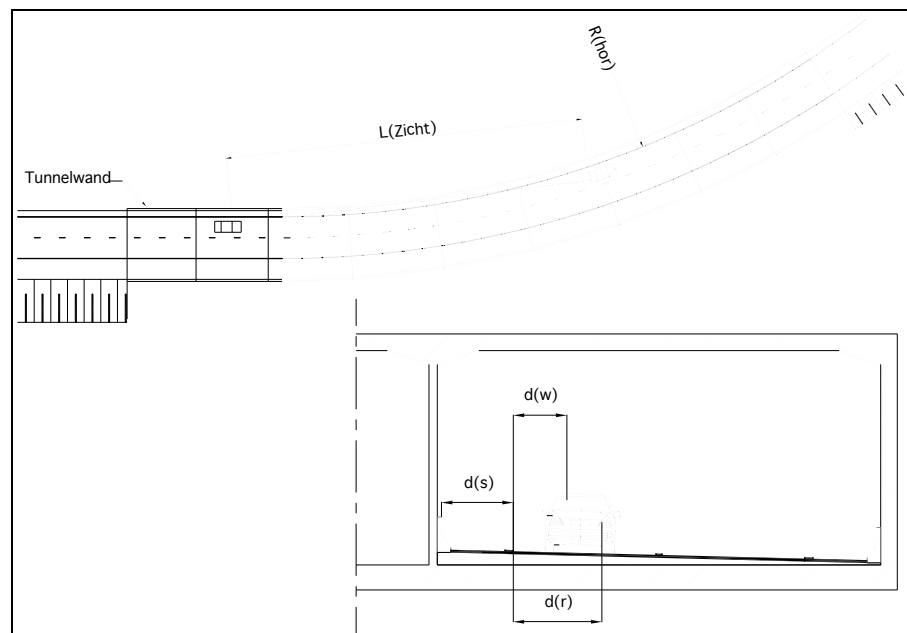
Op basis van bovenstaande parameterwaarden is de minimale stopzichtafstand berekend: 160m



2.4 Minimaal dwarsprofiel

Maatgevend voor de minimaal toe te passen obstakelafstand (afstand kantstreep – zichtbeperkend object) in tunnels, is de benodigde zichtlengte. Daarbij dient de obstakelafstand altijd beschouwd te worden in relatie met de horizontale boogstraal. Het zichtbeperkende object kan de tunnelwand of de barrier zijn. Is de boogstraal krap, dan is een ruime afstand tussen de kantstreep en de barrier of tunnelwand noodzakelijk.

In figuur 2 is het principe van zichtbeperking door een tunnelwand geïllustreerd [4].



Figuur 2: Zichtbelemmering in een horizontale boog in een tunnel

Inleiding

In de tunnel wordt uitgegaan van het volgende dwarsprofiel, conform de NOA (hoofdrijbaan):

- Linkerrijstrook: 3,15m (inhaalverbod vrachtverkeer)
- Rechterrijstrook: 3,35m

De maatgevende boogstraal (horizontaal) is 580m.

In onderstaande formule is het verband tussen zichtafstand, boogstraal en afstand tot een zichtbeperkend object vastgelegd [4]:

$$Rh \min = \frac{L_z^2}{2\left(\sqrt{(d_s + d_w)} + \sqrt{(d_s + d_r)}\right)}$$

R_{hmin} (m)	= minimale horizontale boogstraal
L_z (m)	= (maatgevende) zichtafstand
d_s (m)	= afstand van de binnenkant kantstreep tot het zichtbelemmerende object
d_w (m)	= afstand van de binnenkant kantstreep tot het waarneempunt van de bestuurder
d_r (m)	= afstand van de binnenkant kantstreep tot het controle-object

Voor zowel de linkerrijstrook als de rechterrijstrook is de afstand d_s bepaald.



Hierbij zijn de volgende parameterwaardes gehanteerd:

Parameterwaardes		
Parameter	Linkerrijstrook	Rechterrijstrook
L _z	160m	160m
d _w	1,08m	2,1m
d _r	2,20m	2,30m

Omdat het afwijkende rijstrookbreedte betreft, zijn de waardes voor d_w en d_r bepaald door lineaire interpolatie.

In onderstaande tabellen zijn in het blauw de minimale afstanden tussen de binnenkant van de kantstreep en de bovenkant van de barrier weergegeven.

Tunnelbuis hoofdrijbaan (bocht naar links)

Minimale zichtafstanden

Benadering	v0	prt	stopzicht	
NOA	100	verlaagd (1,85)	160	m

Parameters aanwezige zichtafstanden

Parameter	maat	
breedte rijstrook	3,15	m
afstand binnenkant kantstreep - bestuurder	1,08	m
afstand binnenkant kantstreep - remlicht	2,2	m

(Huidig) ontwerp

Ontwerpelement	waarde	
Boogstraal	580	m
Afstand binnenkant kantstreep - bovenkant barrier	3,9	m

Ontwerpsnelheid	prt	zichtbeperkend object	minimale boogstraal	
		bovenkant barrier	579	m

Tunnelbuis hoofdrijbaan (bocht naar rechts)

Minimale zichtafstanden

Benadering	v0	prt	stopzicht	
NOA	100	verlaagd (1,85)	160	m

Parameters aanwezige zichtafstanden

Parameter	maat	
breedte rijstrook	3,35	m
afstand binnenkant kantstreep - bestuurder	2,1	m
afstand binnenkant kantstreep - remlicht	2,3	m

(Huidig) ontwerp

Ontwerpelement	waarde	
Boogstraal	580	m
Afstand binnenkant kantstreep - bovenkant barrier	3,35	m

Ontwerpsnelheid	prt	zichtbeperkend object	minimale boogstraal	
		bovenkant barrier	577	m



Zicht berekening

Versie 1.0

Pagina 6 van 7

Conclusies:

- In bochten naar links met een (horizontale) straal van 580m is een afstand van 3,90m tussen de binnenkant van de kantstreep en de bovenkant van de barrier nodig om aan het stopzichts criterium te voldoen.
- In bochten naar rechts met een (horizontale) straal van 580m is een afstand van 3,35m tussen de binnenkant van de kantstreep en de bovenkant van de barrier nodig om aan het stopzichts criterium te voldoen.



Bijlage 26

SimVra+ berekening hellingen

Evaluatie snelheden vrachtauto's op hellingen SimVra+ simulaties

Autorisatie

Getekend voor	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Inhoud	Senior adviseur mobiliteit	Ir. Patrick Broeren		
Controle	Projectmanager	Ir. Bart Grote		
Goedkeuring	Eindverantwoordelijke	Ir. Frits vd Kerk		
Vrijgave	Avenue 2	Ir. Frits vd Kerk		

Revisies

Rev. Code	Beschrijving verandering	Soort rapport	Datum



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1 Inleiding	2
2 Uitgangspunten	2
3 Verticale alignementen A2	2
3.1 Uitgangspunten	2
3.2 Resultaten	4
3.2.1 Van noord naar zuid	4
3.2.2 Van zuid naar noord	5
3.3 Conclusies	5
4 SimVra+ berekeningen verbindingsweg Beatrixhaven	6
4.1 Uitgangspunten	6
4.2 Resultaten	7
4.3 Conclusies	8
Bijlage I: Beschrijving SimVra+ (Versie 1.0)	9



1 Inleiding

De richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen (NOA) geven aan dat het snelheidsverval van vrachtauto's op hellingen niet groter mag zijn dan 20 km/h. Een vrachtauto mag, uitgaande van een snelheid van 80 km/h, niet terugvallen tot een snelheid lager dan 60 km/h. Dat maximum verval houdt verband met de verkeersveiligheid en de doorstroming. Amerikaans en Duits onderzoek laat zien dat, dat bij een grotere snelheidsterugval het aantal ongevallen onevenredig toeneemt.

Door de aanbesteder is gevraagd het snelheidsverloop van vrachtauto's op opgaande hellingen met het simulatiepakket SIMVRA+ te onderzoeken. In bijlage I is een korte beschrijving van het simulatiepakket SimVra+ opgenomen.

Het programma SimVra+ is bedoeld als instrument voor de ontwerper om een verticaal alignement van een autosnelweg te kunnen evalueren. Met het programma moet de ontwerper onder andere na kunnen gaan of aan bovengenoemd criterium wordt voldaan.

2 Uitgangspunten

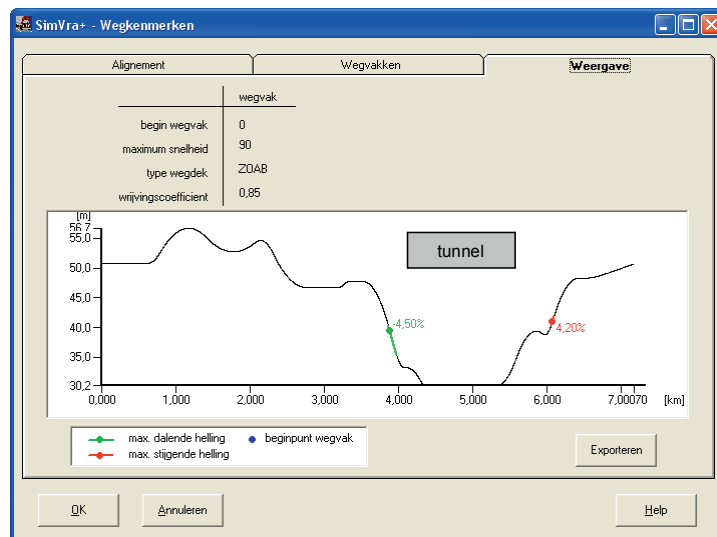
Bij de simulaties zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Als ontwerpvoertuig is uitgegaan van het standaard-voertuig dat in SimVra+ is gemodelleerd. Het standaard-voertuig heeft een specifiek vermogen van 6,4 kW/ton. Dit voertuig komt (globaal) overeen met het 15-percentiel van het Nederlandse vrachtoppark; 85% van de in Nederland rijdende vrachtauto's heeft een gunstigere kW/ton-verhouding. Het specifiek vermogen van het standaard-voertuig is gebaseerd op metingen en onderzoek uit 1998.
Voldoet een ontwerp bij het standaard-voertuig, dan kan naar verwachting veruit het grootste deel van de vrachtauto's probleemloos worden afgewikkeld. Voor een klein deel van de vrachtauto's kan een minder gewenst snelheidsverloop ontstaan. Het afstemmen van het ontwerp op deze zeer trage voertuigen zal echter vaak ongewenst zijn vanwege de onevenredig hoge kosten.
- De maximale snelheid die een vrachtauto in de simulatie rijdt is 90 km/h. Dit betekent dat een vrachtauto wat extra snelheid krijgt op de neergaande helling en daarmee een kleiner snelheidsverval heeft op de opgaande helling.
- De hoofdrijbanen van de A2 zijn gesimuleerd (de opgaande hellingen de tunnel uit) in hoofdstuk 3; dit zijn de trajecten met de steilste en langste hellingen in het studiegebied. Gezien de lengtes en hellingspercentages van de andere wegvakken, mag worden gesteld dat op deze wegvakken zonder problemen wordt voldaan aan het criterium ten aanzien van het snelheidsverval.
- De hellingen van de verbinding Beatrixhaven zijn gesimuleerd in hoofdstuk 4.

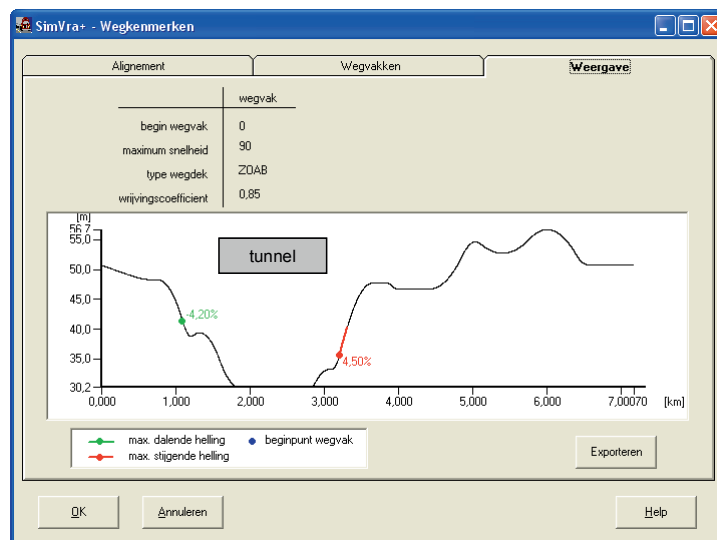
3 Verticale alignementen A2

3.1 Uitgangspunten

In Figuur 3-1 en Figuur 3-2 zijn de verticale alignementen van het traject knooppunt Kruisdonk – aansluiting Oeslingerbaan (noord-zuid) en aansluiting Oeslingerbaan (noord-zuid) - knooppunt Kruisdonk weergegeven.



Figuur 3-1: verticaal alignment noord-zuid



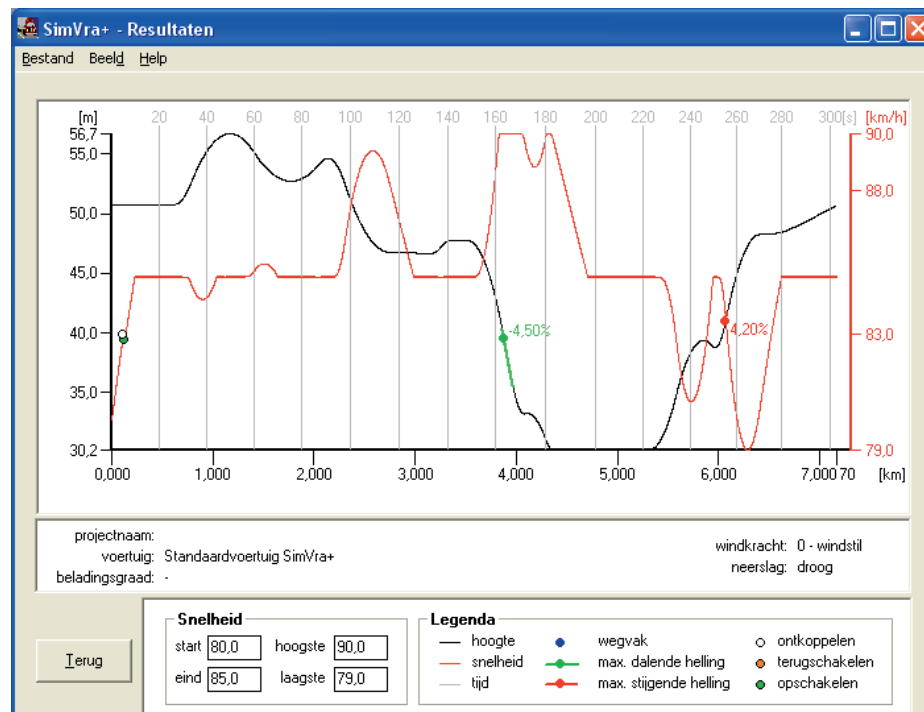
Figuur 3-2: verticaal alignment zuid-noord

Toelichting:

- Van noord naar zuid is de maximale opgaande helling 4,2%. Het hoogteverschil dat de vrachtauto's moeten overwinnen is circa 20 meter. De lengte van de opgaande helling de tunnel uit is circa 1200 meter: dit betekent dat de gemiddelde helling circa 1,5 % is.
- Van noord naar zuid is de maximale opgaande helling 4,5%. Het hoogteverschil dat de vrachtauto's moeten overwinnen is circa 20 meter. De lengte van de opgaande helling de tunnel uit is circa 850 meter: dit betekent dat de gemiddelde helling circa 2,0 % is.

3.2 Resultaten

3.2.1 Van noord naar zuid

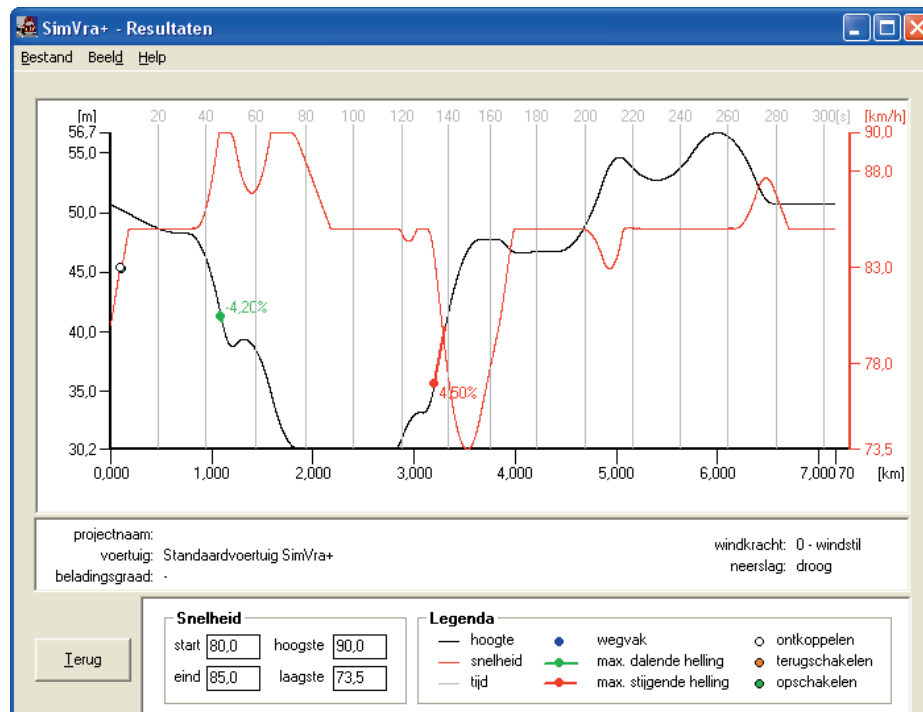


Figuur 3-3: snelheidsverloop noord-zuid

Toelichting

- Uit Figuur 3-3 is af te leiden dat de (maatgevende) vrachtauto op de helling de tunnel uit, een lichte snelheidsterugval laat zien: de snelheid zakt van 85 km/h naar ongeveer 79 km/h. Na de tunnel accelereert de vrachtauto weer naar zijn wenssnelheid.

3.2.2 Van zuid naar noord



Figuur 3-4: snelheidsverloop zuid-noord

Toelichting

- Uit Figuur 3-4 is af te leiden dat de (maatgevende) vrachtauto op de helling de tunnel uit een lichte snelheidsterugval laat zien: de snelheid zakt van 85 km/h naar ongeveer 73 km/h. Na de tunnel accelereert de vrachtauto weer naar zijn wenssnelheid.

3.3 Conclusies

- Zowel in noordelijke als zuidelijke richting voldoet het verticaal alignement ruim aan de eis die in de ontwerprijtlijnen is gesteld ten aanzien van het snelheidsverval van vrachtauto's op opgaande hellingen. Het snelheidsverval is duidelijk kleiner dan 20 km/h (in zuidelijke richting 6 km/h en in noordelijke richting 12 km/h).
- Het is niet noodzakelijk het verticaal alignement aan te passen.



4 SimVra+ berekeningen verbindingsweg Beatrixhaven

4.1 Uitgangspunten

Twee opgaande hellingen zijn geanalyseerd:



Gegevens	Helling 1	Helling 2
Hoogteverschil	6,6m	7,9m
Lengte helling	278m	281m
Straal voetboog	400m	2500m
Straal topboog	3590m	2500m
Maximale helling	5%	5,2%
Gemiddelde helling	2,4%	2,8%
Startsnelheid vrachtverkeer	80 km/uur	80 km/uur
Maximum snelheid vrachtverkeer	80 km/uur	80 km/uur
Voertuig	Standaard voertuig	Standaard voertuig

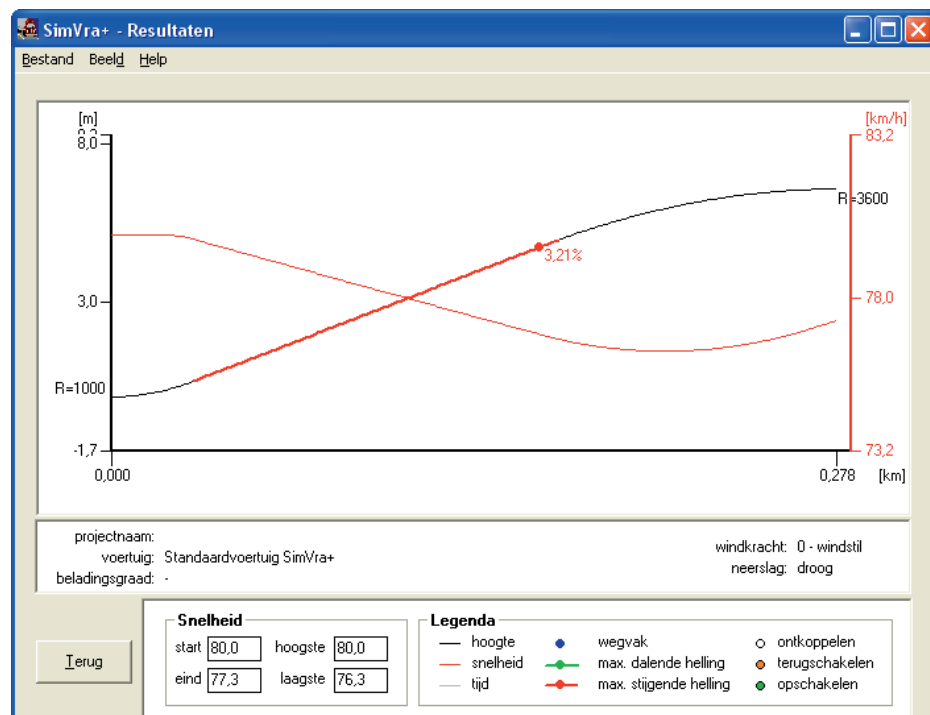
Opmerking:

- o Niet de maximale helling, maar de gemiddelde helling is bepalend voor het snelheidsverval.



4.2 Resultaten

Helling 1

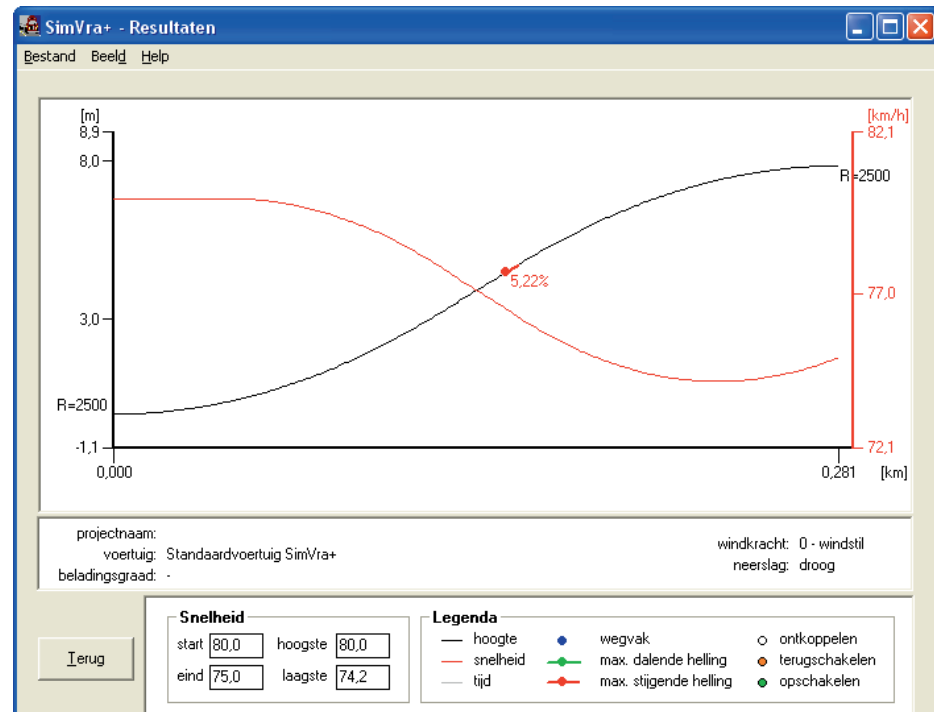


Opmerking:

- De helling is niet geheel conform het ontwerp gesimuleerd: de lengte en het hoogteverschil komen overeen, de voetboog en de maximale helling niet.

Het snelheidsverval is 3,7 km/uur

Helling 2



Het snelheidsverval is 5,8 km/uur

4.3 Conclusies

- o Het snelheidsverval op beide hellingen is zeer beperkt
- o Geen problemen voor de doorstroming of verkeersveiligheid
- o Een norm voor gebiedsontsluitingswegen is er niet: toetsing aan normen is dus niet mogelijk



Bijlage I: Beschrijving SimVra+ (Versie 1.0)

SimVra+ is een simulatiepakket dat het snelheidsverloop berekent van een (vracht-)auto op een bepaald verticaal alignement. Het programma is bedoeld voor toepassing bij het ontwerp van verticale alignementen bij tunnels, hooggelegen bruggen en overige lokaties waar zwaar verkeer mogelijk snelheidsproblemen ondervindt. SimVra+ is geschikt voor het bepalen van het snelheidsverloop bij zowel deceleraties (terugval van de snelheid ten gevolge van een helling), als acceleraties (bijvoorbeeld optrekken bij installaties voor toeritdosering).

Het verticale alignement kan op drie manieren worden gespecificeerd in SimVra+: uit een bestand met een MX M-string, uit een bestand met ASCII-gegevens en handmatig via een invoerscherm in SimVra+. Voor voertuigen is het mogelijk om de zeer specialistische kenmerken van motor, aandrijflijn, weerstanden, etc. in te vullen. In bijna alle gevallen zullen de aanwezige standaardvoertuigen echter voorzien in een representatief voertuig. SimVra+ bevat naast een algemeen standaardvoertuig een aantal afgeleiden daarvan die op specifieke toepassingen zijn afgestemd.

Nadat de invoergegevens zijn vastgesteld kan de simulatie worden uitgevoerd. Deze duurt in algemeen slechts enkele seconden (uiteraard afhankelijk van PC en omvang simulatie). Daarna verschijnt een grafiek met de resultaten. In deze grafiek kan optioneel worden weergegeven:

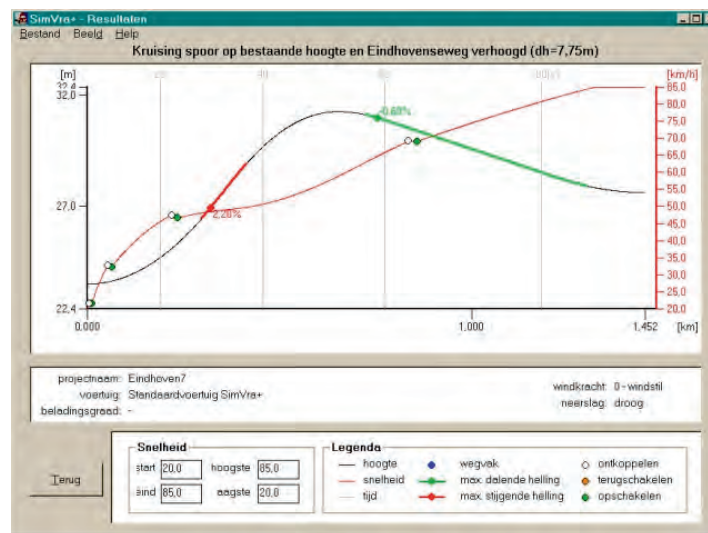
Het verticaal alignement van het traject en de maximale hellingswaarden;

Het verloop van de snelheid op het traject;

De benodigde tijd voor het afleggen van de weg;

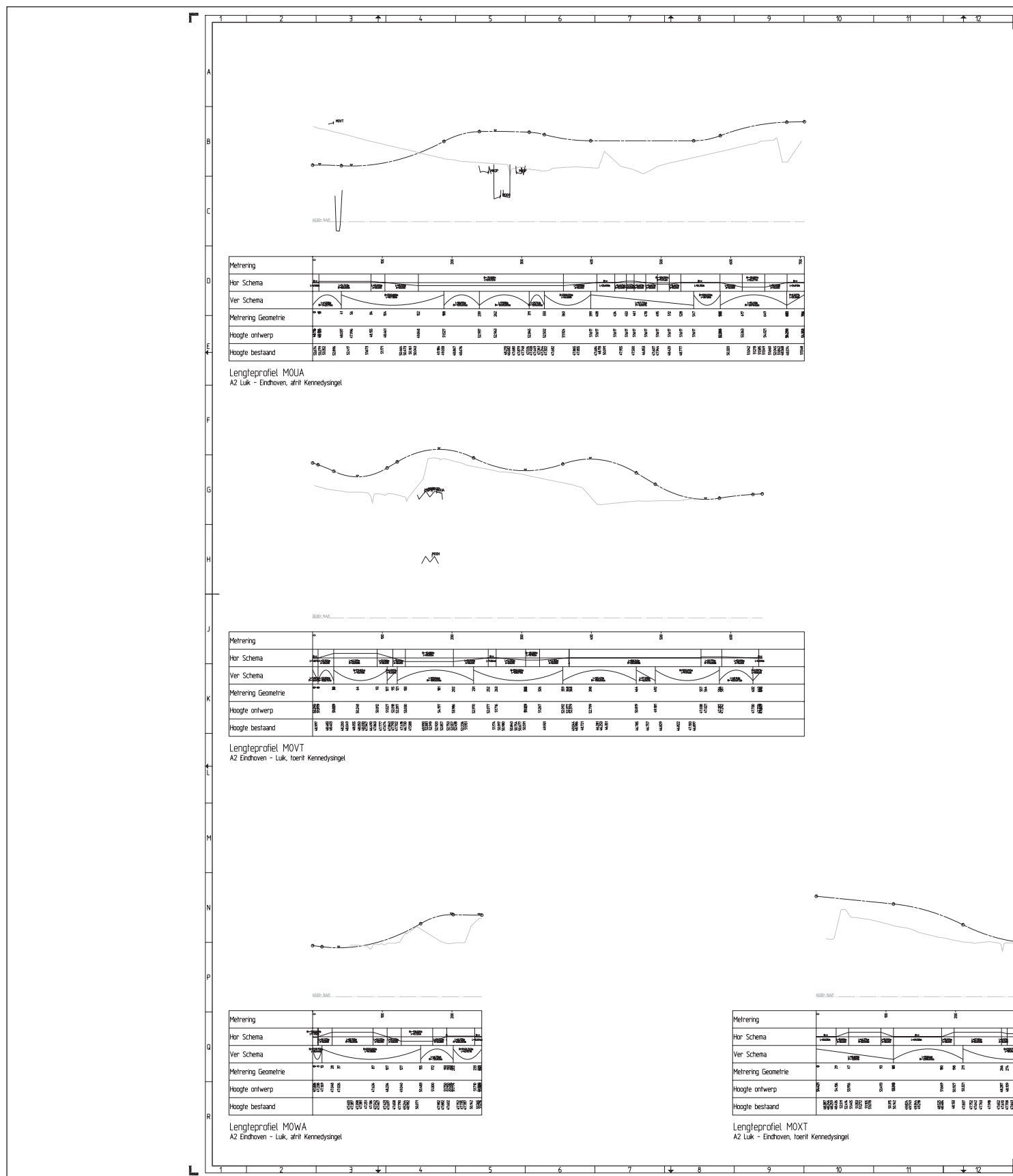
De plaatsen waar geschakeld is en de schakelrichting (op-/terugschakelen).

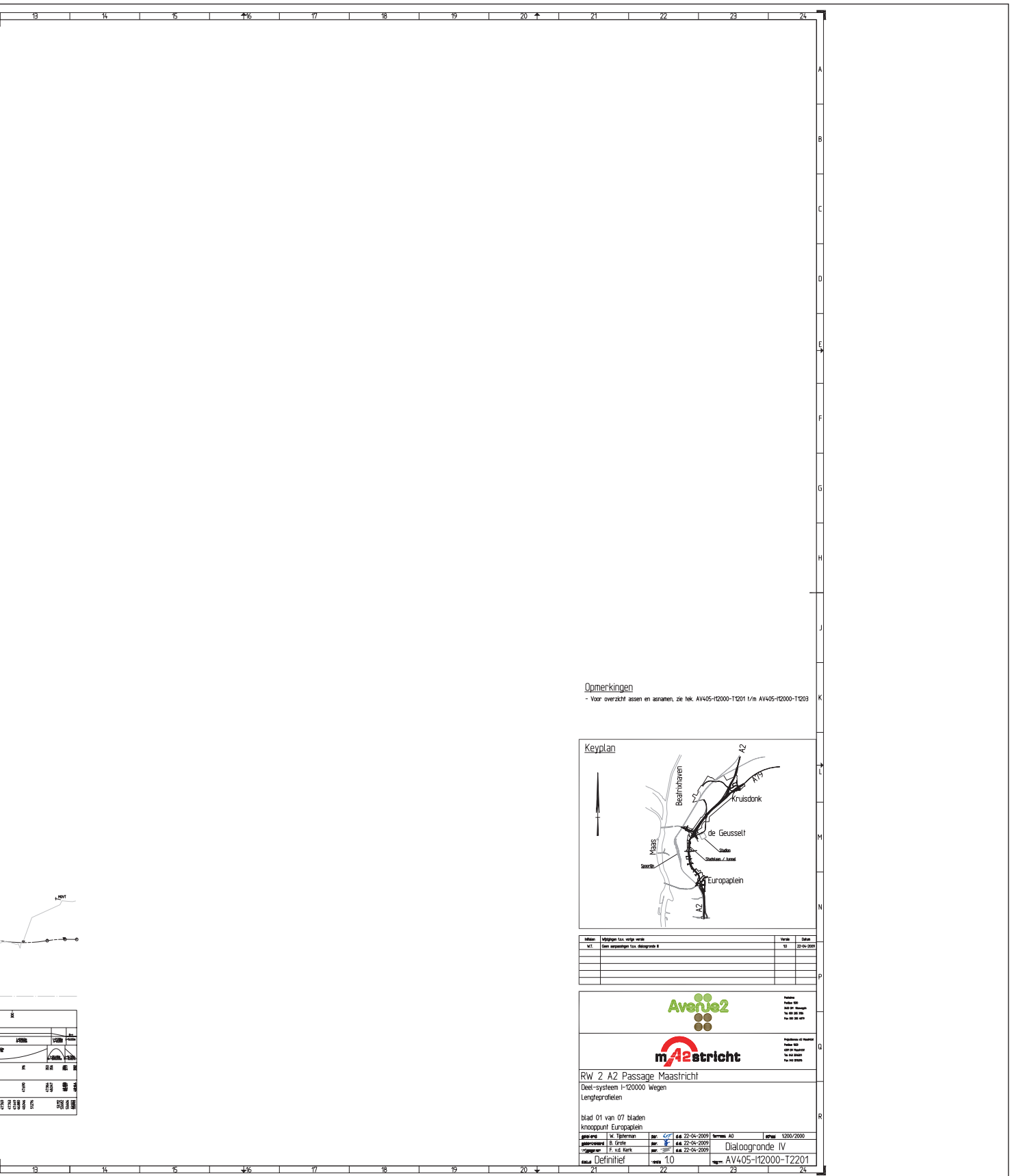
Naast een grafiek kan ook een tabel worden afgedrukt waarin over intervallen (waarvan de grootte moet worden opgegeven) de status van het voertuig wordt weergegeven: snelheid, tijd om dat punt te bereiken en schakeltoestand.

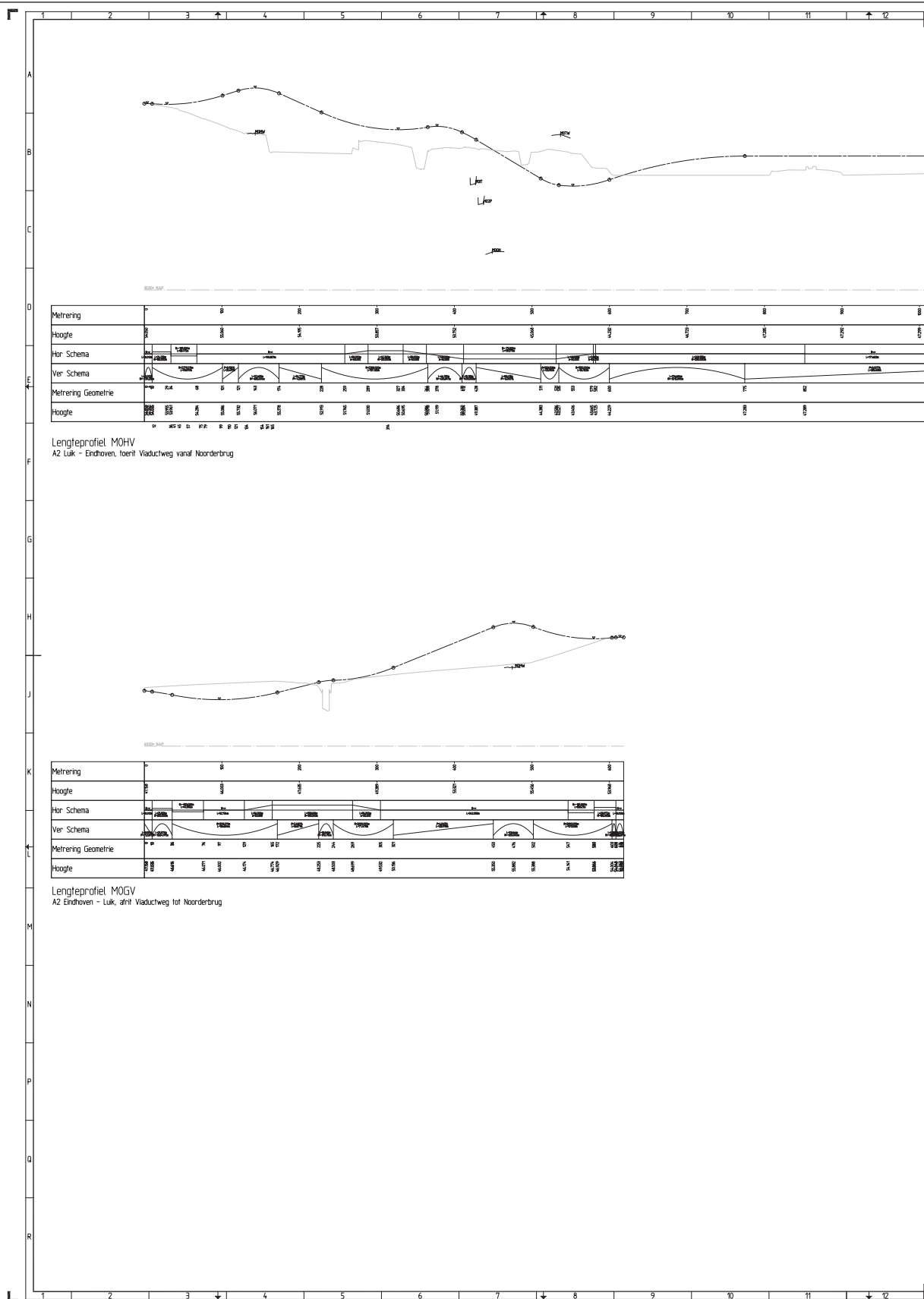


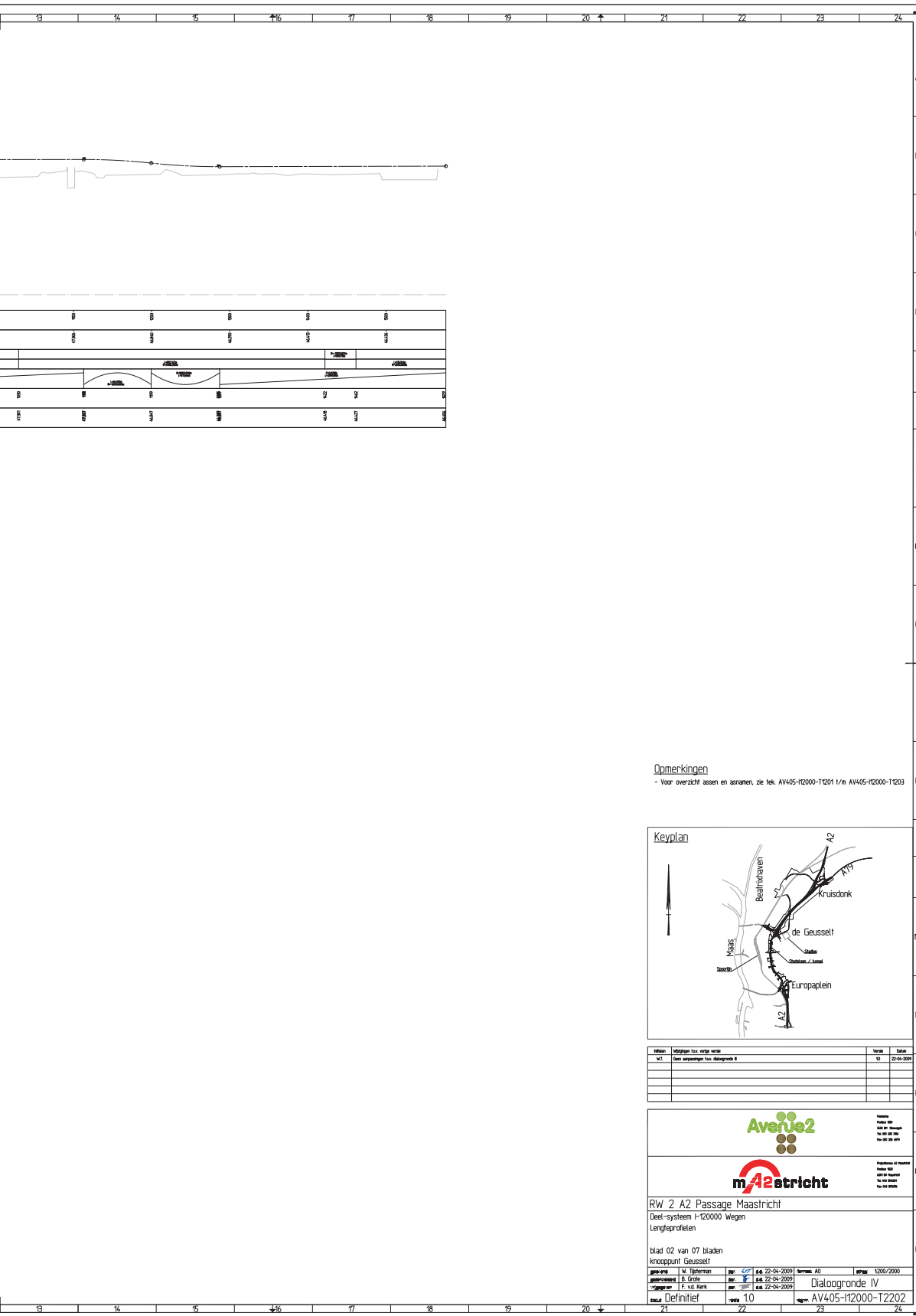
Voorbeeld uitvoer SimVra+

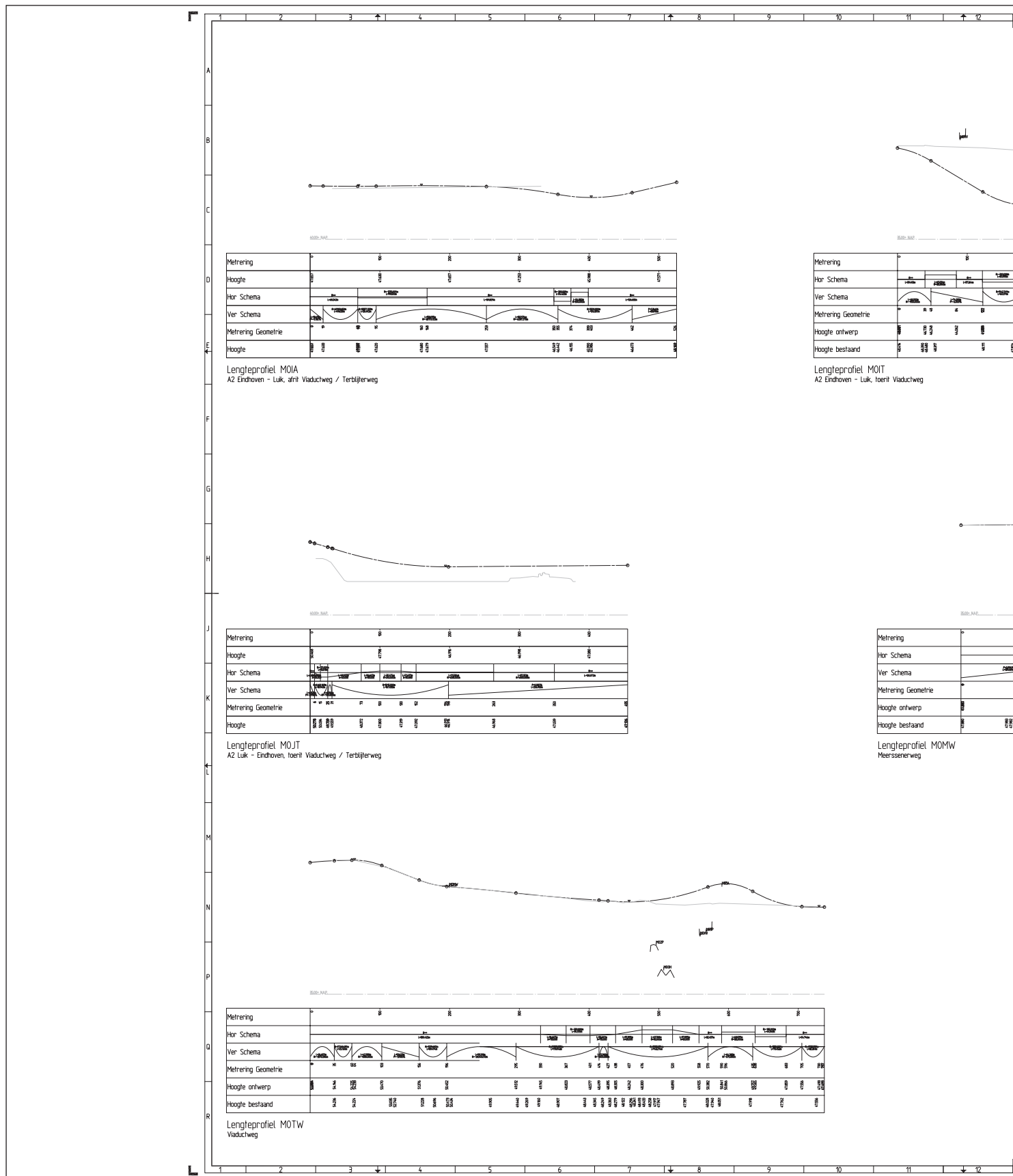
Bijlage 27 Lengte profielen

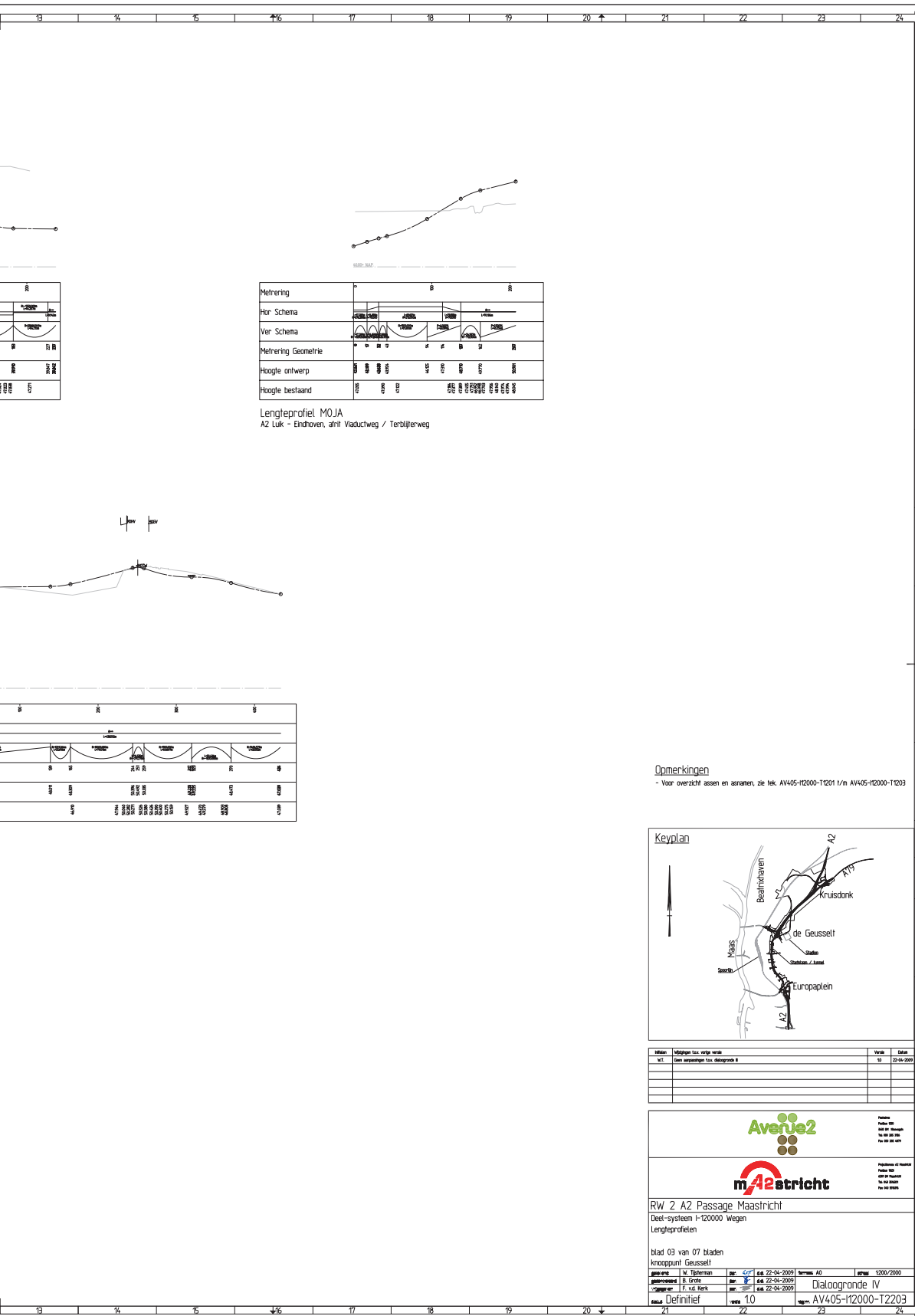


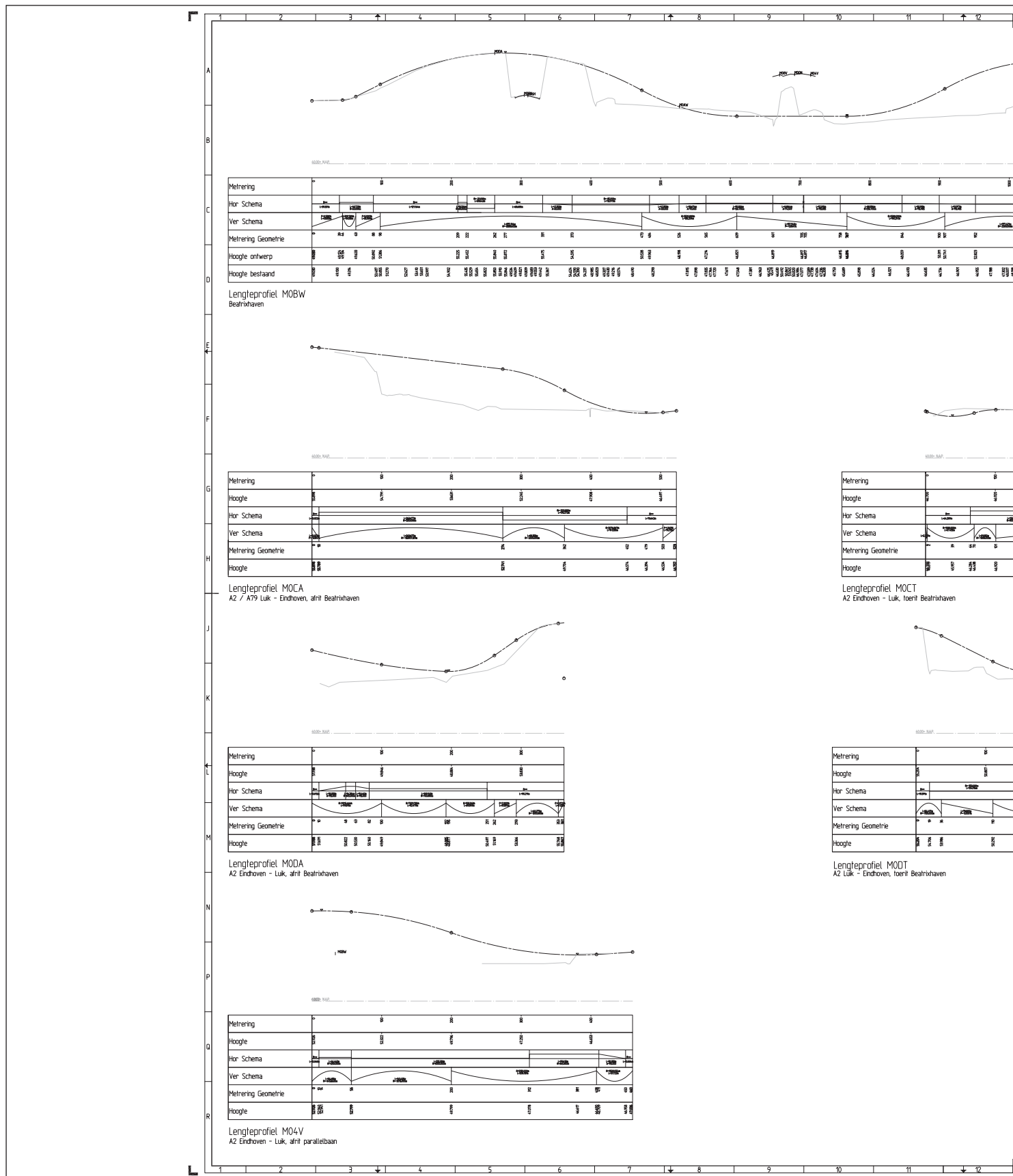


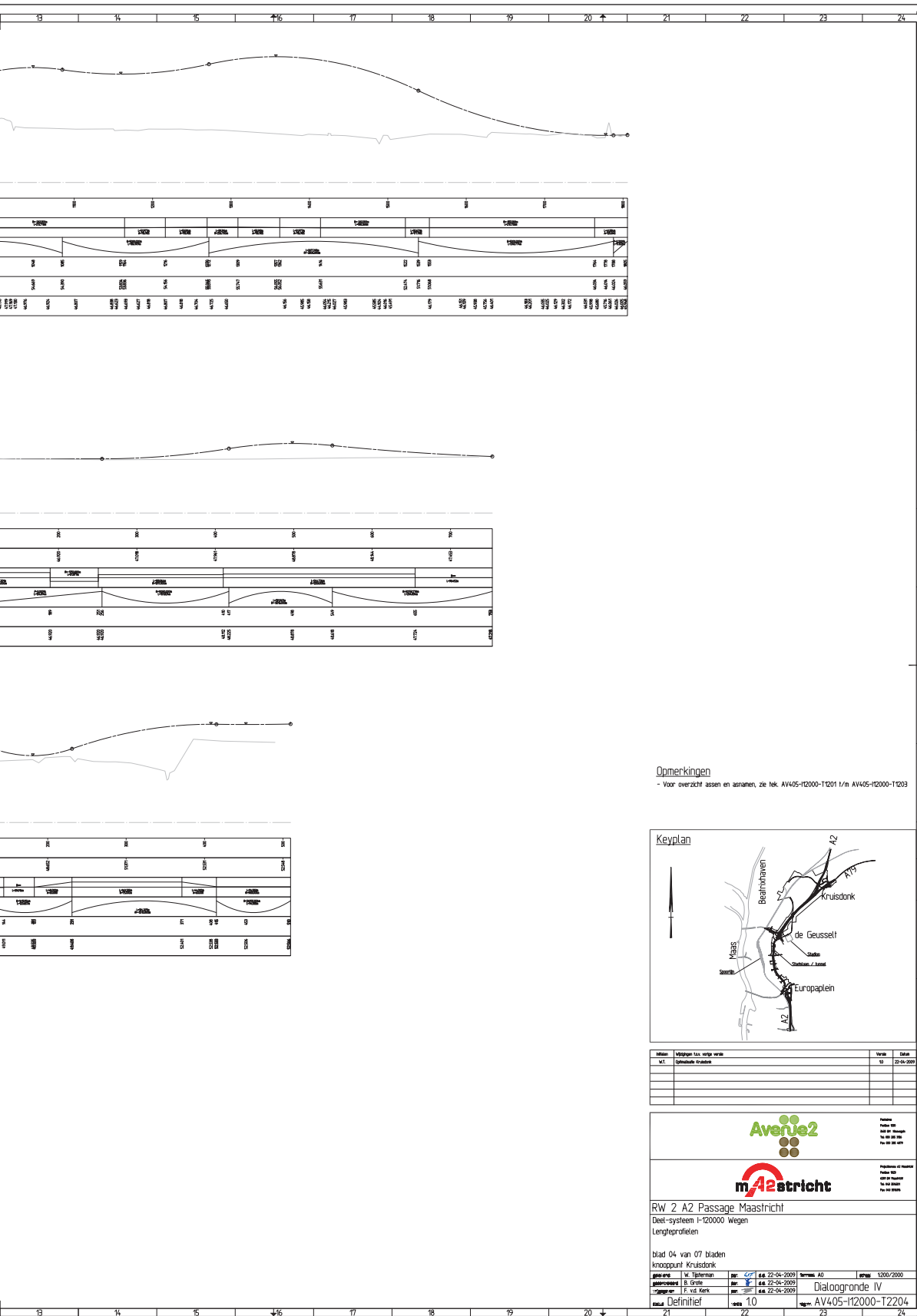


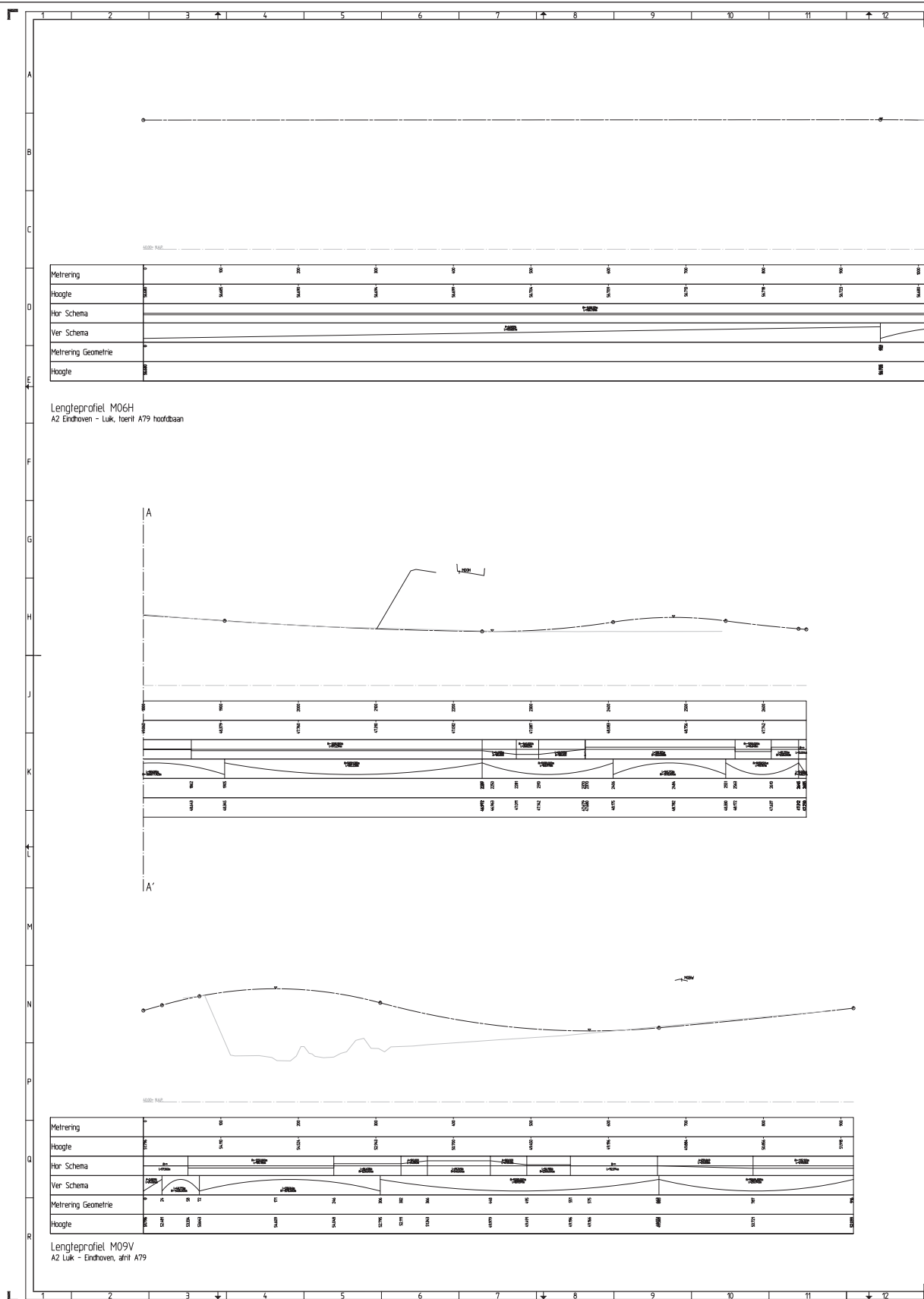


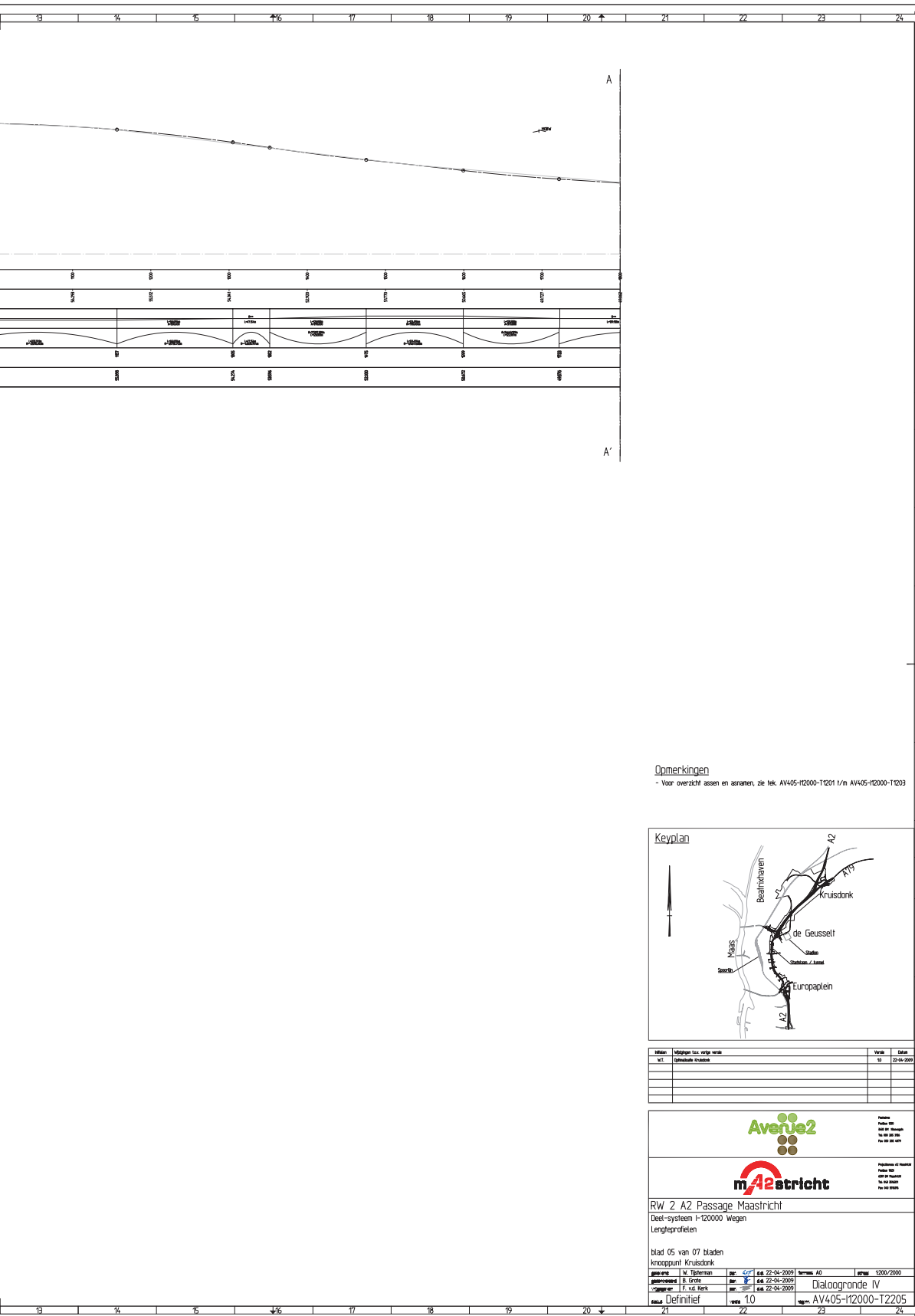


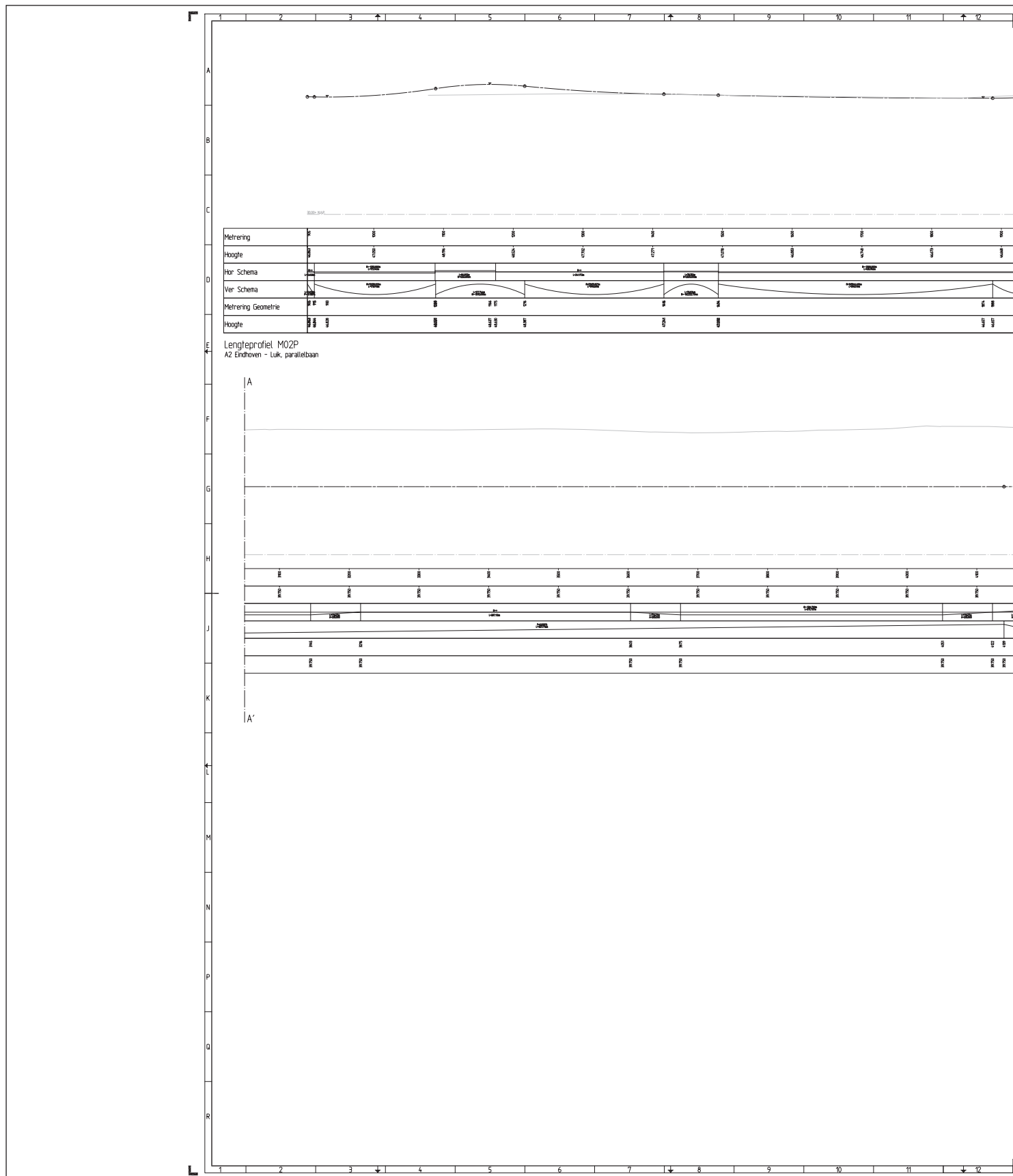


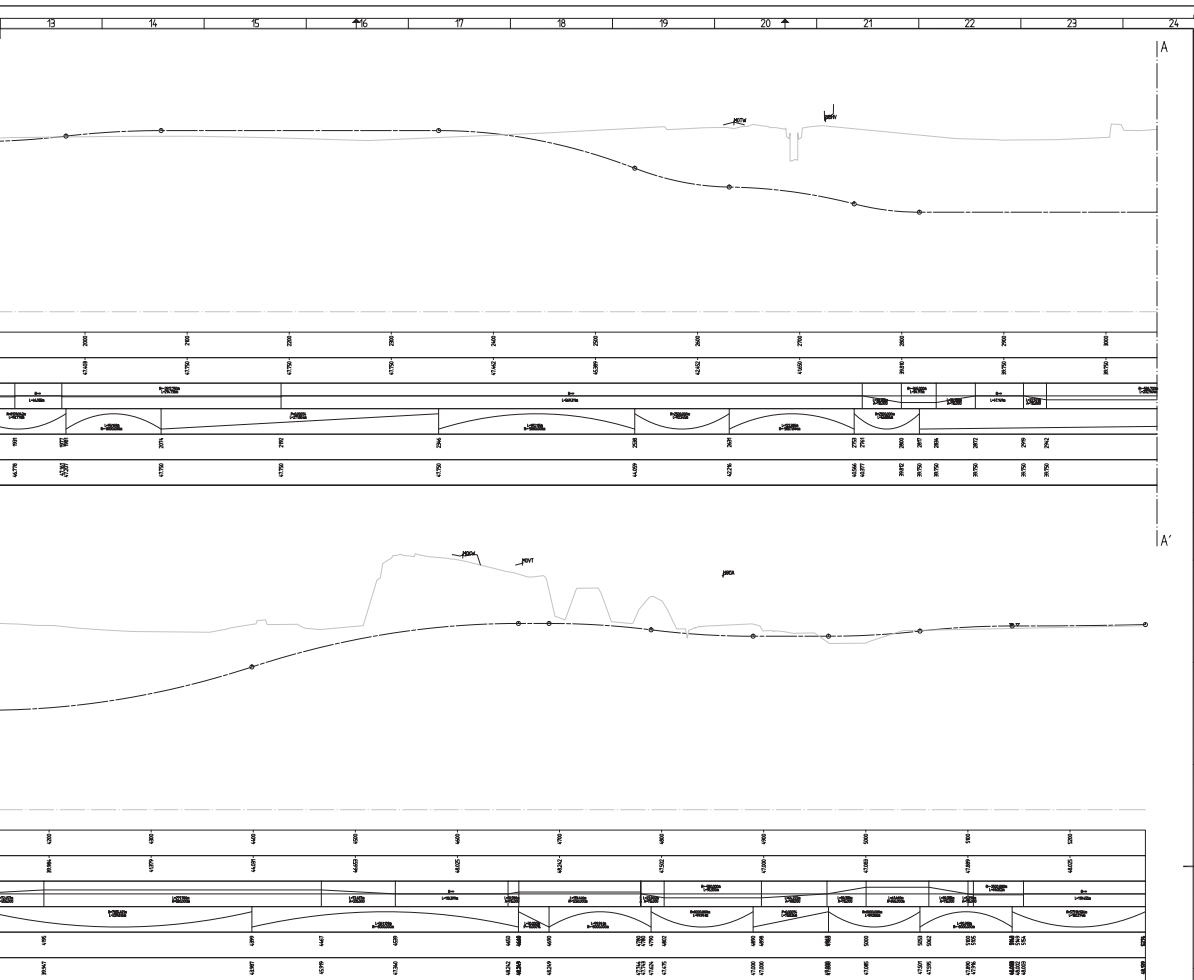








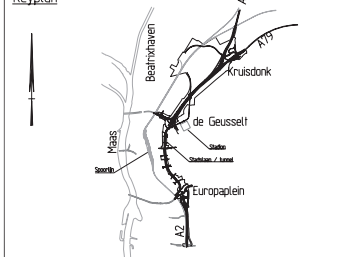




Opmerkingen

- Voor overzicht assen en asnamen zie tek. AV405-12000-12011/m AV405-12000-1203

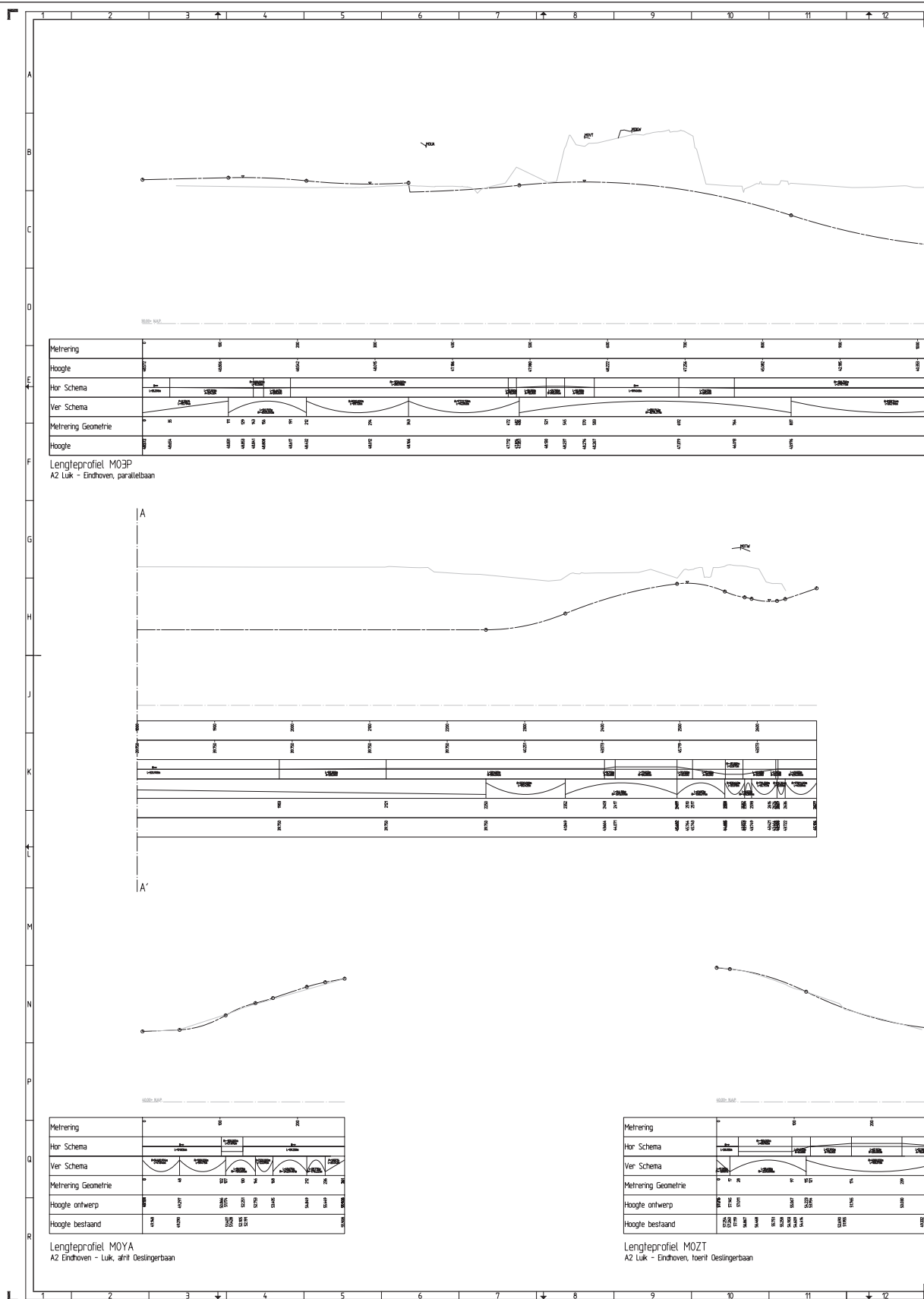
Keyplan

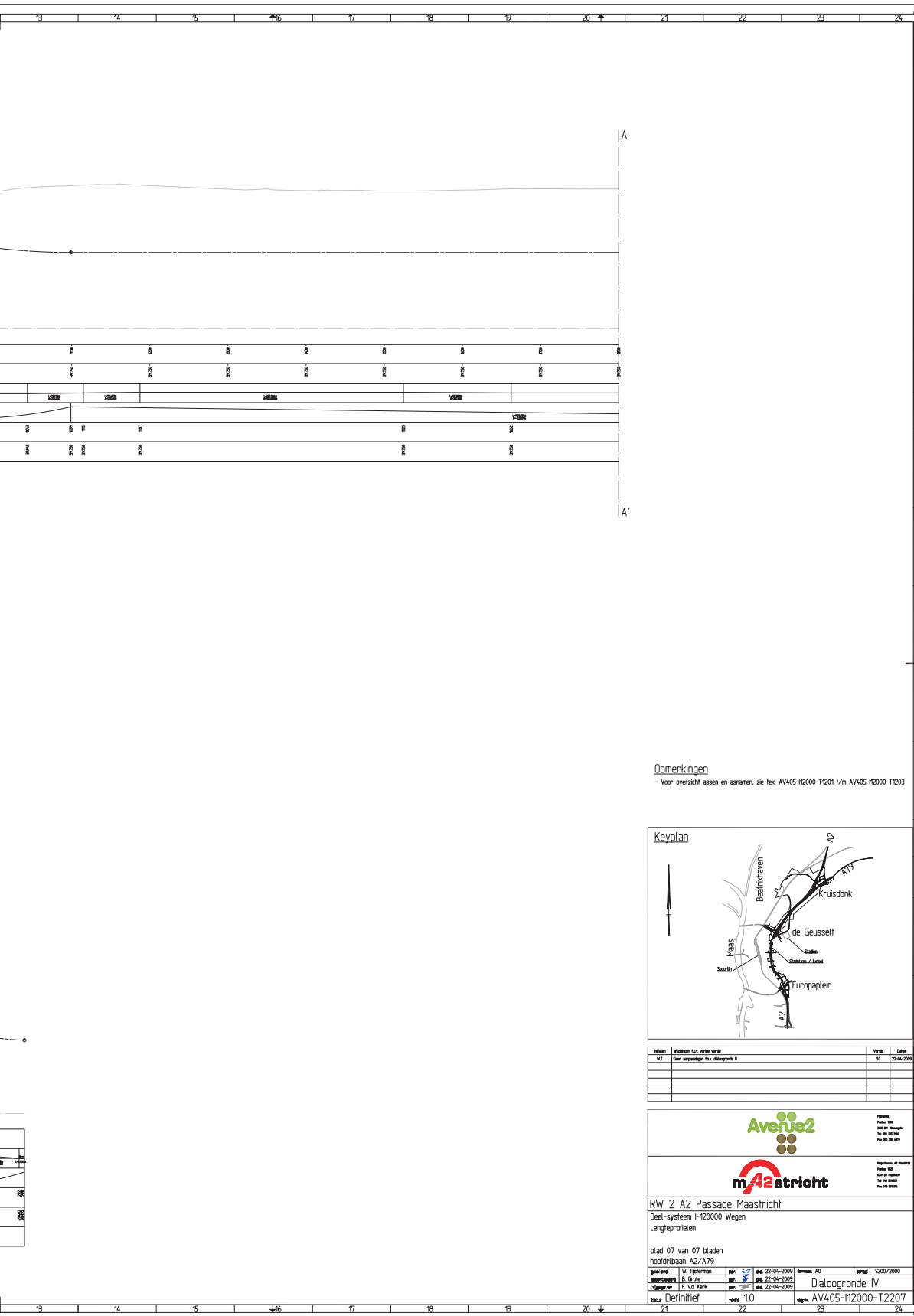


Werk	Uitgevoerd door	Veren	Datum
AV	Geen aanpak van de weg	10	22-04-2009



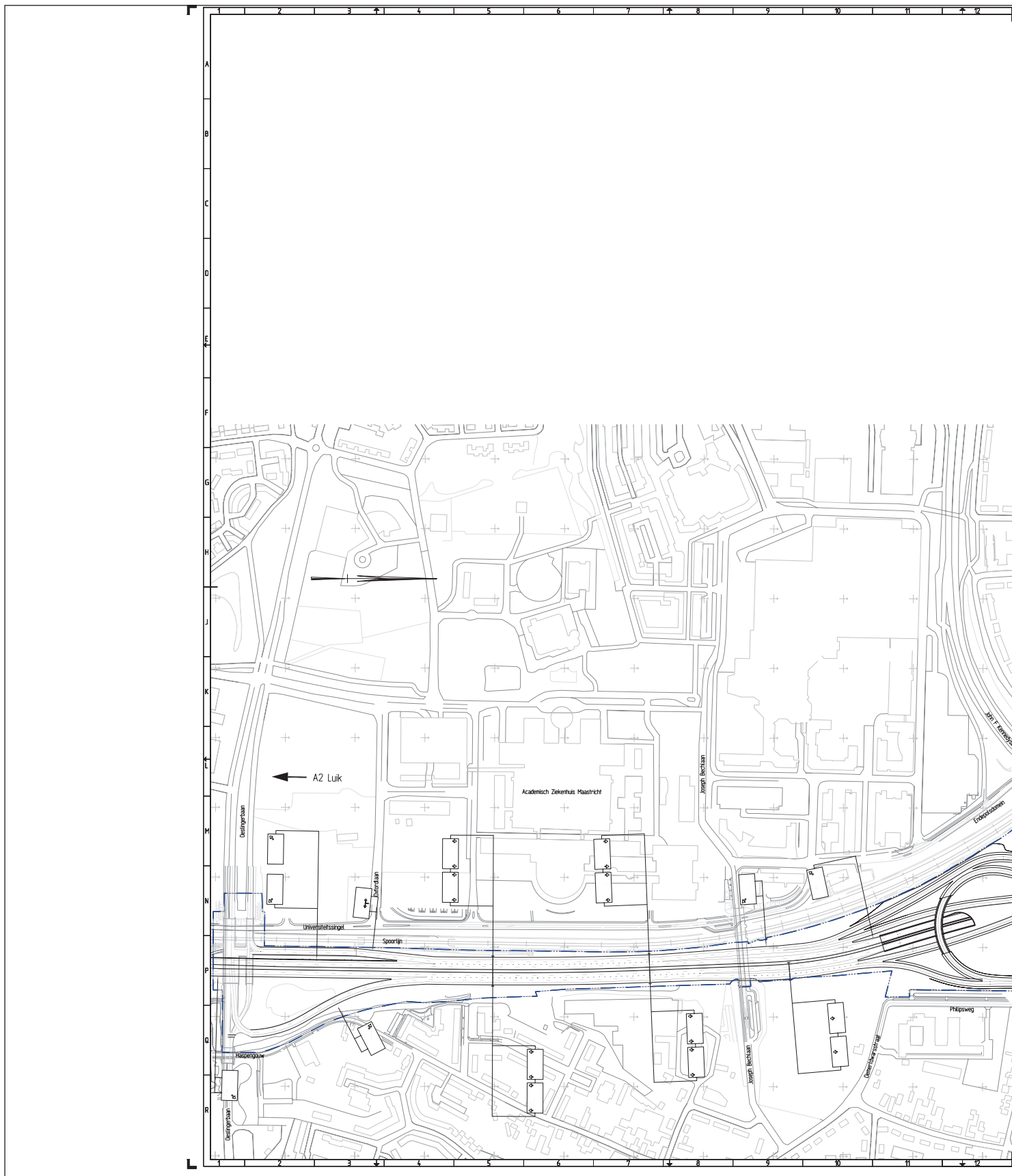
RW 2 A2 Passage Maastricht			
Deel-systeem I-120000 Wegen			
Lengteprofielen			
blad 06 van 07 bladen			
hoofdringbaan A2/A79			
gemaakt door	W. Buijsman	per	22-04-2009
gecontroleerd door	B. Groot	per	22-04-2009
gegevens door	F. van Kerk	per	22-04-2009
Definitief	10	AV405-12000-12206	



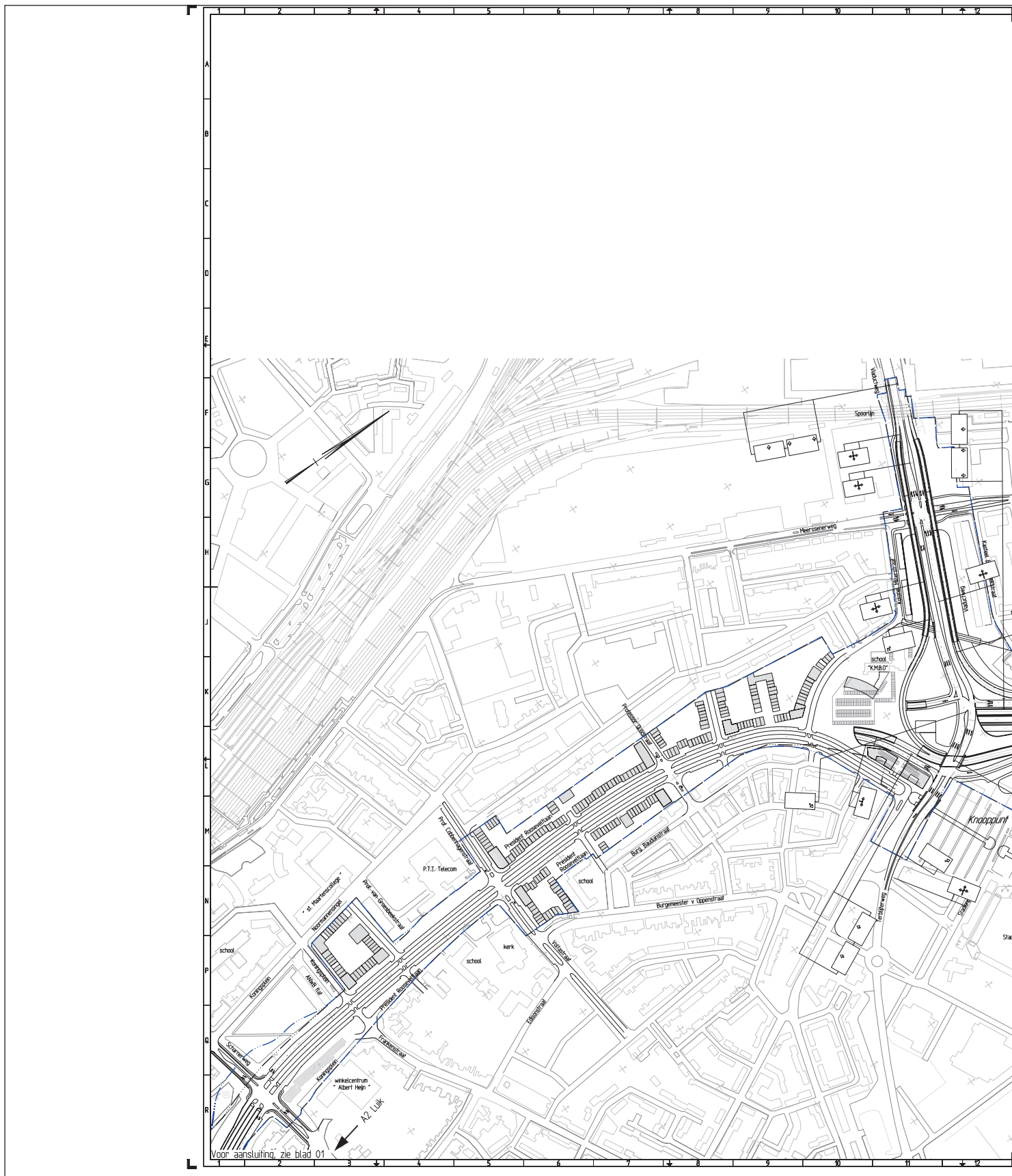


Bijlage 28

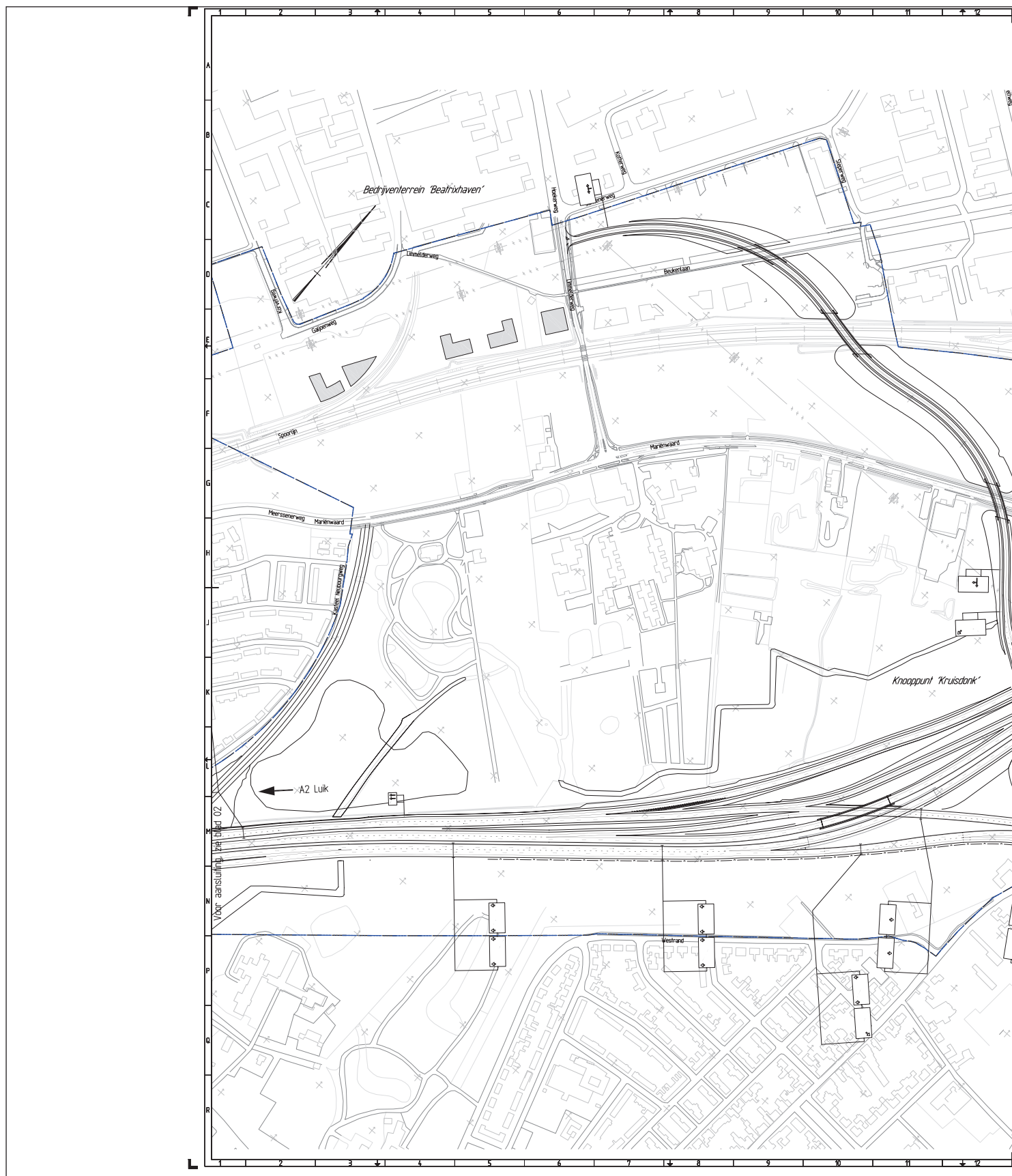
Bewegwijzeringsplan

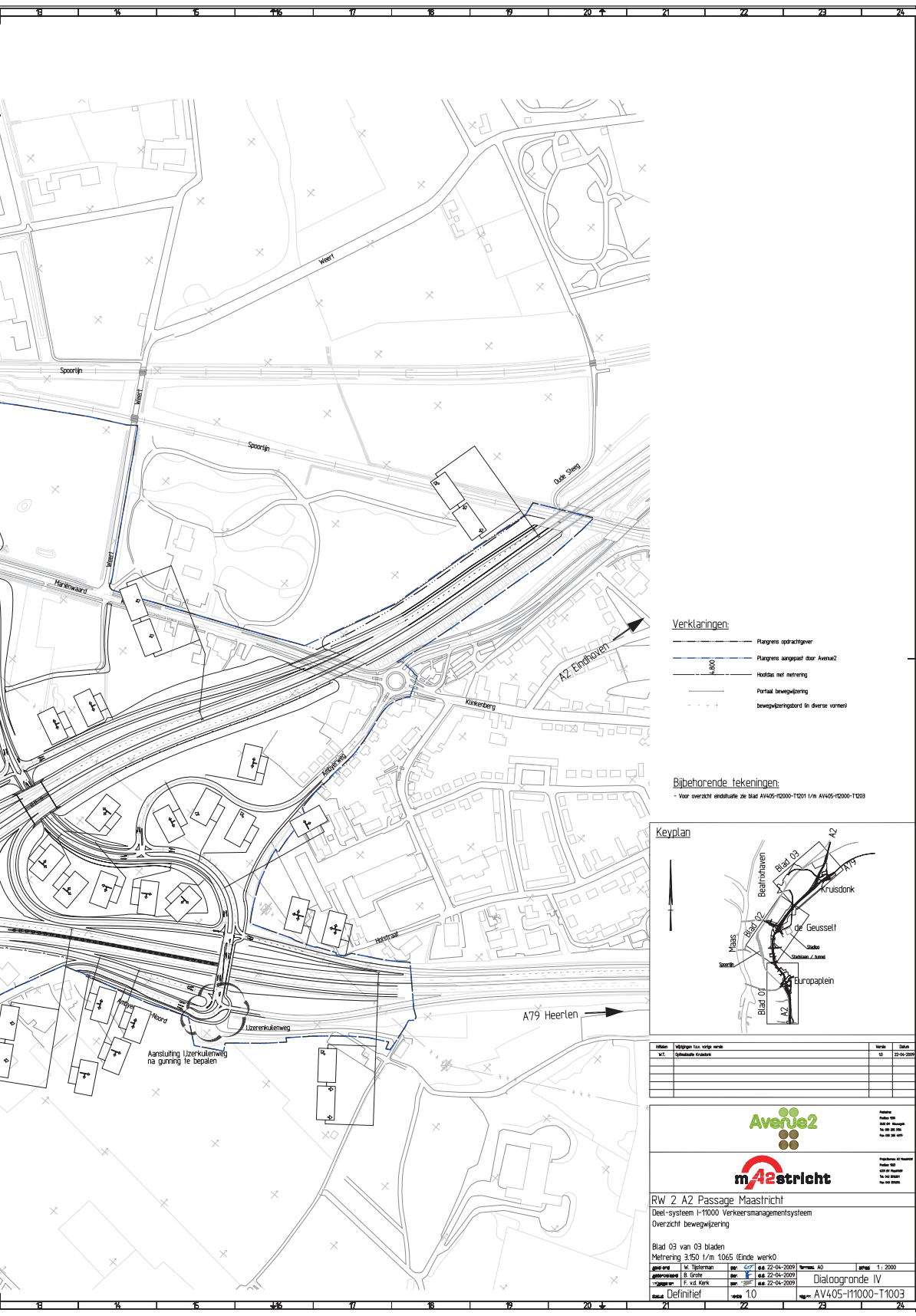
















Projectorganisatie A2 Maastricht
bestaat uit Rijkswaterstaat, Provincie
Limburg, Gemeente Maastricht en
Gemeente Meerssen.



Rijkswaterstaat

provincie limburg



Gemeente



Maastricht



Sfeervol Meerssen



Dit project wordt medegefinancierd door
de EU – Fonds voor Trans Europese Netwerken.

Slechts de mening van de auteur wordt
weergegeven: de Europese Commissie is niet
aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel
wordt gemaakt van de in de publicatie
opgenomen informatie.