

ONDERWERP
A2VK TB TM 06-Me-08 Verkeersafwikkeling kruispunten

PROJECTNUMMER
C05056.000014

DATUM
21 maart 2019

ONZE REFERENTIE
079875257 C

VAN
Arcadis

AAN
A2VK

1. Inleiding

Deze notitie is opgesteld in het kader van het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide. Onderdeel van de uitvraag is het uitvoeren van een toets op de verkeersafwikkeling van de kruispunten onderaan de aansluitingen. Deze notitie geeft hier invulling aan. Hieronder wordt eerst de samenvatting gegeven van de kruispuntberekeningen. Daarna wordt kort ingegaan op de uitgangspunten waarmee gerekend is. De resultaten van de rotonde en de VRI-berekeningen volgen in de hoofdstukken 4 tot en met 7.

2. Samenvatting

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de kruispuntberekeningen (Hoofdstuk 4-7) samengevat.

Tabel 1 Resultaten kruispuntberekeningen oordeel van de verkeersafwikkeling 2030 (samenvatting)

Aansluiting	Kruispunt	Type	Criteria	2030 PLAN Ochtend	2030 PLAN Avond
Echt	Oost	Rotonde	Max VZG	0.42	0.57
			Gem WT	5.0	6.8
			Oordeel	GOED	GOED
	West	Rotonde	Max VZG	0.24	0.31
			Gem WT	3.6	4.2
			Oordeel	GOED	GOED
Roosteren	Oost	Rotonde	Max VZG	0.48	0.40
			Gem WT	4.7	4.9
			Oordeel	GOED	GOED
	West	Rotonde	Max VZG	0.40	0.25
			Gem WT	4.7	3.3
			Oordeel	GOED	GOED
Born	Oost / West	VRI (gekoppeld)	Max VZG	0.89	0.89
			CT	83	108
			Oordeel	GOED	GOED
Urmond	Oost / West	VRI (gekoppeld)	Max VZG	0.89	0.88
			CT	80	65
			Oordeel	GOED	GOED

De kruispunten bij de aansluitingen Born hebben voldoende capaciteit om het verkeer in een cyclus te kunnen afwikkelen, maar het is niet mogelijk om alle wenselijke koppelingen (coördinaties) over de beide kruispunten te geven. De kruispunten op de overige aansluitingen hebben ruim voldoende capaciteit om de verkeersintensiteiten in 2030 af te kunnen wikkelen. Een extra voorsorteervak voor linksaf op de westelijke arm van aansluiting Born maakt het mogelijk om alle coördinaties te bieden en de cyclustijden te verlagen. Deze optimalisatie is in het ontwerp meegenomen.

3. Uitgangspunten

Aansluitingen

Op het traject van de A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide zijn vier aansluitingen aanwezig:

1. Aansluiting 45: Echt met,
 - Aan de oostzijde een rotonde conform de huidige situatie.
 - Aan de westzijde een rotonde conform de huidige situatie.
2. Aansluiting 46: Roosteren met,
 - Aan de oostzijde een rotonde die de huidige VRI vervangt.
 - Aan de westzijde een rotonde conform de huidige situatie.
3. Aansluiting 47: Born met, met twee keer een VRI (gekoppeld in 1 regeling).
De aansluiting verschuift in z'n geheel op en de rijstrookconfiguratie wijzigt.
Oosttak (N297 VDL-zijde):
 - Rechtdoor (SG02 en volgrijstrook SG62) gaat van 2 naar 1 rijstrook.
 - Linksaf (SG03 en volgrijstrook SG63) gaat van 1 naar 2 rijstroken.Zuidtak (afrit A2 vanuit Maastricht):
 - Linksaf (SG06) gaat van 2 rijstroken naar 1 rijstrook.Westtak:
 - Ontvangende rijstrook van 2 stroken naar 1 rijstrook.
4. Aansluiting 48: Urmond, met twee keer een VRI (gekoppeld in 1 regeling).
De vormgeving van de aansluiting is recent aangepast met een dubbele rijstrook vanaf de afrit vanuit Eindhoven (SG12).

Methode

De robuustheid van rotondes wordt berekend met behulp van de meerstrooksrotondeverkenner. De verkeersafwikkeling is voldoende robuust als:

- De verzadigingsgraad voor de ochtendspits en de avondspits kleiner of gelijk is aan 0.80.
- De gemiddelde wachttijd kleiner is dan 50 seconde/pae.

De robuustheid van de VRI's wordt berekend met behulp van COCON. De maximale grens voor een verkeerslichtenregeling in COCON ligt op:

- De verzadigingsgraad per signaalgroep kleiner of gelijk is aan 0.90.
- De cyclustijd voor de ochtendspits en de avondspits kleiner of gelijk is aan 120 seconde.

COCON berekent een optimale VRI-regeling. Hierin geldt dat een hoge verzadigingsgraad zelf niet een teken van een slechte verkeersafwikkeling. Alleen de combinatie van een hoge verzadigingsgraad met een hoge cyclustijd is een teken van een oververzadiging. Voor de kruispunten met verkeerslichten geldt dat de doorstroming goed is als de verzadigingsgraad lager is dan 0,90 en de cyclustijd niet hoger is dan 120 seconden. Wanneer op kruispunten met verkeerslichten aan de norm van de verzadigingsgraad en de cyclustijd wordt voldaan, maar bepaalde coördinaties over het kruispunt (koppeling van groentijden op volgrichtingen) niet mogelijk is, scoort het kruispunt voldoende.

Verkeersbelasting

De verkeersbelasting waarmee de kruispunten getoetst worden is afkomstig van de verkeerskundige berekeningen die gemaakt zijn voor de TB A2VK (NRM 2018 met een 2030Hoog belasting). In bijlage 1 is per kruispunt de verkeersbelasting uit het NRM uitgewerkt.

Omdat het NRM het OVN minder nauwkeurig voorspelt en de aansluitingen precies op het grensgebied liggen tussen het HWN en het OVN, is de verkeersbelasting uit het NRM op kruispunten niet zondermeer gedetailleerd genoeg om de kruispuntberekeningen op te baseren. Daartoe, zijn indien mogelijk, de NRM-gegevens aangevuld met historische telcijfers op de betreffende locaties om een betrouwbare set verkeersgegevens te genereren.

Voor de rotondes geldt:

- Bij kruispunten met rotondes zijn veel minder verkeersgegevens van de huidige situatie beschikbaar dan bij VRI's het geval is. Daarom zijn voor de rotondeberekeningen de kruispuntstromen uit de NRM-berekeningen gehanteerd.
- Bij de betreffende aansluitingen met rotondes zijn wel gegevens beschikbaar van de afritten van de A2. Deze zijn vergeleken met de intensiteiten uit het NRM basisjaar 2014. Indien de waarde van het NRM basisjaar 2014 wezenlijk hoger is dan de telling zijn de resultaten uit de rotondeverkenner als worst-case beschouwd. Indien de waarde van het NRM basisjaar 2014 lager is dan recente tellingen is sprake van een vermoedelijke onderschatting en is nader gekeken hoeveel restcapaciteit er nog is. Op basis van deze restcapaciteit kan een indicatie worden afgegeven of resultaten een over- of onderschatting zijn van het niveau van verkeersafwikkeling.
De betreffende verschilanalyse (één tak van de rotonde) is dus niet gebruikt om een generieke correctie uit te voeren op de gehele kruispuntstromen. Hiervoor is meer informatie nodig.
- De rotondes worden getoetst op de wensvraag (Flow) uit het NRM.

Voor elke tak van de rotonde is de verzadigingsgraad en de gemiddelde wachttijd bepaald. Deze zijn bepaald op basis van de verkeersintensiteiten zoals in bijlage 1 opgenomen. Waar nodig wordt bij rotondes waar de intensiteiten uit het NRM extreem afwijkt van de verkeerstelling (op de afritten) kwalitatief beoordeeld of de rotonde voldoende restcapaciteit heeft. De resultaten (afweging) uit de Meerstrooksrotondeverkenner zijn opgenomen in bijlage 3.

Voor VRI's geldt:

- Bij de VRI kruispunten is in 2018 een VRI-telling uitgevoerd. Hiermee is op afslagniveau bekend hoeveel voertuigen er die dagen gereden hebben.
- Deze VRI-telling bevat echter slechts twee weken in 2018. Daarom is op basis van lusdata van de A2 bij de betreffende aansluitingen de verhouding berekend tussen de meerdaagse telling en een gemiddelde werkdag. De VRI-telling wordt gecorrigeerd met deze verhouding zodat er VRI-gegevens van een gemiddelde werkdag 2018 ontstaan.
- Deze gegevens (per richting) van een gemiddelde werkdag 2018 worden met een generiek percentage opgehoogd. Dit percentage is afgeleid van de groei uit het NRM tussen het Basisjaar 2014 en het 2030 Hoog.

De uitwerking van de intensiteiten waarmee gerekend is, is in bijlage 2 opgenomen. De analyse is uitgevoerd met COCON. Op basis van de verkeersbelasting wordt bekeken of het mogelijk is om een verkeerslichtenregeling te ontwerpen die voldoet aan de eisen van cyclustijd en de maximale verzadigingsgraad en de wens om de volgrichtingen te koppelen. Dit is een starre verkeerslichtenregeling waarin alle richtingen een voldoende groentijd krijgen om het verkeer in een cyclus af te wikkelen. De regelingen die op straat draaien zijn voertuigafhankelijk en zijn in staat om fluctuaties in het verkeer op te vangen. De regelingen in deze rapportage zijn mogelijke regelingen en kunnen verder geoptimaliseerd worden en zullen afwijken van de regelingen die in 2030 op straat draaien.

4. Resultaten Aansluiting Echt (Ronde oost- en westkant)

Rotonde aan de oostkant van de A2

In onderstaande tabel zijn per tak van de rotonde de maximale verzadigingsgraad en de gemiddelde wachttijd weergegeven. Hieruit is af te leiden dat alle takken van de rotonde aan de criteria voldoen en dat de rotonde op de oostelijke toe- en afrit van de aansluiting Echt ruim voldoende restcapaciteit heeft om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.

Tabel 2 Resultaten Echt Oostkant – Meerstrooksrotondeverkenner 2030 plan

	Max VZG OS	Gem WT OS	Max VZG AS	Gem WT AS
Noord	x	x	x	x
Oost	0.42	5.0	0.57	6.8
Zuid	0.31	3.8	0.32	3.8
West	0.15	2.9	0.13	2.9



Aangezien bovenstaande resultaten puur gebaseerd zijn op niet gevalideerde NRM kruispuntstromen is hieronder een vergelijking gemaakt tussen telgegevens van 2014 en de NRM Basisjaar 2014 intensiteiten op de afrit vanuit het zuiden (zie Tabel 3). Dit om meer gevoel te krijgen bij de kwaliteit van de inputgegevens en de betrouwbaarheid van de resultaten. Hieruit kan geconcludeerd worden dat:

- De het Basisjaar NRM (2014) een vergelijkbare intensiteit geeft op de afrit als de tellingen uit 2014 laten zien.
- De NRM prognose 2030 plan is hiermee ook plausibel. De resultaten in bovenstaande tabel zijn plausibel.
- De rotonde op de oostelijke toe- en afrit van aansluiting Echt heeft voldoende restcapaciteit om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.

Tabel 3 Motorvoertuigen afrit per spitsuur

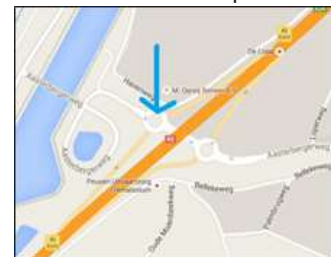
	Ochtend	Avond
Telling 2014 (drukste uur)	409	407
NRM 2014	399	378
NRM 2030 plan	421	439

Rotonde aan de westkant van de A2

In onderstaande tabel zijn per tak van de rotonde de maximale verzadigingsgraad en de gemiddelde wachttijd weergegeven afkomstig uit de rotondeverkenner. Hieruit is af te leiden dat alle takken van de rotonde aan de criteria voldoen en dat de rotonde op de westelijke toe- en afrit van de aansluiting Echt voldoende restcapaciteit heeft om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.

Tabel 4 Resultaten Echt Westkant – Meerstrooksrotondeverkenner 2030 plan

	Max VZG OS	Gem WT OS	Max VZG AS	Gem WT AS
Noord	0.19	3.6	0.31	4.2
Oost	0.24	3.2	0.25	3.2
Zuid	x	x	x	x
West	0.15	3.6	0.18	3.8



Aangezien bovenstaande resultaten puur gebaseerd zijn op niet gevalideerde NRM stromen is een vergelijking gemaakt (zie Tabel 5) tussen telling 2014 op de afrit en de NRM Basisjaar 2014 intensiteit. Dit om meer gevoel te krijgen bij de betrouwbaarheid van de resultaten. Hieruit kan geconcludeerd worden dat:

- De het Basisjaar NRM (2014) een vergelijkbare intensiteit geeft op de afrit als de tellingen uit 2014 laten zien.
- De NRM prognose 2030 plan is hiermee ook plausibel. De resultaten in bovenstaande tabel zijn plausibel.
- De rotonde op de westelijke toe- en afrit van aansluiting Echt heeft voldoende restcapaciteit om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.

Tabel 5 Motorvoertuigen afrit per spitsuur

	Ochtend	Avond
Telling 2014 (drukste uur)	190	309
NRM 2014	213	320
NRM 2030 plan	237	357

5. Resultaten Aansluiting Roosteren (Ronde oost- en westkant)

Rotonde aan de oostkant van de A2

In onderstaande tabel zijn per tak van de rotonde de maximale verzadigingsgraad en de gemiddelde wachttijd weergegeven afkomstig uit de rotondeverkenner. Hieruit is af te leiden dat alle takken van de rotonde aan de criteria voldoen en dat de rotonde op de oostelijke toe- en afrit van aansluiting Roosteren voldoende restcapaciteit heeft om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.



Tabel 6 Resultaten Roosteren Oostkant – Meerstrooksrotondeverkenner 2030 plan

	Max VZG OS	Gem WT OS	Max VZG AS	Gem WT AS
Noord	0.48	4.7	0.22	4.1
Oost	0.01	2.3	0.01	2.3
Zuid	0.06	3.1	0.29	4.8
West	0.21	4.3	0.40	4.9

Aangezien bovenstaande resultaten puur gebaseerd zijn op NRM stromen is een vergelijking gemaakt (zie Tabel 9) tussen een telling op de VRI (2015) en de NRM Basisjaar 2014 intensiteit. Dit om meer gevoel te krijgen over de betrouwbaarheid van de resultaten. Hieruit kan geconcludeerd worden dat:

- Het Basisjaar NRM (2014) circa 30% onderschatting intensiteit geeft op de afrit als de VRI tellingen uit 2015 laten zien.
- De NRM prognose 2030 plan kan hiermee mogelijk ook een 30% onderschatting geven. De berekende verzadigingsgraden op de rotonde kunnen daarmee circa 30% hoger uitvallen, maar zijn dan met circa 62% nog altijd robuust genoeg.
- De rotonde op de oostelijke toe- en afrit van aansluiting Roosteren heeft voldoende restcapaciteit om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.

Tabel 7 Motorvoertuigen per spitsuur (links ochtendspits, rechts avondspits)

Afrit	Ochtend	Avond
Telling 2015 (VRI)	316	509
NRM 2014	193	425
NRM 2030 plan	225	492

Rotonde aan de westkant van de A2

In onderstaande tabel zijn per tak van de rotonde de maximale verzadigingsgraad en de gemiddelde wachttijd weergegeven afkomstig uit de rotondeverkenner. Hieruit is af te leiden dat alle takken van de rotonde aan de criteria voldoen en dat de rotonde op de westelijke toe- en afrit van aansluiting Roosteren voldoende restcapaciteit heeft om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.



Tabel 8 Resultaten Roosteren Westkant – Meerstrooksrotondeverkenner 2030 plan

	Max VZG OS	Gem WT OS	Max VZG AS	Gem WT AS
Noord	0.40	4.7	0.25	3.3
Oost	0.24	3.4	0.18	3.2
Zuid	0.03	3.6	0.12	3.3
West	0.05	4.2	0.04	3.0

Aangezien bovenstaande resultaten puur gebaseerd zijn op NRM stromen is een vergelijking gemaakt (zie Tabel 9) tussen een telling op de VRI (2015) en de NRM Basisjaar 2014 intensiteit. Dit om meer gevoel te krijgen over de betrouwbaarheid van de resultaten. Hieruit kan geconcludeerd worden dat:

- Het Basisjaar NRM (2014) circa 50-60% onderschatting intensiteit geeft op de afrit als de VRI tellingen uit 2015 laten zien.
- De NRM prognose 2030 plan kan hiermee mogelijk ook een 50% in de ochtendspits en 60% in de avondspits onderschatting geven. De berekende verzadigingsgraden op de rotonde kunnen daarmee circa 50-60% hoger uitvallen, maar zijn dan met circa 60% (maximaal in de ochtendspits) nog altijd robuust genoeg.

- De rotonde op de oostelijke toe- en afrit van aansluiting Roosteren heeft voldoende restcapaciteit om het verkeer in 2030 te kunnen verwerken.

Tabel 9 Motorvoertuigen per spitsuur

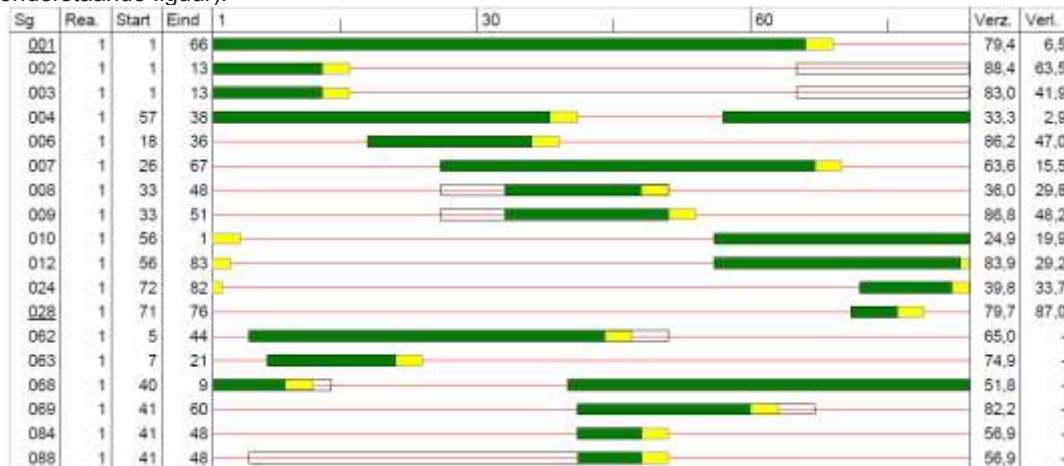
Afrit	Ochtend	Avond
Telling 2014 (drukste uur)	397	304
NRM 2014	263	181
NRM 2030 plan	318	221

6. Resultaten Aansluiting Born (VRI aan de oost- en westkant)

De VRI op de aansluiting Born kan het verkeer in 2030 voldoende tot goed verwerken. In Tabel 10 is de opstelcapaciteit per arm opgenomen.

Ochtendspits 2030 Plan

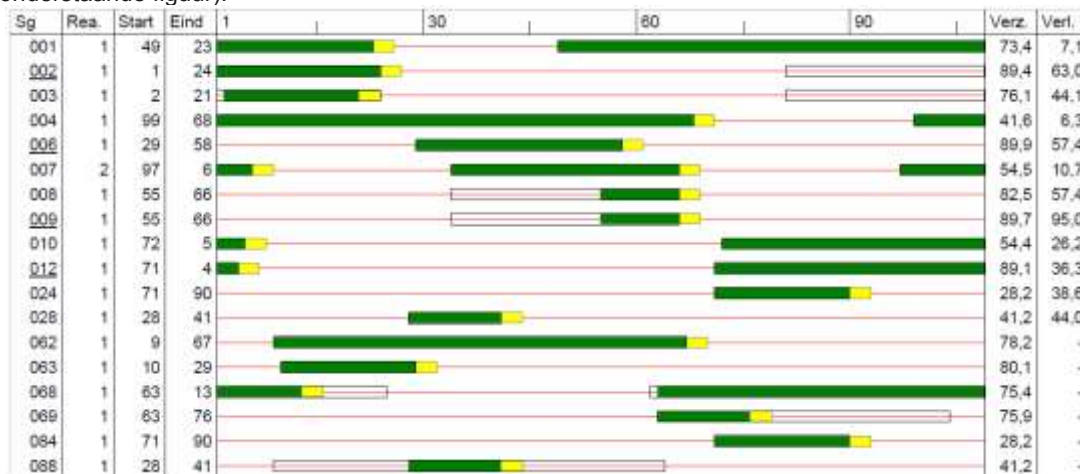
Met een cyclustijd van 83 seconden en verzadigingsgraden van lager dan 90% is een regeling te ontwerpen (zie onderstaande figuur).



Figuur 1 (mogelijke) Verkeerslichtenregeling Born ochtendspits 2030 Plan

Avondspits 2030 Plan

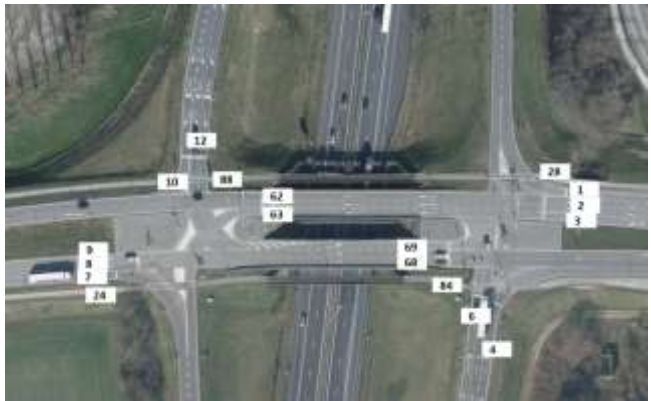
Met een cyclustijd van 108 seconden en verzadigingsgraden van lager dan 90% is een regeling te ontwerpen (zie onderstaande figuur).



Figuur 2 (mogelijke) Verkeerslichtenregeling Born avondspits 2030 Plan

Tabel 10 Benodigde lengte voorsorteervakken in meters (2030 Hoog)

Richting	Ochtend	Avond	Max	Arm
1	84	90	90	
2	72	114	114	120
3	51	63	63	
4	36	60	60	130
6	90	126	126	
7	78	48	78	
8	30	48	48	95
9	90	78	90	
10	36	78	78	125
12	81	120	120	

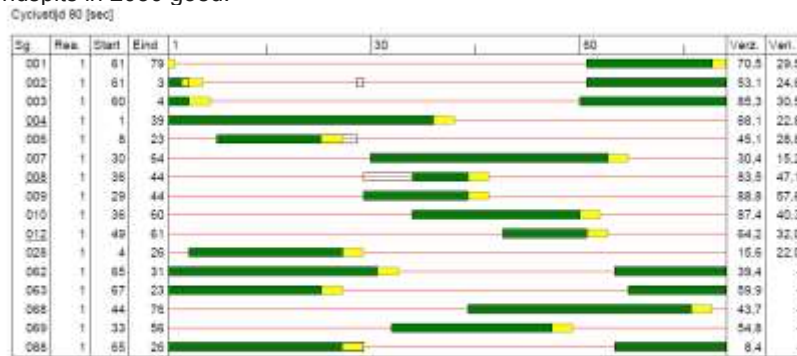


7. Resultaten Aansluiting Urmond (VRI oost- en westkant)

De VRI op de aansluiting Urmond kan het verkeer in 2030 goed verwerken. In Tabel 11 is de opstelcapaciteit per arm opgenomen.

Ochtendspits

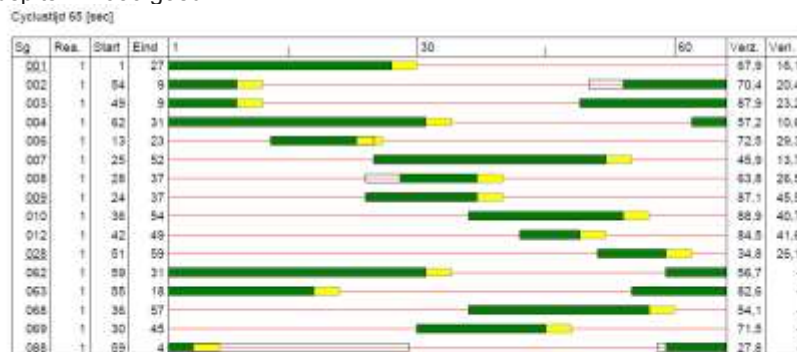
Met een cyclustijd van 80 seconden en verzadigingsgraden onder de 90% is de verkeersafwikkeling in de ochtendspits in 2030 goed.



Figuur 3 (mogelijke) Verkeerslichtenregeling Urmond ochtendspits 2030 Plan

Avondspits

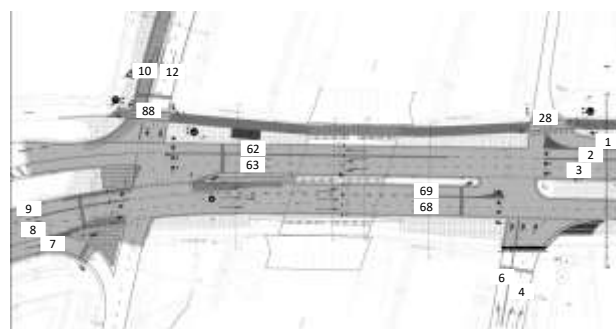
Met een cyclustijd van 65 seconden en verzadigingsgraden onder de 90% is de verkeersafwikkeling in de avondspits in 2030 goed.



Figuur 4 (mogelijke) Verkeerslichtenregeling Urmond ochtendspits 2030 Plan

Tabel 11 Benodigde lengte voorsorteervakken in met

Richting	Ochtend	Avond	Max	Arm
1	60	66	66	
2	60	66	66	85
3	81	81	81	
4	96	48	96	
6	42	42	42	100
7	42	48	48	
8	39	33	39	80
9	78	72	78	
10	96	90	96	
12	39	36	39	100



Bijlage 1: Intensiteiten Rotondes (Plan 2030 Hoog – NRM 2018)

Aansluiting Echt; Rotonde aan de oostkant van de A2

Tabel 12 Motorvoertuigen per uur - wensvraag (Flow)

Tak		Ochtend	Avond
Afrit oost	Aanvoer	421	439
	Afvoer	0	0
Zuiderpoort	Aanvoer	533	699
	afvoer	540	470
Toerit Oost	Aanvoer	0	0
	Afvoer	294	484
Tussenstuk	Aanvoer	225	187
	Afvoer	346	371
Totaal aanvoer		1180	1325

Tak	Richting	Ochtend	Avond
Noord	1 Rechts	0	0
	2 Rechtdoor	0	0
	3 Links	0	0
Oost	4 Rechts	245	396
	5 Rechtdoor	288	303
	6 Links	0	0
Zuid	7 Rechts	257	245
	8 Rechtdoor	0	0
	9 Links	164	194
West	10 Rechts	0	0
	11 Rechtdoor	146	92
	12 Links	79	95
Totaal		1179	1325

Aansluiting Echt; Rotonde aan de westkant van de A2

Tabel 13 Motorvoertuigen per uur - wensvraag (Flow)

Tak		Ochtend	Avond
Toerit west	Aanvoer	0	0
	Afvoer	358	392
Tussenstuk	Aanvoer	346	371
	afvoer	225	187
Afrit West	Aanvoer	237	357
	Afvoer	0	0
Aasterbergerweg	Aanvoer	149	224
	Afvoer	149	373
Totaal aanvoer		732	952

Tak	Richting	Ochtend	Avond
Noord	1 Rechts	94	218
	2 Rechtdoor	0	0
	3 Links	143	164
Oost	4 Rechts	0	0
	5 Rechtdoor	102	181
	6 Links	264	190
Zuid	7 Rechts	0	0
	8 Rechtdoor	0	0
	9 Links	0	0
West	10 Rechts	91	152
	11 Rechtdoor	83	52
	12 Links	0	0
Totaal		777	957

Aansluiting Roosteren; Rotonde aan de oostkant van de A2

Tabel 14 Motorvoertuigen per uur - wensvraag (Flow)

Tak		Ochtend	Avond
Holtum	Aanvoer	75	310
	Noordweg (zuid)	508	329
Weg oost	Aanvoer	0	0
	afvoer	0	0
Holtum	Aanvoer	716	419
	Noordweg (nrd)	298	689
Toe/afrit	Aanvoer	225	492
	Afvoer	209	203
Totaal aanvoer		1016	1221

Tak	Richting	Ochtend	Avond
Noord	1 Rechts	208	90
	2 Rechtdoor	508	329
	3 Links	0	0
Oost	4 Rechts	0	0
	5 Rechtdoor	0	0
	6 Links	0	0
Zuid	7 Rechts	0	0
	8 Rechtdoor	74	197
	9 Links	1	113
West	10 Rechts	0	0
	11 Rechtdoor	0	0
	12 Links	225	492
Totaal		1016	1221

Aansluiting Roosteren; Rotonde aan de westkant van de A2

Tabel 15 Motorvoertuigen per uur - wensvraag (Flow)

Tak		Ochtend	Avond
Holtum Noordweg (zuid)	Aanvoer	2	114
	Afvoer	261	27
Toe/Afrit	Aanvoer	318	221
	afvoer	493	328
Holtum Noordweg (nrd)	Aanvoer	508	329
	Afvoer	75	310
Weg west	Aanvoer	0	0
	Afvoer	0	0
Totaal aanvoer		829	665

Tak	Richting	Ochtend	Avond
Noord	1 Rechts	15*	15*
	2 Rechtdoor	4	12
	3 Links	504	325
Oost	4 Rechts	71	203
	5 Rechtdoor	15	15*
	6 Links	247	18
Zuid	7 Rechts	15*	15*
	8 Rechtdoor	2	117
	9 Links	15*	15*
West	10 Rechts	15*	15*
	11 Rechtdoor	15*	15*
	12 Links	15*	15*
Totaal		933	780

* richtingen die in het NRM niet mogelijk zijn hebben een minimale belasting van 15 gekregen. Deze zijn extra toegevoegd aan de verkeersbelasting.

Bijlage 2: Intensiteiten VRI's

Stappenplan/werkwijze:

1. Voor de periode van 12 maart tot en met 23 maart zijn voor de werkdagen afslagbewegingen van de VRI aangeleverd. Op de lussen van de verschillende signaalgroepen passerende voertuigen geregistreerd. Waar lussen defect waren is hiervoor, in afstemming met RWS ZN, een correctie gedaan. Deze is gebaseerd op de aanvoer van andere lussen en de afvoer over vervolg rijstroken.
2. De VRI-telling is meerdaagse steekproef geweest maar is niet gelijk aan een gemiddelde werkdag. De VRI-tellingen worden hierop gecorrigeerd (zie uitwerking stap 2 hieronder)
3. De afslaggegevens van de werkdag-jaar-gemiddelden 2018 worden met een percentage opgehoogd om naar 2030 te komen. Dit groeipercentage is voor elk kruispunt afzonderlijk bepaald uit de totale intensiteitstoename tussen het NRM basisjaar 2014 en 2030 Hoog (16 jaar groei). Per kruispunt is er dus per ochtend- en avondspits één groeipercentage bepaald en niet een groeipercentage per tak. Dit is gedaan omdat de belastingen uit het NRM bij aansluitingen niet altijd nauwkeurig genoeg zijn.
4. Via interpolatie is de groei tussen 2018 en 2030 bepaald (12 jaar groei). Hiervoor is het groeipercentage voor 16 jaar teruggerekend naar een groeipercentage per jaar (waar rekening gehouden is met groei-op-groei). Met 12 jaar een jaarlijks groeipercentage is de totale procentuele toename berekend tussen 2018 en 2030 (ook weer rekening houdend met groei-op-groei). Het groeipercentage is berekend op basis van de spits intensiteiten van een gemiddeld spitsuur. De groei wordt verwacht hetzelfde te zijn voor het drukste spitsuur.
5. De VRI-berekeningen zijn uitgevoerd met resulterende 2030 Hoog verkeersdruk van een gemiddelde werkdag.

Uitwerking stap 2:

Om de vertaling te maken van de meerdaagse telperiode in 2018 (12 maart – 23 maart 2018) naar een jaargemiddelde 2018 is op de A2 nabij de aansluitingen een vergelijk gemaakt tussen de intensiteiten op de hoofdrijbaan gedurende dezelfde telperiode in 2017 (zelfde werkdagen maar één jaar eerder) en de gemiddelde werkdag intensiteit 2018 op dezelfde lussen. Hiermee is aan te geven in welke mate de meerdaagse telling in 2018 een overschatting of een onderschatting geeft van een gemiddelde werkdag. Hieronder de resultaten:

Tabel 16 Vergelijk intensiteiten A2 (2 uurs spits)

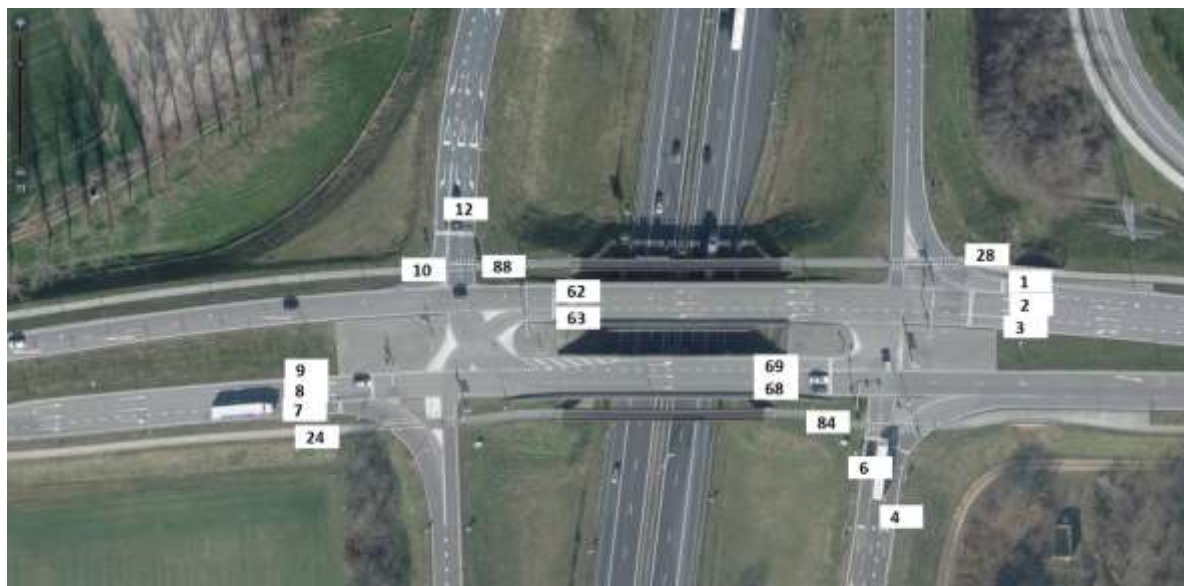
Locatie	Spits	Telperiode 2018	Gemiddelde Werkdag 2018	Factor
Links 233,1	Ochtend	7.929	7.175	90%
	Avond	9.717	9.130	94%
Rechts 233,2	Ochtend	9.227	8.397	91%
	Avond	8.458	8.134	96%
Links 231,7	Ochtend	8.902	8.035	90%
	Avond	9.997	9.408	94%
Rechts 231,8	Ochtend	9.360	8.556	91%
	Avond	9.522	9.018	95%
Links 239,4	Ochtend	9.692	8.650	89%
	Avond	10.632	9.961	94%
Rechts 239,4	Ochtend	9.791	8.846	90%
	Avond	9.782	9.273	95%
Links 237,9	Ochtend	7.905	7.162	91%
	Avond	9.643	9.089	94%
Rechts 238,1	Ochtend	9.181	8.343	91%
	Avond	8.383	8.096	97%
Totaal	Ochtend			91%
	Avond			95%

Te zien is dat de ochtendspits en de avondspits een verschillend verloop hebben, maar beide wel redelijk constant zijn over de wegvakken. Geconcludeerd kan worden dat de meerdaagse telling in 2018 (als verwacht) hoger ligt dan een gemiddelde werkdag in 2018. De afslagbewegingen uit de VRI-telling moeten gecorrigeerd worden om te komen tot gemiddelde werkdag intensiteiten.

De volgende correctie worden toegepast om van de driedaagse VRI-telling een gemiddeld jaar cijfer te maken:

- Ochtendspits wordt met een factor **0.91** vermenigvuldigd (9% lager).
- Avondspits wordt met een factor **0.95** vermenigvuldigd (5% lager).

VRI 1460: Born: Gecombineerde kruisingen



NB: Gewijzigde vormgeving met 1 strook op SG02, SG06 en SG62, 2 stroken op SG03 en SG63

Tabel 17 Intensiteiten NRM 2018 (gemiddeld spitsuur)

Tak	2014		2030 Plan	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
N297 oost	1247	1173	1701	1933
Zuidelijke afrit A2	508	614	1162	824
N297 west	542	432	539	492
Noordelijke afrit A2	761	1026	1006	1380
Totaal	3058	3245	4408	4629

Tabel 18 Groeipercentages NRM 2018

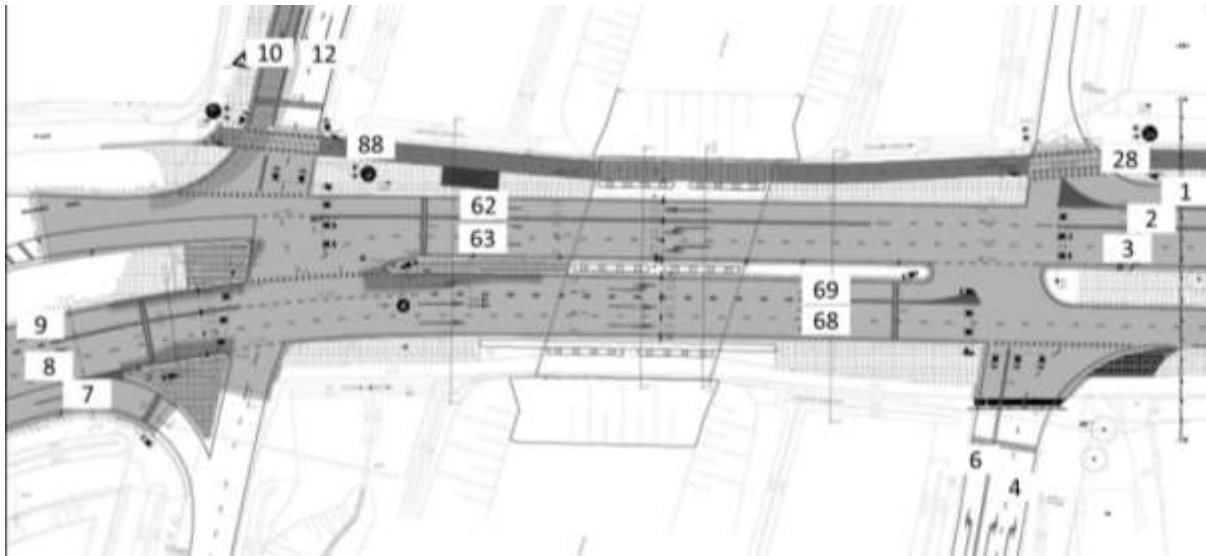
Groei	NRM 2018	
	Ochtend	Avond
2014 – 2030 (16 jaar)	44%	43%
Jaarlijkse groei	2.3%	2.2%
2018 – 2030 (12 jaar)	32%	31%

Tabel 19 Afslagbewegingen huidige en toekomst (pae per drukste spitsuur)

SG	2018 (telperiode)		2018 (gem werkdag)		2030 (gem werkdag)	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
1	933	809	851	767	1119	1001
2	213	307	194	291	256	379
3 (2 str)	400	432	364	409	479	534
4	385	431	351	409	462	534
6 (1 str)	296	370	270	351	356	458
7	471	359	430	341	566	445
8	515	411	470	390	618	509
10	126	300	115	285	151	372
12	864	1036	788	982	1037	1282
Totaal	4204	4641	3215	3513	3972	4477

Voorbeeld: Tijdens de meerdaagse telling in 2018 zijn er op signaalgroep 2 tijdens het drukste spits uur **213 pae** geteld. Omdat de intensiteit op een gemiddelde werkdag **9% lager** ligt dan de meerdaagse telling (zie uitwerking stap 2), verwerkt signaalgroep 2 in een gemiddeld ochtendspitsuur in 2018 **194 pae**. Tussen 2018 en 2030 zal de intensiteit in de ochtendspits **32% toenemen** (zie Tabel 18). Op een gemiddelde werkdag in 2030 verwerkt signaalgroep 2 dus **256 pae in de ochtendspits**.

VRI 1500: Urmond



Tabel 20 Intensiteiten NRM 2018 (gemiddeld spitsuur)

Tak	2014		2030 Plan	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
N294 oost	1381	1874	1624	2337
Zuidelijke afrit A2	1384	1023	1627	1014
N294 west	390	490	449	482
Noordelijke afrit A2	590	495	936	749
Totaal	3745	3882	4636	4582

Tabel 21 Groeipercentages NRM

Groei	NRM 2018	
	Ochtend	Avond
2014 – 2030 (16 jaar)	24%	18%
Jaarlijkse groei	1.3%	1.0%
2018 – 2030 (12 jaar)	17%	13%

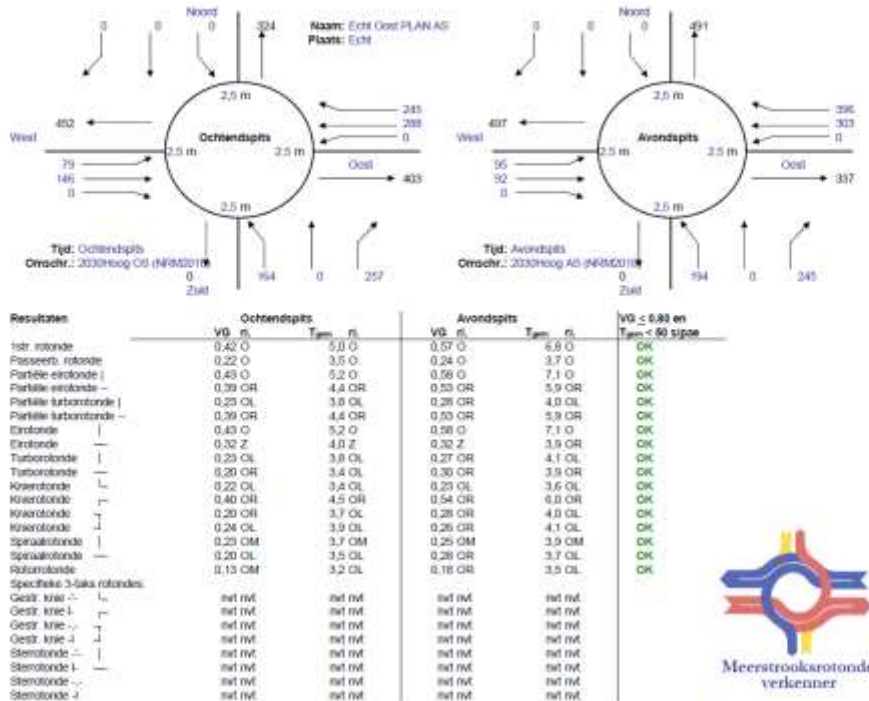
Tabel 22 Afslagbewegingen huidige en toekomst (mvt per drukste spitsuur)

SG	2018 (telperiode)		2018 (gem werkdag)		2030 (gem werkdag)	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
1	267	457	244	434	286	491
2	273	405	249	383	292	434
3	957	1264	873	1198	1025	1357
4	1408	1007	1285	954	1508	1080
6	150	198	137	187	161	212
7	217	321	197	304	232	345
8	312	330	285	313	334	355
9	280	293	255	278	299	315
10	441	414	402	392	472	444
12	342	323	312	306	366	346
Totaal	4648	5012	4239	4750	4975	5379

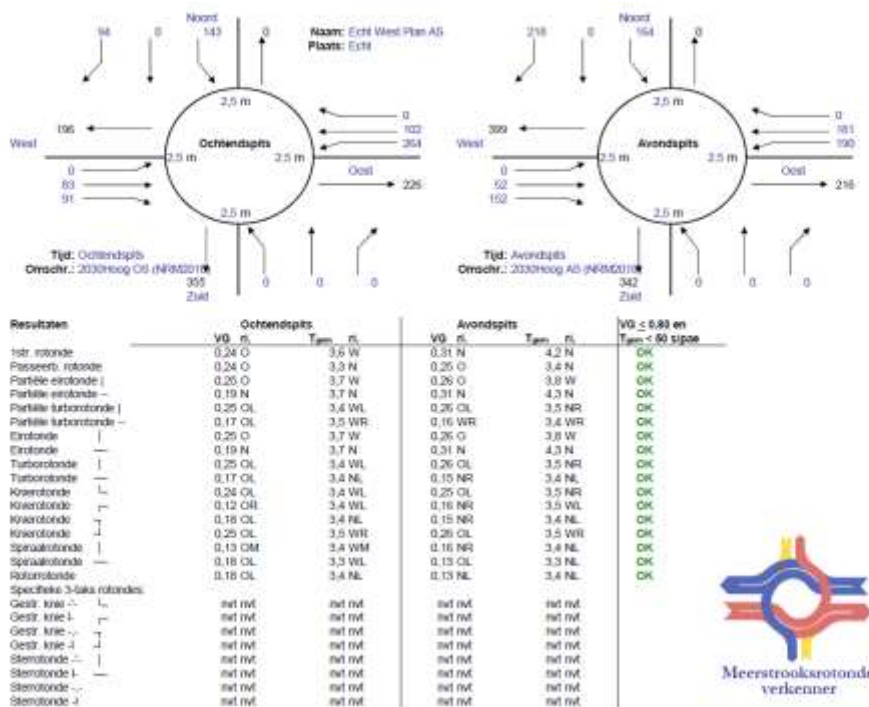
Voorbeeld: Tijdens de meerdaagse telling in 2018 zijn er op signaalgroep 2 tijdens het drukste spits uur **273 pae** geteld. Omdat de intensiteit op een gemiddelde werkdag **9% lager** ligt dan de meerdaagse telling (zie uitwerking stap 2), verwerkt signaalgroep 2 in een gemiddeld ochtendspitsuur in 2018 **249 pae**. Tussen 2018 en 2030 zal de intensiteit in de ochtendspits **17% toenemen** (zie Tabel 21). Op een gemiddelde werkdag in 2030 verwerkt signaalgroep 2 dus **292 pae** in de ochtendspits.

Bijlage 3: Resultaten Meerstrooksrotondeverkenner (NRM 2018)

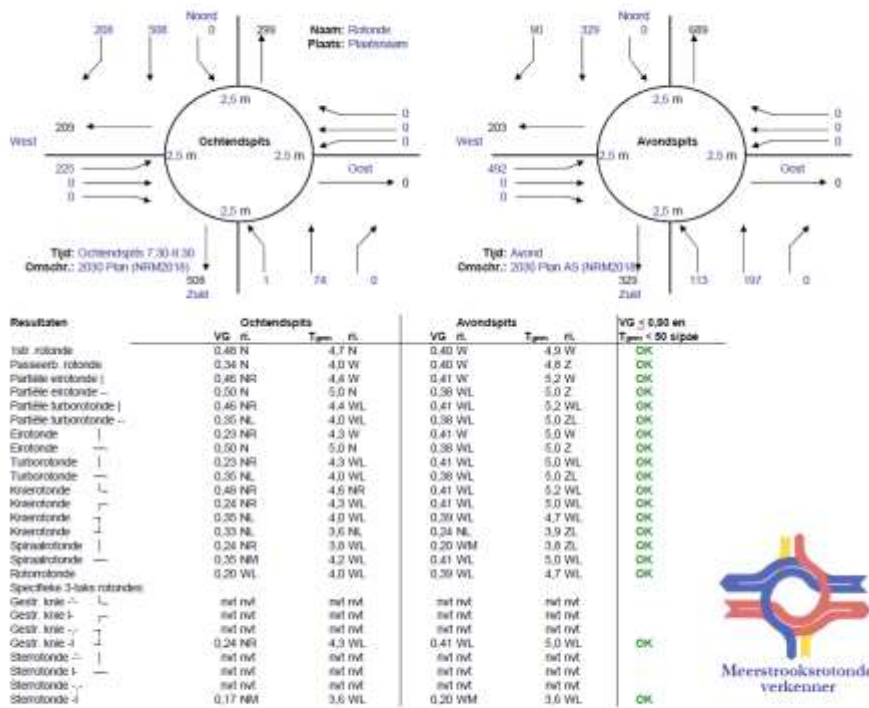
Echt: Oostelijke rotonde 2030 Plan:



Echt: Westelijke rotonde 2030 Plan:



Roosteren: Oostelijke rotonde 2030 Plan:



Roosteren: Westelijke rotonde 2030 Plan:

