Provincie Noord-Brabant

Minder ongevallen middels Geometrie!

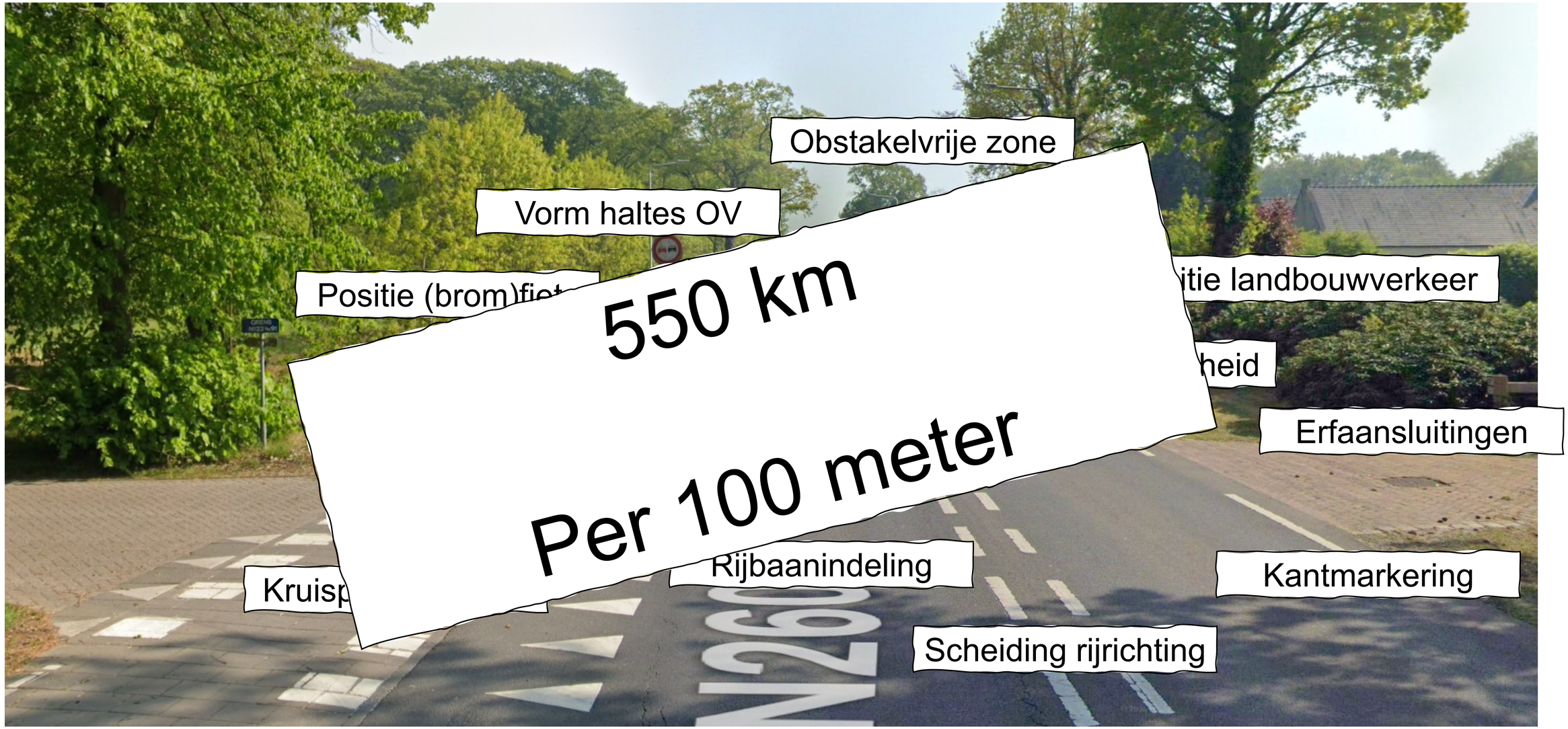
Egmond van Coillie

Stefan van Gerwen

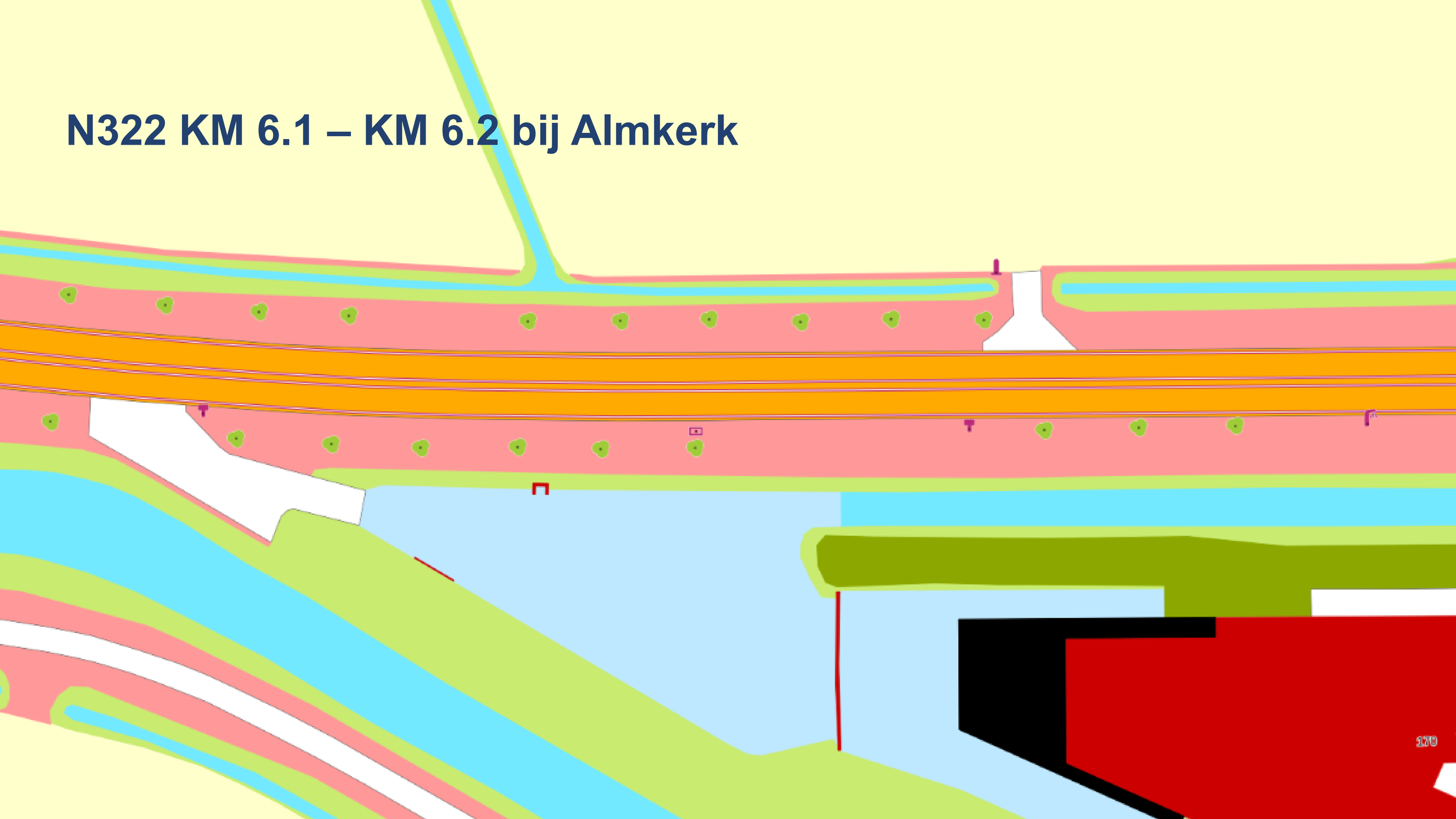


Provincie Noord-Brabant

Verkeersveiligheid provinciale wegen



N322 KM 6.1 – KM 6.2 bij Almkerk



Provincie Noord-Brabant

Wat is er gebruikt

Analyse middels

- 80% BGT objecten (eventueel verrijkt)
- 15% Andere geometrie
- 5% Anders

Nadruk op wegontwerp → normering CROW

Provincie Noord-Brabant

De onderwerpen/indicatoren

- Wegvakken
- Wegcategorisering
- Bebouwde kom
- Vorm halteren
- Soort kantmarkering
- Erfaansluitingen
- Obstakelvrije zone
- Scheiding rijrichting
- Geldende maximum snelheid
- Positie landbouwverkeer
- Positie fiets/bromfiets
- Rijbaanindeling
- Kruispuntprincipes
- Intensiteiten

Provincie Noord-Brabant

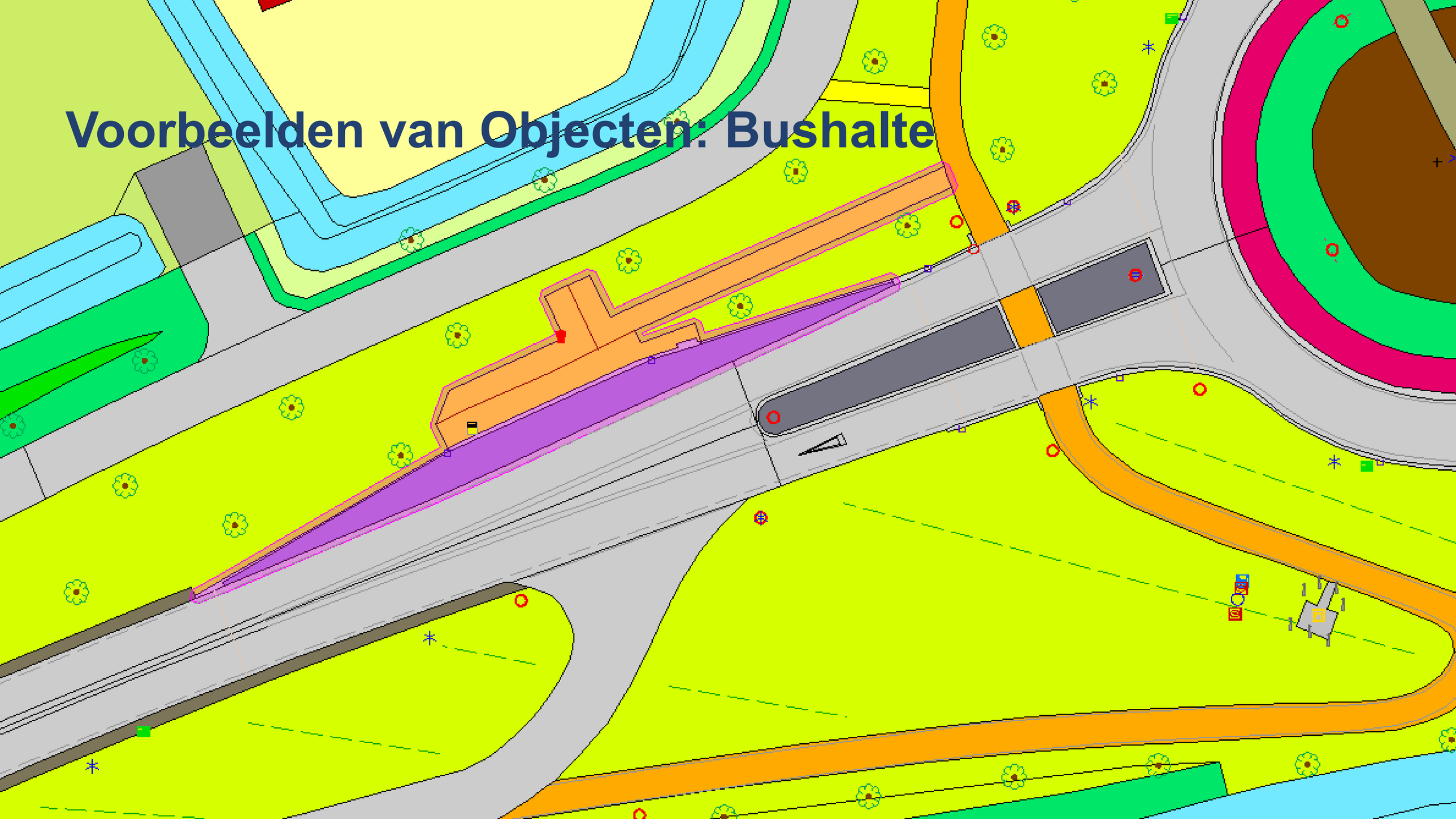
Per onderwerp

Wegvakken (Basis voor analyse) • Alle vlakken waar de provincie bronhouder is • Alle hectometerpaaltjes	Wegcategorisering • Wegassen; niet gedefinieerd in BGT • Beleidskader wegcategorisering
Bebouwde kom • Kopie van kommen uit Top10 • Zou een registratief gebied kunnen zijn maar niet voor gekozen	Scheiding rijrichting • Ondersteunende wegdelen • Markeringen • Geleideconstructies • Wegassen; niet gedefinieerd in BGT
Positie landbouwverkeer • Bebording • Wegassen; niet gedefinieerd in BGT	Obstakelvrije zone • Alle mogelijke objecten binnen een berm • Markeringen • Wegdelen • Ondersteunende wegdelen
Kruispuntprincipes • Puntobjecten; niet gedefinieerd in BGT	Erfaansluitingen • Inrit
Geldende maximum snelheid • Bebording • Wegassen; niet gedefinieerd in BGT	Rijbaanindeling • Ondersteunende wegdelen • Wegassen; niet gedefinieerd in BGT
Positie fiets/bromfiets • Bebording • Wegassen; niet gedefinieerd in BGT	Vorm halteren • Wegdelen • Functioneel gebied; bushalte • Bebording
Soort kantmarkering • Wegdelen • Markeringen	Intensiteiten Geen BGT objecten • Wegassen • Verkeerstellingen

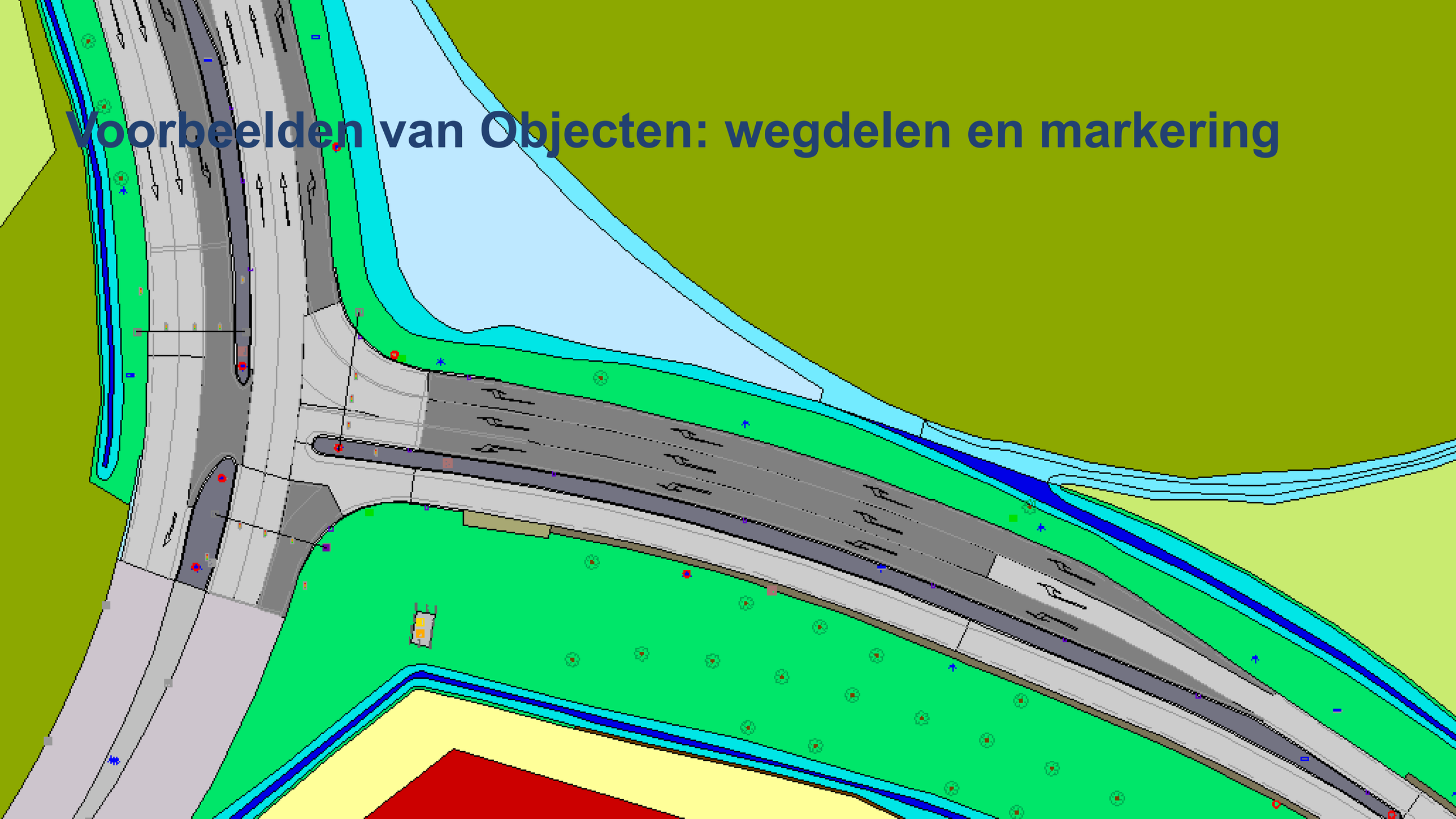
Uitdagingen

- Alles d.m.v. geometrische analyses
- Voldoen alle objecten?
  - Wat als dat niet is?
- Hoe houd je je data actueel
- Afstemming met collega bronhouders
- De werkelijkheid is weerbarstig (N279 Ommel rijstrook indeling)

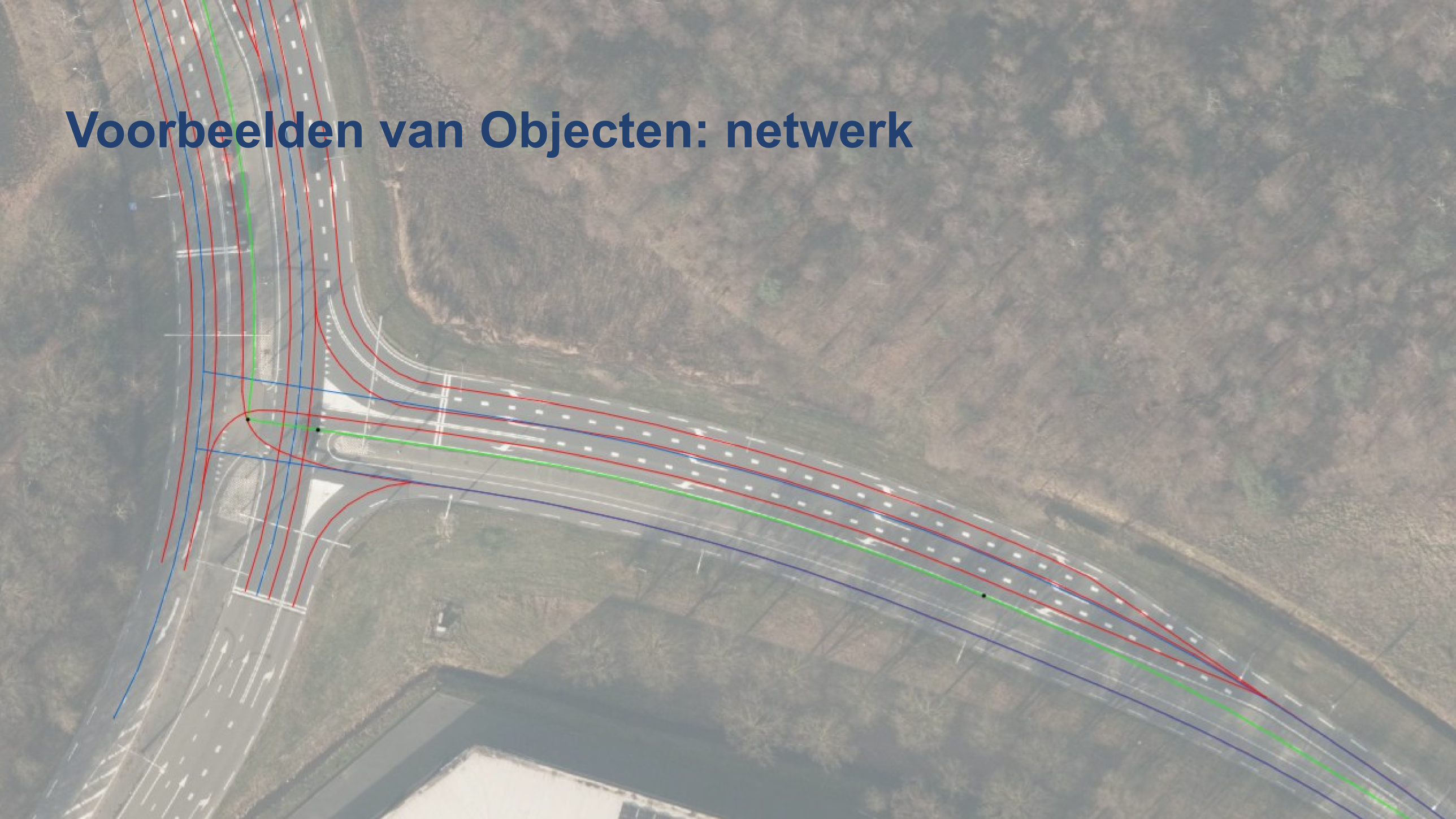
Voorbeelden van Objecten: Bushalte



Voorbeelden van Objecten: wegdelen en markering



Voorbeelden van Objecten: netwerk



Voorbeelden van Objecten: in berm



Verbeterpunten: aansluiten van markeringen



Verbeterpunten: definitie van kruispunten



Provincie Noord-Brabant

Extra attributen aan BGT-objecten

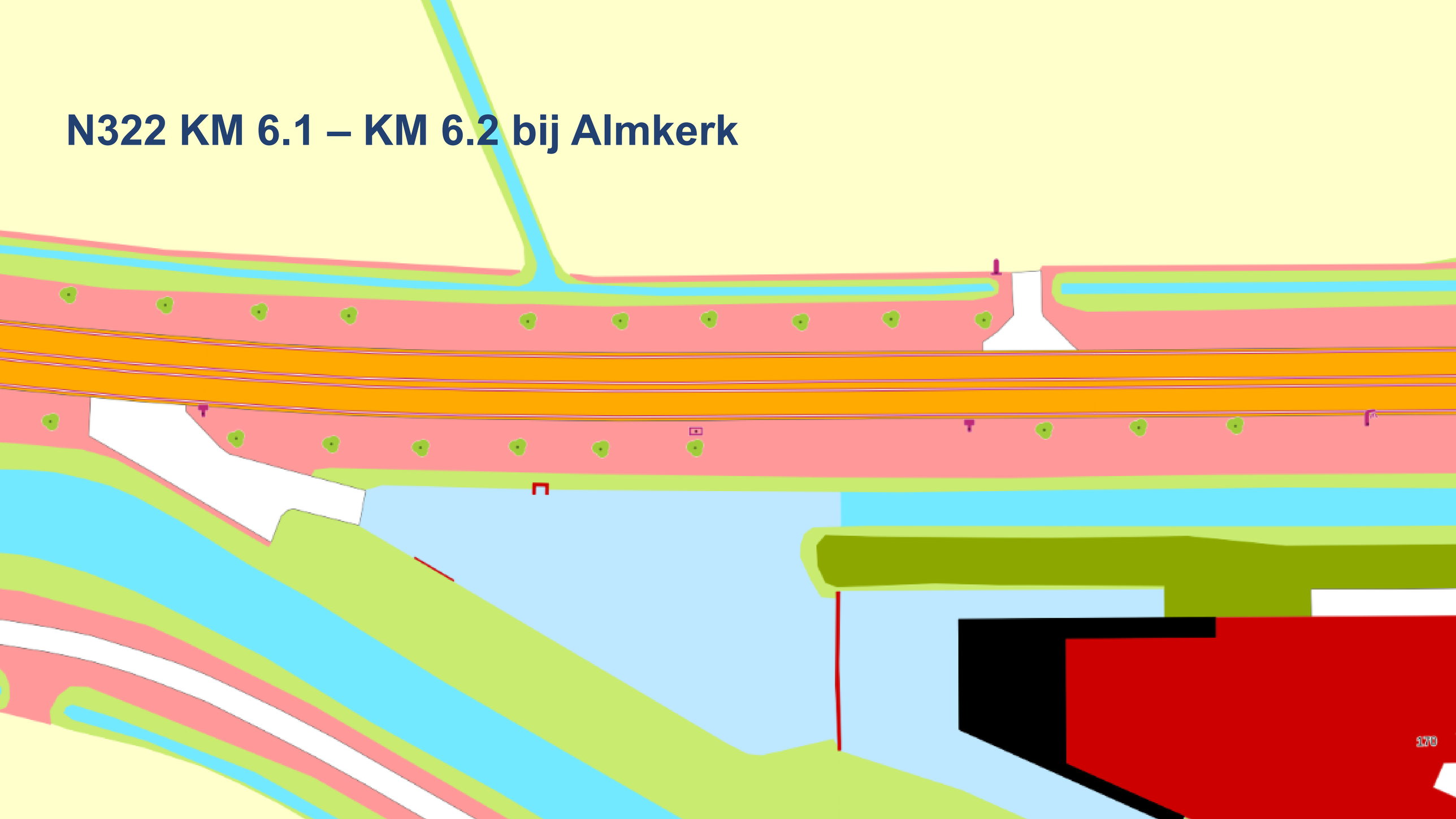
- Markering heeft een IMBOR toedeling:
  - Vergelijkbaar met Verschijningsvorm

- Wegdelen opgesplitst in rijstroken met een gespecificeerde benaming

- Ondersteunende wegdelen: Bermen onderverdeeld in
  - Buitenberm
  - Middenberm
  - Tussenberm
  - Ingesloten berm

- Alle objecten hebben indien van toepassing het wegnummer

N322 KM 6.1 – KM 6.2 bij Almkerk



Waardes en scores per kenmerk

Buiten de bebouwde kom

	Intensiteit (mvtg)	Pnt	Verhardingsbreedte	Positie landbouwvk	Pnt	Obstakelvrije zone	Pnt	Kruispuntprincipes	Pnt	Erfaansluitingen	Pnt	Geldende max snelheid	Pnt	Rijbaanindeling	Pnt	Positie van de fiets/ bromfiets	Pnt	Vorm halteren OV	Pnt	Soort kantmarkering	Pnt
Nationale stroomweg	≥ 28.000	10	Zie volgende tabblad:	Niet op rijbaan	10	≥ 10,0	10	Geen kruispunt	10	Nee	10	100	10	2x2	10	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	10	Geen bushalte	10	Doorgetrokken	10
	≥ 24.000 en < 28.000	8	"verhardingsbreedte"	Op rijbaan	0	≥ 6,0 en < 10,0	8	Ongelijkvloers	8	Ja	0	80	6	2x1	0	Op rijbaan	0	Vrijliggend met afrit	8	Onderbroken	0
	≥ 18.000 en < 24.000	5				≥ 4,5 en < 6,0	5	Voorrang	0			60	0	1x2	0			In haltekom	0	Geen	0
	≥ 6.000 en < 18.000	0				≥ 1,5 en < 4,5	3	Gelijkwaardig	0			70	4	1 rijbaan	0			Op rijbaan	0		
	≥ 1.000 en < 6.000	0				< 1,5	0					50	0								
	< 1.000	0				Geleiderail	+1 (tot max van 10)					30	0								
Regionale stroomweg	≥ 28.000	8		Niet op rijbaan	10	≥ 10,0	10	Geen kruispunt	10	Nee	10	100	10	2x2	10	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	10	Geen bushalte	10	Doorgetrokken	10
	≥ 24.000 en < 28.000	10		Op rijbaan	0	≥ 6,0 en < 10,0	8	Ongelijkvloers	8	Ja	0	80	6	2x1	10	Op rijbaan	0	Vrijliggend met afrit	8	Onderbroken	8
	≥ 18.000 en < 24.000	8				≥ 4,5 en < 6,0	5	Voorrang	0			60	0	1x2	2			In haltekom	0	Geen	0
	≥ 6.000 en < 18.000	5				≥ 1,5 en < 4,5	3	Gelijkwaardig	0			70	4	1 rijbaan	0			Op rijbaan	0		
	≥ 1.000 en < 6.000	0				< 1,5	0					50	0								
	< 1.000	0				Geleiderail	+1 (tot max van 10)					30	0								
GOW	≥ 28.000	0		Niet op rijbaan	10	≥ 10,0	10	Geen kruispunt	10	Nee	10	100	0	2x2	10	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	10	Geen bushalte	10	Doorgetrokken	8
	≥ 24.000 en < 28.000	8		Op rijbaan	5	≥ 6,0 en < 10,0	10	Ongelijkvloers	6	Ja	0	80	10	2x1	10	Op rijbaan	0	Vrijliggend met afrit	6	Onderbroken	10
	≥ 18.000 en < 24.000	10				≥ 4,5 en < 6,0	7	Voorrang	8			60	4	1x2	10			In haltekom	8	Geen	0
	≥ 6.000 en < 18.000	10				≥ 1,5 en < 4,5	4	Gelijkwaardig	0			70	6	1 rijbaan	0			Op rijbaan	0		
	≥ 1.000 en < 6.000	0				< 1,5	0					50	0								
	< 1.000	0				Geleiderail	+1 (tot max van 10)					30	0								
ETW 1	≥ 28.000	0		Niet op rijbaan	5	≥ 10,0	10	Geen kruispunt	10	Nee	10	100	0	2x2	0	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	7	Geen bushalte	10	Doorgetrokken	0
	≥ 24.000 en < 28.000	0		Op rijbaan	10	≥ 6,0 en < 10,0	10	Ongelijkvloers	0	Ja	10	80	0	2x1	0	Op rijbaan	10	Vrijliggend met afrit	0	Onderbroken	10
	≥ 18.000 en < 24.000	0				≥ 4,5 en < 6,0	8	Voorrang	9			60	10	1x2	5			In haltekom	9	Geen	4
	≥ 6.000 en < 18.000	6				≥ 1,5 en < 4,5	5	Gelijkwaardig	9			70	0	1 rijbaan	10			Op rijbaan	9		
	≥ 1.000 en < 6.000	10				< 1,5	0					50	0								
	< 1.000	6				Geleiderail	+0 (tot max van 10)					30	0								
ETW 2	≥ 28.000	0		Niet op rijbaan	5	≥ 10,0	10	Geen kruispunt	10	Nee	10	100	0	2x2	0	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	7	Geen bushalte	10	Doorgetrokken	0
	≥ 24.000 en < 28.000	0		Op rijbaan	10	≥ 6,0 en < 10,0	10	Ongelijkvloers	0	Ja	10	80	0	2x1	0	Op rijbaan	10	Vrijliggend met afrit	0	Onderbroken	4
	≥ 18.000 en < 24.000	0				≥ 4,5 en < 6,0	8	Voorrang	7			60	10	1x2	0			In haltekom	7	Geen	10
	≥ 6.000 en < 18.000	0				≥ 1,5 en < 4,5	5	Gelijkwaardig	9			70	0	1 rijbaan	10			Op rijbaan	9		
	≥ 1.000 en < 6.000	8				< 1,5	0					50	0								
	< 1.000	10				Geleiderail	+0 (tot max van 10)					30	0								

Binnen de bebouwde kom

	Intensiteit	Pnt		Positie landbouwvk	Pnt	Obstakelvrije zone	Pnt	Kruispuntprincipes	Pnt	Erfaansluitingen	Pnt	Geldende max snelheid	Pnt	Rijbaanindeling	Pnt	Positie van de fiets/ bromfiets	Pnt	Vorm halteren OV	Pnt	Soort kantmarkering	Pnt
GOW 1 (BIBEKO)	≥ 10.000	10		Niet op rijbaan	10	N.v.t.		Geen kruispunt	10	Nee	10	100	0	2x2	10	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	10	Geen bushalte	10	N.v.t.	
	≥ 4.000 en < 10.000	8		Op rijbaan	5			Ongelijkvloers	6	Ja	0	80	0	2x1	10	Op rijbaan	0	Vrijliggend met afrit	6		
	< 4.000	0						Voorrang	8			60	8	1x2	8			In haltekom	8		
								Gelijkwaardig	0			70	10	1 rijbaan	0			Op rijbaan	0		
												50	10								
												30	3								
GOW 2 (BIBEKO)	≥ 10.000	8		Niet op rijbaan	10	N.v.t.		Geen kruispunt	10	Nee	10	100	0	2x2	3	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	7	Geen bushalte	10	N.v.t.	
	≥ 4.000 en < 10.000	10		Op rijbaan	10			Ongelijkvloers	5	Ja	10	80	0	2x1	8	Op rijbaan	10	Vrijliggend met afrit	5		
	< 4.000	8						Voorrang	8			60	0	1x2	10			In haltekom	8		
								Gelijkwaardig	0			70	0	1 rijbaan	4			Op rijbaan	0		
												50	10								
												30	6								
ETW	≥ 10.000	0		Niet op rijbaan	10	N.v.t.		Geen kruispunt	10	Nee	10	100	0	2x2	0	Op parallelstructuur/ vrijliggend fietspad	6	Geen bushalte	10	N.v.t.	
	≥ 4.000 en < 10.000	8		Op rijbaan	10			Ongelijkvloers	0	Ja	10	80	0	2x1	3	Op rijbaan	10	Vrijliggend met afrit	0		
	< 4.000	10						Voorrang	7			60	0	1x2	8			In haltekom	7		
								Gelijkwaardig	8			70	0	1 rijbaan	10			Op rijbaan	8		

Waardes en scores per kenmerk

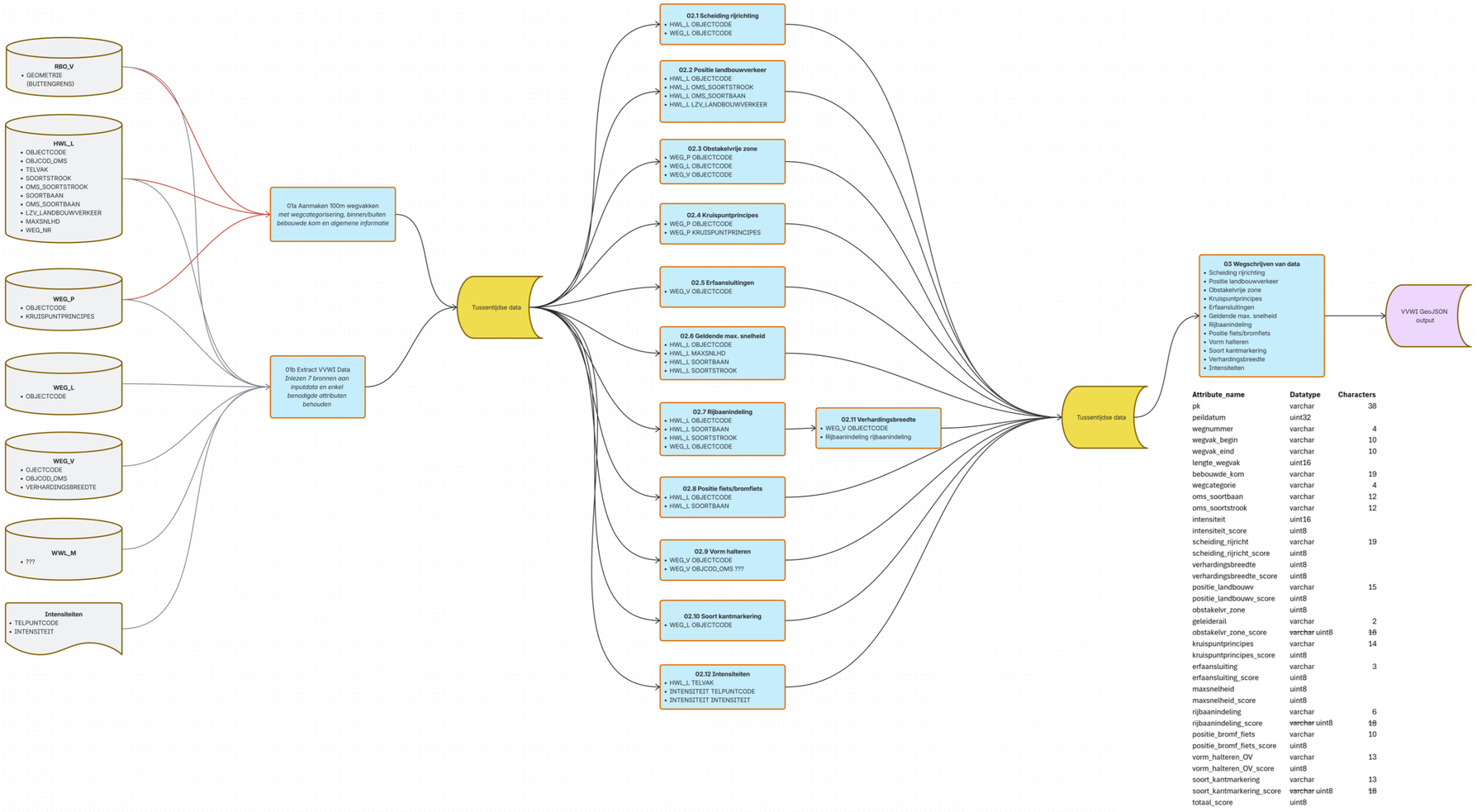
	Obstakelvrije zone	Pnt
Regionale stroomweg	≥ 10,0	10
	≥ 6,0 en < 10,0	8
	≥ 4,5 en < 6,0	5
	≥ 1,5 en < 4,5	3
	< 1,5	0
	Geleiderail	+1 (tot max van 10)
GOW	≥ 10,0	10
	≥ 6,0 en < 10,0	10
	≥ 4,5 en < 6,0	7
	≥ 1,5 en < 4,5	4
	< 1,5	0
	Geleiderail	+1 (tot max van 10)
ETW 1	≥ 10,0	10
	≥ 6,0 en < 10,0	10
	≥ 4,5 en < 6,0	8
	≥ 1,5 en < 4,5	5
	< 1,5	0
	Geleiderail	+0 (tot max van 10)

	Rijbaanindeling	Pnt
Regionale stroomweg	2x2	10
	2x1	10
	1x2	2
	1 rijbaan	0
GOW	2x2	10
	2x1	10
	1x2	10
	1 rijbaan	0
ETW 1	2x2	0
	2x1	0
	1x2	5
	1 rijbaan	10

Provincie Noord-Brabant

Logisch model

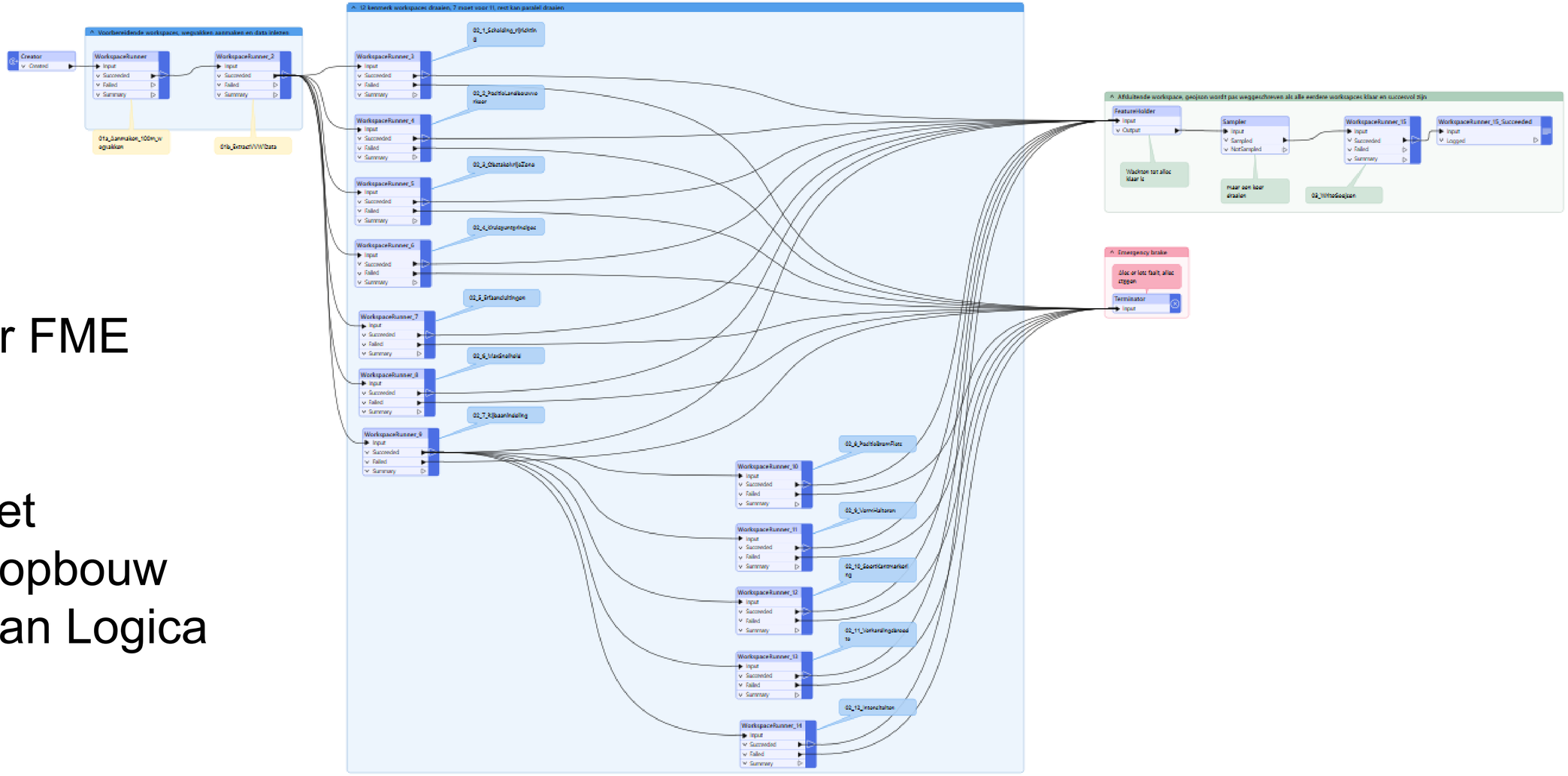
- Modulaire opbouw (per onderwerp/indicator één workbench)
- Eindproduct is een GeoJSON die ingeladen wordt in Databricks
- 15 workbenches met toelichting per transformer
- Navolgbare documentatie met onderbouwing waarom bepaalde keuzes zijn gemaakt
- Landschapsplaat



Attribute_name	Datatype	Characters
pk	varchar	38
peildatum	uint32	
wegnummer	varchar	4
wegvak_begin	varchar	10
wegvak_eind	varchar	10
lengte_wegvak	uint16	
bebouwde_kom	varchar	19
wegcategorie	varchar	4
oms_soortbaan	varchar	12
oms_soortstrook	varchar	12
intensiteit	uint16	
intensiteit_score	uint8	
scheiding_rijricht	varchar	19
scheiding_rijricht_score	uint8	
verhardingsbreedte	uint8	
verhardingsbreedte_score	uint8	
positie_landbouwv	varchar	15
positie_landbouwv_score	uint8	
obstakelvr_zone	uint8	
geleiderail	varchar	2
obstakelvr_zone_score	~~varchar~~ uint8	~~16~~
kruispuntprincipes	varchar	14
kruispuntprincipes_score	uint8	
erfaansluiting	varchar	3
erfaansluiting_score	uint8	
maxsnelheid	uint8	
maxsnelheid_score	uint8	
rijbaanindeling	varchar	6
rijbaanindeling_score	~~varchar~~ uint8	~~18~~
positie_bromf_fiets	varchar	10
positie_bromf_fiets_score	uint8	
vorm_halteren_OV	varchar	13
vorm_halteren_OV_score	uint8	
soort_kantmarkering	varchar	13
soort_kantmarkering_score	~~varchar~~ uint8	~~18~~
totaal_score	uint8	

Provincie Noord-Brabant

Logisch model



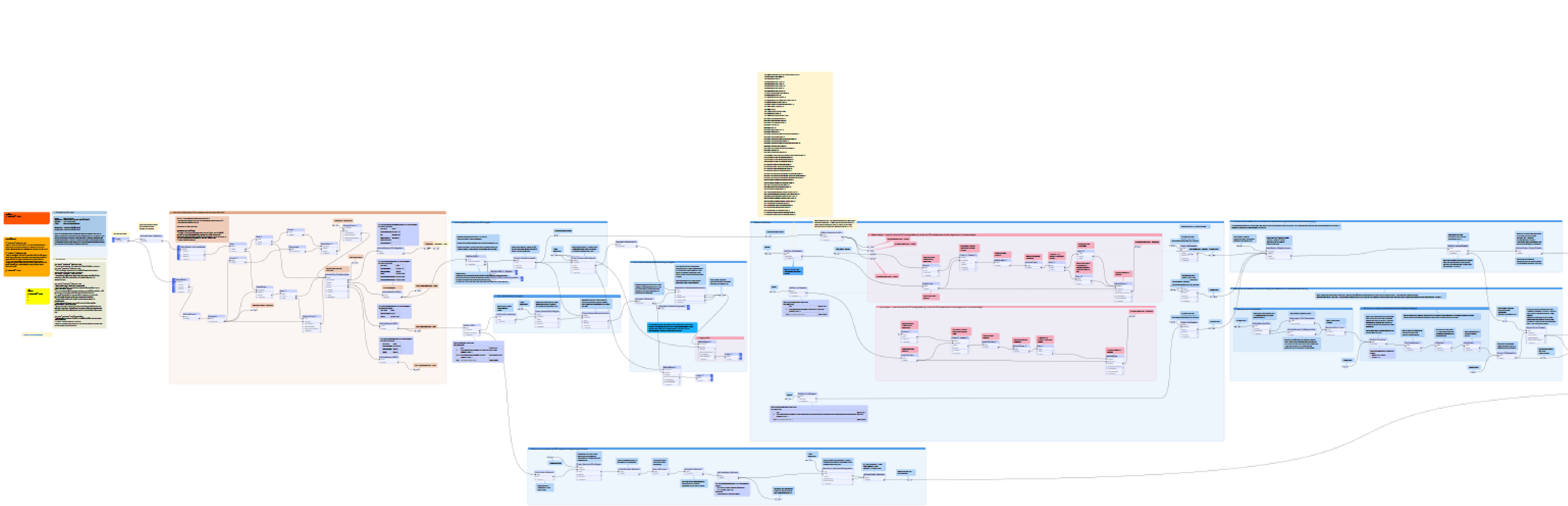
Gekozen voor FME

In 3 fases:

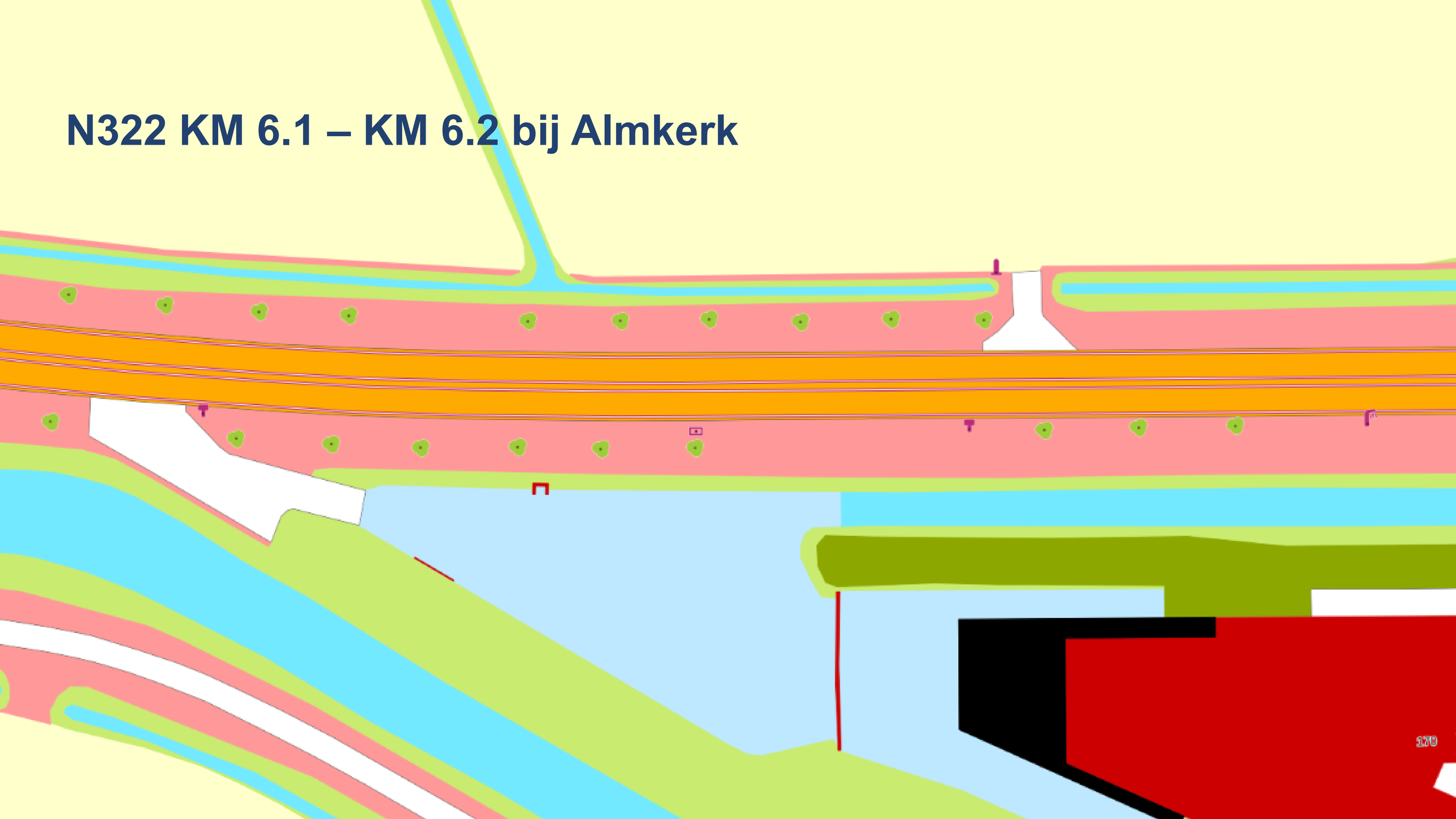
1. Grove opzet
2. Modulaire opbouw
3. Verfijnen van Logica

Provincie Noord-Brabant

Voorbeeld van een kenmerk uitgewerkt in een FME workbench



N322 KM 6.1 – KM 6.2 bij Almkerk



Provincie Noord-Brabant

De uitkomsten

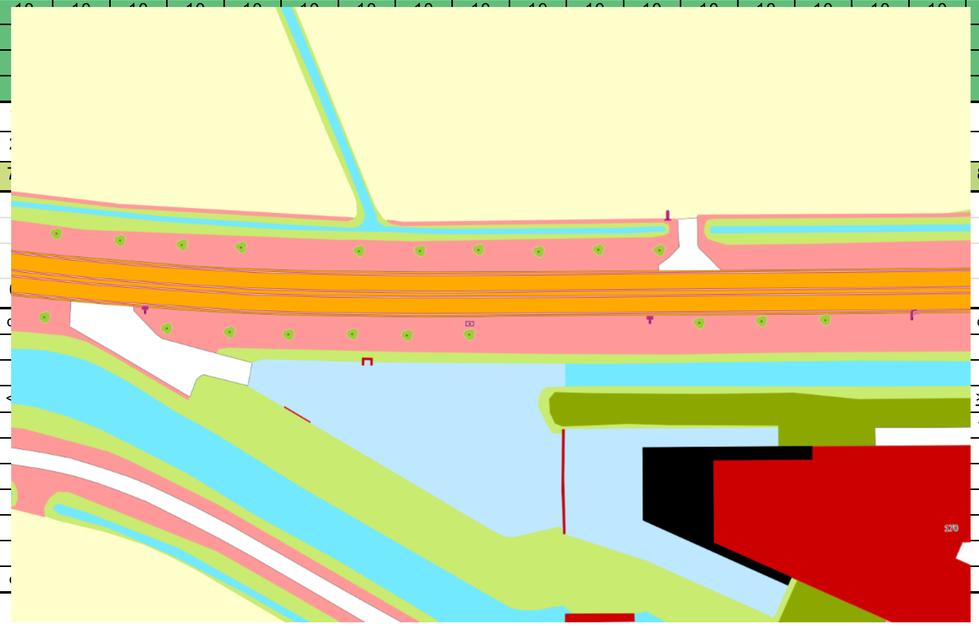
N322 Nieuwendijk - Gelderse grens

Scores : GOW

Wegkenmerk	Gewicht	Score	Max	%	A27 5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	Almkerk 6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5
Scheiding rijrichting/ as-markering	3	2058	2940	70%	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Verhardingsbreedte	2	1624	1960	83%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Positie landbouwverkeer	2	1150	1960	59%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Obstakelvrije zone	3	1524	2940	52%	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	0	10	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kruispuntprincipes	2	1892	1960	97%	8	10	8	10	8	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	10	8	10
Erfaansluitingen	2	1060	1960	54%	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0	10	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0	10	10	0	10	0	0	0	0
Geldende maximumsnelheid	1	980	980	100%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rijbaanindeling	1	980	980	100%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Positie van de fiets/ bromfiets	2	1960	1960	100%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Vorm haltes openbaar vervoer	1	980	980	100%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Soort kantmarkering	1	980	980	100%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Score				168	172	139	143	159	143	143	163	143	143	151	177	159	143	143	139	143
	Max				200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	%	15188	19600	77%	84%	86%	70%	72%	80%	72%	72%	82%	72%	72%	76%	89%	80%	72%	72%	70%	72%

Waardes

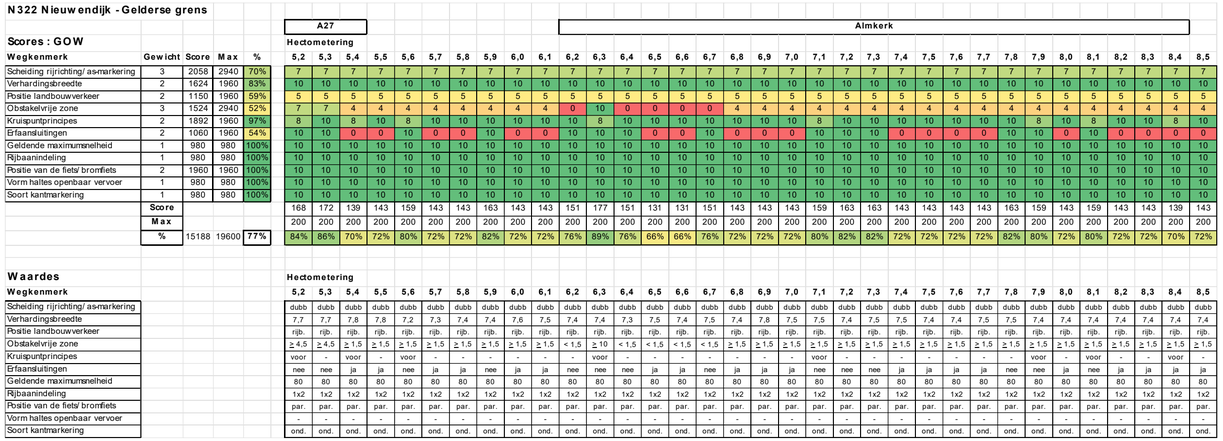
Wegkenmerk	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5
Scheiding rijrichting/ as-markering	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb	dubb
Verhardingsbreedte	7,7	7,7	7,8	7,8	7,2	7,3	7,4	7,4	7,6	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Positie landbouwverkeer	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.	rijb.
Obstakelvrije zone	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	< 1,5	≥ 10	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5	≥ 1,5
Kruispuntprincipes	voor	-	voor	-	voor	-	-	-	-	-	-	voor	voor	-	-	voor	-
Erfaansluitingen	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	nee	ja	ja	nee	nee	nee	ja	ja	ja	ja
Geldende maximumsnelheid	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Rijbaanindeling	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
Positie van de fiets/ bromfiets	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.	par.
Vorm haltes openbaar vervoer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soort kantmarkering	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.	ond.



Provincie Noord-Brabant

Het gebruik

- Kwaliteitsoordeel per weg(deel)
- Kwaliteitsoordeel per kenmerk
- Kostenberekening
- Baten van investeringen in beeld
- Beter opdrachtverlening aan projectteam
- Vergelijking van ontwerpvarianten
- Monitoring van verbetering van de kwaliteit



N322 Nieuwendijk - Gelderse grens

| | | | | | A27 | | | | | | | | | Almkerk | | | | | | | | |

Wat nog te doen

- Dashboard
- Ervaring opdoen
- Uitbreiden/heroverwegen van indicatoren
- Data corrigeren → katalysator (Feedback loop)
- Hetzelfde doen voor fietspaden
- Afstemming met Brabants Verkeersveiligheidsmodel
  - Uniformiteit binnen BGT!
- Data meer afstemmen op standaarden
  - Groei naar IMBOR

Wat gaat de BGT doen…?

Provincie Noord-Brabant

Vragen?



Provincie Noord-Brabant

Bedankt voor jullie aandacht

