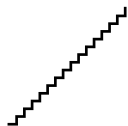


**Rijkswaterstaat  
Adviesdienst Verkeer en Vervoer**

**Potentiële reikwijdte voor het  
gebruik van GRIPs**

Witteveen+Bos  
Nassaulaan 4  
postbus 85948  
2508 CP Den Haag  
telefoon 070 370 07 00  
telefax 070 360 00 98

**Potentiële reikwijdte voor het  
gebruik van GRIPs**

<b>onze referentie</b> RW1304-1/zutd/007	<b>projectcode</b> RW1304-1	<b>status</b> definitief
<b>projectleider</b> dr. W.F.M. Spit	<b>projectdirecteur</b> ir. H.R. Buijn	<b>datum</b> 31 oktober 2003

<b>autorisatie</b> goedgekeurd	<b>naam</b> dr. W.F.M. Spit	<b>paraaf</b>
-----------------------------------	--------------------------------	---------------



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>1</b>
<b>2. VERKEERSKUNDIGE ANALYSE</b>	<b>3</b>
2.1. Routekeuzepanelen	3
2.1.1. Locaties RK-GRIP	3
2.1.2. Criteria routekeuzepanelen	3
2.1.3. Beoordeling routekeuzepanelen	7
2.2. Wegdeelpanelen	10
2.2.1. Locaties WD-GRIP	10
2.2.2. Criteria wegdeelpanelen	10
2.2.3. Beoordeling wegdeelpanelen	12
2.3. Geschikte locaties	13
<b>3. TECHNISCHE BESCHOUWING</b>	<b>15</b>
3.1. Huidige situatie	15
3.1.1. GRIP prototype bord	15
3.1.2. Prototype besturingsapparatuur GRIP	16
3.1.3. DRIP en CDMS	16
3.2. Implementatie GRIP	17
3.2.1. Bord en lokale besturing	17
3.2.2. Datacommunicatie	18
3.2.3. CDMS	19
3.2.4. Wegdeelpaneel	20
<b>4. KOSTENRAMING</b>	<b>21</b>
<b>5. CONCLUSIES</b>	<b>24</b>
 laatste bladzijde	 <b>24</b>
 bijlagen	 aantal bladzijden
I   Onderzochte deelnetwerken voor RK-GRIPs	4
II   Beoordeling RK-GRIPs	3
III   Beoordeling WD-GRIPs	4
IV   Prioritering volgens de regelstrategie in de ochtendspits	1

## 1. INLEIDING

### aanleiding

De AVV heeft de afgelopen jaren veel onderzoek verricht naar GRIPs (Grafische Route Informatie Panelen). Binnen het project "pilot GRIPs" zijn in het testcentrum van de AVV twee prototypes opgesteld. Plannen voor twee pilots zijn voorbereid en de vormgeving van een GRIP voor de pilot in Utrecht is begin 2003 vastgesteld. Alvorens wordt overgegaan tot de daadwerkelijke realisatie van de pilots wenst de AVV meer inzicht te krijgen in de potentiële reikwijdte van het gebruik van GRIPs in Nederland.

In het onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten GRIPs: routekeuzepanelen (RK-GRIP) en wegdeelpanelen (WD-GRIP). Een Routekeuzepaneel is geschikt voor het aanbieden van informatie aan de weggebruiker om zijn/haar routekeuze te bepalen voor een keuzepunt in het netwerk, het wegdeelpaneel voor het tonen van de verkeerssituatie op een streng met aanvullend de reistijden tot een aantal belangrijke afritten.



Figuur 1. Eén van de GRIP prototypes op het testcentrum van AVV

### doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om voor beide soorten panelen tot een inzicht in het aantal potentiële locaties in het Nederlandse autosnelwegennet te komen. Daarnaast worden de technische aspecten voor de implementatie beschouwd en wordt een globale kostenraming, inclusief beheer en onderhoud, opgesteld. Een en ander resulteert in een gefundeerde inschatting van de omvang van het gebruik van GRIPs in termen van aantallen, kosten en effecten.

Het onderzoek omvat de volgende punten:

- een onderzoek naar potentiële locaties voor GRIPs op basis van de kaart van het autosnelwegennet in Nederland;

- een algemene (locatieonafhankelijke) beschouwing over de technische aspecten die een rol spelen bij de implementatie van GRIPs, bijvoorbeeld de uitbreiding van CDMS (Centraal DRIP Management Systeem) en de benodigde datacommunicatie-infrastructuur;
- een algemene globale kostenraming voor realisatie van een GRIP en het daaropvolgende beheer en onderhoud.

### **leeswijzer**

Hoofdstuk 2 beschrijft de wijze waarop de verkeerskundige analyse is uitgevoerd, welke criteria/indicatoren zijn gebruikt en hoe de gevonden waarden voor deze criteria in categorieën zijn onderverdeeld. Daarbij is enerzijds onderscheid gemaakt in criteria die de relevantie van een dynamisch paneel (ofwel informatievoorziening in het algemeen) beschrijven en criteria die de meerwaarde van een GRIP boven een DRIP beschrijven, en anderzijds is er een onderscheid gemaakt tussen locaties waar een Routekeuze GRIP kan komen en locaties waar een Wegdeelpaneel kan komen. In paragraaf 2.1.3 is een voorbeeld opgenomen van een verkeerskundige analyse voor één locatie. Hoofdstuk 2 sluit af met een selectie van locaties waar plaatsing van een GRIP qua verkeerskundige effecten en -relevantie succesvol wordt geacht.

In hoofdstuk 3 komt de technische beschouwing aan de orde en in hoofdstuk 4 is een kostenraming voor plaatsing van de in het vorige hoofdstuk geselecteerde GRIPs gemaakt. Hoofdstuk 5 sluit af met de conclusies van dit onderzoek.

## 2. VERKEERSKUNDIGE ANALYSE

### 2.1. Routekeuzepanelen

#### 2.1.1. Locaties RK-GRIP

Voor de routekeuzepanelen zijn de locaties aan de toegang van gesloten netwerken onderzocht: de ringen rond de grote steden, en alle overige ringen, ruiten en driehoeken in het rijkswegennet waar meer dan één route tussen twee hoekpunten mogelijk is. De inventarisatie is in principe beperkt tot het rijkswegennet, maar enkele belangrijke onderliggende wegen zijn meegenomen. Wegen die tussen nu en 2007 worden aangelegd zijn ook in de analyse meegenomen. Op veel van deze potentiële locaties zijn al DRIPs aanwezig of gepland. De onderzochte deelnetwerken zijn gegeven in tabel 2 en grafisch in bijlage I.

Deelnetwerk	wegen	Deelnetwerk	wegen
1 Alkmaar, Ring	N9-N242-N508	19 Gorinchem-Den Bosch	A15-A2-A58-A27
2 Alkmaar-Zaanstad	A9-N203-N244-N246	20 Gorinchem-Breda-Rotterdam	A27-A59-A16-A15
3 Almere-Eemnes	A1-A6-A27	21 Gorinchem-Deil-Everdingen	A27-A2-A15
4 Amersfoort-Zwolle-Apeldoorn	A1-A28-A50	22 Gouda-Delft	A12-A13-A20
5 Amstelveen	A9-A2-A10	23 Haarlemmermeer-Den Haag	A4-A12-A44
6 A'dam ZO-Amstelveen	A9-A10	24 Nijmegen, Ring	A15-N325-A73
7 Amsterdam ZO	A1-A10-A2-A9	25 Oss-Eindhoven	A50-N50-A2
8 Amsterdam, Ring	A10	26 Rotterdam, Ruit	A20-A4-A15-A16
9 Apeldoorn-Arnhem-Ede	A30-A12-A50-A1	27 Rotterdam-Breda	A29-A59-A16
10 Arnhem, Ruit	A12-A50-A15-A325-N325	28 Schiphol	A4-A5-A9
11 Arnhem-Den Bosch-Deil	A50-A2-A15	29 Utrecht DOEL	A2-A27-A12
12 Arnhem-Utrecht	A12-A27-A2-A15-A50	30 Utrecht RUTH	A28-A1-A27
13 Beverwijk-Amsterdam	A8-A10-A9	31 Utrecht, Ring	A12-A2-N230-A27
14 Breda, ruit	A16-A58-A27-A59	32 Utrecht-Barneveld	A28-A30-A12
15 Breda-Antwerpen	A17-A16	33 Wijkertunnel/Velsertunnel	A9-A200
16 Den Bosch, Ring	A59-A2-Vlijmenseweg	34 Zuid-Limburg	A2-A79-A76
17 Dordrecht, Ring	A15-N3-A16	35 Zurich-Leeuwarden	A31-A32-A7
18 Eindhoven, Ring	A58-A2	36 Zwolle-Groningen	A28-A7-A32

Tabel 2. Deelnetwerken RK-GRIP-locaties.

#### 2.1.2. Criteria routekeuzepanelen

In het algemeen kan een GRIP op een bepaalde locatie worden toegepast als er

- actuele verkeersinformatie te geven is,
- die voor de weggebruiker en/of wegbeheerder bruikbaar is
- en zinvol, leesbaar en begrijpelijk grafisch kan worden weergegeven.

Om te toetsen of een locatie aan deze eisen voldoet zijn concrete criteria nodig. De criteria dienen objectief en eenduidig te zijn, voor zover mogelijk. De criteria kunnen worden onderverdeeld in twee groepen: algemene criteria voor een DRIP/GRIP en de toegevoegde waarde van een GRIP t.o.v. een DRIP. Voor een RK-GRIP zijn de criteria:

##### A. Algemene criteria

1. filekans;
2. intensiteit;
3. prioriteit van de wegvakken;
4. omrijfactor;
5. aanwezigheid detectiesystemen.

## B. Toegevoegde waarde van een GRIP

6. aandeel lokaal verkeer;
7. doorgaand verkeer niet via convergentiepunt;
8. uitbreiding netwerk;
9. verbeterde reroutingsmogelijkheden;
10. grafisch weer te geven.

## A. Algemene criteria

De eerste groep criteria beoordeelt de relevantie van dynamische informatie in het algemeen. Zowel voor de huidige DRIP-locaties als potentiële nieuwe DRIP/GRIP locaties wordt rekening gehouden met de hoeveelheid filevorming in het (deel)netwerk, het aantal potentiële “klanten”, de regelstrategie ter plaatse, de mogelijkheden van alternatieve routes en de aanwezige meetsystemen. Hieruit ontstaan de hieronder vermelde criteria voor het bepalen van de wenselijkheid van het tonen van dynamische (route) informatie. Alle criteria zijn qua waardering onderverdeeld in vijf categorieën, die lopen van 5-zeer zinvol tot 1-niet zinvol.

### 1. Filekans

Hoe groter de filekans op de wegvakken waarover een GRIP informeert hoe zinvoller de GRIP is. Dit criterium wordt geoperationaliseerd door het gegeven ‘filekans’ in 2001, zoals gerapporteerd in figuur 6.2 in “Jaarrapport Verkeersgegevens 2001”. Voor elke locatie is de maximale filekans in het deelnetwerk als gegeven opgenomen vanuit de redenering dat het relevant is of er *ergens* vaak file voorkomt. De filekans is ingedeeld in vijf klassen.

score	filekans (zwaarte files in 2001)
5	> 30.000
4	22.500 – 30.000
3	15.000 – 22.500
2	7.500 – 15.000
1	< 7.500

### 2. Intensiteit

Hoe groter de doelgroep die door de GRIP wordt geïnformeerd, hoe zinvoller de GRIP. Dit criterium wordt geoperationaliseerd door het gegeven ‘intensiteit’ in 2001, zoals gerapporteerd in figuur 2.1 in het “Jaarrapport Verkeersgegevens 2001”. Voor elke locatie is de intensiteit op de GRIP-locatie opgenomen; al het verkeer dat de GRIP passeert behoort immers in principe tot de doelgroep. De intensiteit is als volgt in categorieën ingedeeld:

score	intensiteit (intensiteit in 2001 mvt-werkdag)
5	> 100.000
4	60.000 – 100.000
3	40.000 – 60.000
2	20.000 – 40.000
1	< 20.000

### 3. Prioriteit van de wegvakken

Hoe belangrijker het netwerk waarover de GRIP informeert, hoe zinvoller de GRIP. Dit criterium is geoperationaliseerd door de gemiddelde wegvakprioriteit in de landelijke regelstrategie voor de ochtendspits te nemen. Deze is te vinden in bijlage IV. De gemiddelde wegvakprioriteit is als volgt gecategoriseerd:

score	wegvakprioriteit (gemiddeld over de wegvakken)
5	1
4	2
3	3
2	4
1	5

#### 4. Omrijfactor

Een RK-GRIP is relevanter als de weggebruiker een alternatief heeft. Dit criterium is geoperationaaliseerd door de gewogen omrijfactor te berekenen met een zogenaamde t-functie: de logaritme van het product van het absolute- en relatieve verschil tussen de lengte  $L$  van de gebruikelijke route en de lengte  $L_{alt}$  van de alternatieve route:

$$t_{omrij} = \ln(1 + \Delta_{abs} \cdot \Delta_{rel})$$

$$= \ln\left(1 + (L_{alt} - L) \cdot \frac{L_{alt} - L}{L}\right)$$

Als eindpunt van deze routes is gekozen voor het convergentiepunt van de routes als al een RK-DRIP aanwezig is, of de meest relevante bestemming in andere gevallen.

score	omrijfactor (t-functie)
5	$t < 0,5$
4	$0,5 < t < 1,5$
3	$1,5 < t < 2,5$
2	$2,5 < t < 3,5$
1	$t > 3,5$

#### 5. Aanwezigheid detectiesystemen

Een GRIP kan niet functioneren zonder betrouwbare basisgegevens. De aanwezigheid van detectie is als volgt gecategoriseerd op basis van de voortgangsrapportage fysieke projecten verkeersbeheersing:

cat.	signalering / monitoring
5	volledige signalering
4	hoofdzakelijk signalering / deels monitoring
3	hoofdzakelijk monitoring / deels signalering
2	volledige monitoring
1	niet of slechts een klein deel bemeten

#### B. Toegevoegde waarde van een GRIP t.o.v. een DRIP

De tweede groep criteria beoordeelt de toegevoegde waarde van grafische informatie. De toegevoegde waarde van een GRIP wordt uitgesplitst naar de twee belangrijkste doelgroepen verkeersdeelnemers die hier voordeel bij hebben: het doorgaande verkeer dat op een ander punt dan het convergentiepunt het netwerk verlaat en het lokale verkeer dat ergens in het deelnetwerk de snelweg verlaat. Doorgaand verkeer dat niet tot het convergentiepunt rijdt kan met een GRIP wél over hun hele route binnen het deelnetwerk geïnformeerd worden, wat duidelijk een verbetering is. In het algemeen is het voor het lokale verkeer wenselijk om gedetailleerde (grafische) informatie aan te bieden zodat ze zelf de voor hun relevante delen eruit kunnen halen.

Voor het verkeer dat geïnformeerd wil worden tot aan het convergentiepunt/eindpunt hebben GRIPs minder toegevoegde waarde. Deze weggebruikers kunnen door de GRIPs extra informatie krijgen over de locatie van de vertraging (comfort) en als ze onderweg elders vertraging ondervinden hun verwachte



vertraging bijstellen (betrouwbaarheid/comfort). Dit geldt echter voor alle (potentiële) locaties, waardoor het geen goed geschikt criterium is om onderscheid te maken.

Een GRIP kan de mogelijkheid bieden om te informeren over een groter aantal wegen in hetzelfde gebied. Deze uitbreiding is in de meeste gevallen een verbetering. Daarnaast geeft dit bij sommige netwerken ook meer mogelijkheden met het re-routen bij incidenten.

De complexiteit van het te tonen netwerk is ook van invloed op de inzetbaarheid van GRIPs. In zeer eenvoudige netwerken kan informatie in de regel ook goed m.b.v. een DRIP getoond worden. Zeer complexe netwerken zijn niet meer geschikt om grafisch weer te geven. Het tonen van informatie op dezelfde weg in beide richtingen tegelijk zorgt in de regel voor een minder duidelijk beeld.

Op basis hiervan zijn de volgende criteria gekozen voor het inschatten van de toegevoegde waarde van een GRIP op een potentiële locatie. Alle criteria worden uiteindelijk gegeven door een indeling in drie categorieën, lopend van 1-relevant tot 3-niet relevant.

## 6. Aandeel lokaal verkeer

Hoe meer lokaal verkeer de GRIP passeert hoe groter de meerwaarde van grafische informatie. Relevant is hier de hoeveelheid verkeer dat in het deelnetwerk het HWN verlaat. Deze hoeveelheid wordt geschat op basis van de omliggende verstedelijking en het aantal afritten. De omliggende verstedelijking wordt gecategoriseerd als sterk verstedelijkt, verstedelijkt, of niet verstedelijkt. Het aantal afritten in het netwerk wordt gecategoriseerd als veel (meer dan tien), gemiddeld (tussen de vier en tien aansluitingen) of weinig (minder dan 4 aansluitingen). Het gewogen gemiddelde van beide categorieën geldt als indicatie voor het aandeel lokaal verkeer.

cat.	score	# op- en afritten <i>(in het hele deelnetwerk)</i>
3	5	> 10
2	3	< - 10
1	1	< 4

## 7. Doorgaand verkeer niet via convergentiepunt

De hoeveelheid doorgaand verkeer die het deelnetwerk op een andere plaats dan het convergentiepunt verlaat zegt iets over de verhouding van het verkeer dat met een DRIP niet, maar met een GRIP wél geïnformeerd kan worden. In het deelnetwerk kunnen alternatieve uitgangen voorkomen. Dit zijn aftakkingen naar autosnelwegen die niet tot het deelnetwerk behoren. Bij het convergentiepunt zijn hoe dan ook één of meerdere autosnelwegen waarover het verkeer kan doorrijden. Dit zijn de aftakkingen bij het convergentiepunt. Door de verhouding van de intensiteiten via het convergentiepunt en de totale intensiteit(en) van alle aftakking(en) te nemen ontstaat een relatieve waarde voor het aandeel doorgaand verkeer naar het convergentiepunt. Deze verhouding is ingedeeld in drie klassen (zie tabel). Voor de intensiteiten op de hoofdwegen wordt figuur 2.1 van het "Jaarrapport Verkeersgegevens 2001" gebruikt.

cat.	score	verhouding doorgaand verkeer <i>via convergentiepunt / alle aftakkingen</i>
3	5	< 0,3
2	3	0,3 – 0,6
1	1	> 0,6

## 8. Uitbreiding netwerk

Hoe meer extra netwerk een GRIP kan weergeven in vergelijking met een DRIP hoe groter de meerwaarde. Het aantal extra km's netwerk waarover met een GRIP wel en met een DRIP niet geïnformeerd kan worden is gegeven (inclusief gedeeltes waarover een GRIP in beide richtingen kan informeren). De corresponderende categorie-indeling is:

cat.	score	aantal extra kilometers <i>waarover de GRIP kan informeren i.v.t. een DRIP</i>
3	5	> 10
2	3	0 - 10
1	1	0

### 9. Verbeterde reroutingsmogelijkheden

Door informatie grafisch weer te geven kunnen voor meer bestemmingen alternatieve routes worden getoond. Vooral de netwerken die met een DRIP "open" zijn (dubbelroutepanelen) en met een GRIP gesloten kunnen worden zijn hierbij relevant. De deelnetwerken worden verdeeld in drie categorieën op basis van deskundige inschatting.

cat.	score	verbeterde reroutingsmogelijkheden
3	5	hoog
2	3	middel
1	1	laag

### 10. Grafisch weer te geven

De mogelijkheden van grafische weergave van het netwerk wordt met name bepaald door de complexiteit van het netwerk:

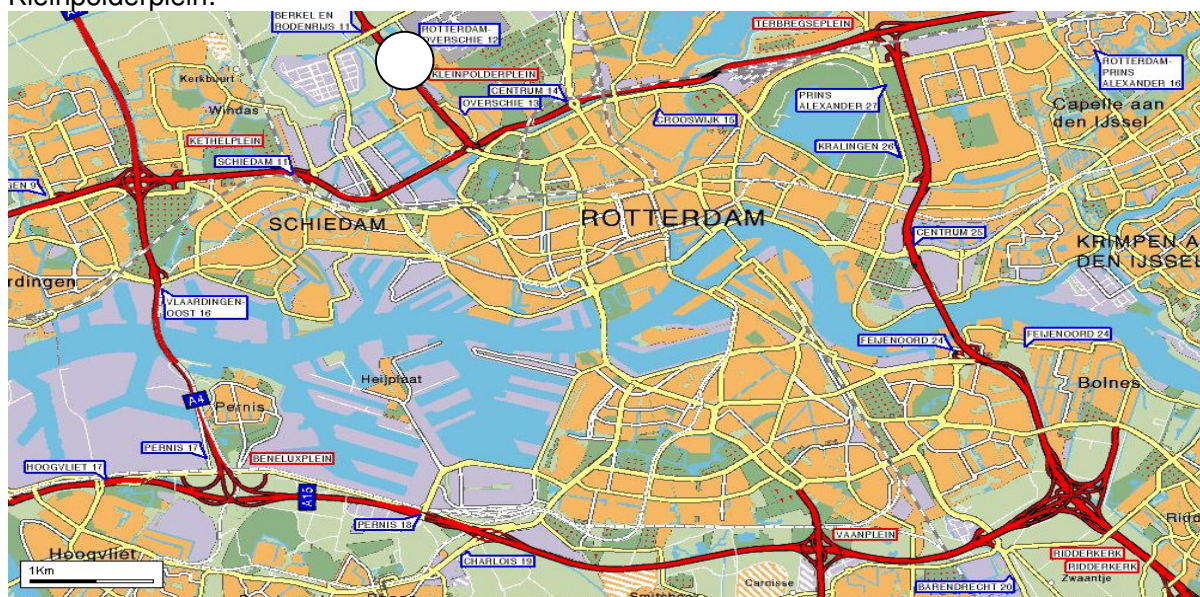
cat.	score	complexiteit van het netwerk
3	5	gemiddelde complexiteit (geschikt voor GRIP)
2	3	zeer eenvoudig netwerk (weinig toegevoegde waarde)
1	1	zeer complex netwerk (niet begrijpelijk grafisch weer te geven)

#### 2.1.3. Beoordeling routekeuzepanelen

De afweging vindt plaats op basis van de hierboven genoemde aspecten. In deze eerste analyse zijn alle aspecten even zwaar meegewogen. De uiteindelijke score is de gemiddelde score van de verschillende aspecten, die allen geschaald zijn naar een score tussen 1 en 5. Ter verduidelijking van de toegepaste methode is het voorbeeld A13 bij Kleinpolderplein hieronder toegelicht.

#### voorbeeld RK-GRIP: A13 Kleinpolderplein

In deze paragraaf is een voorbeeldanalyse opgenomen van één GRIP locatie. Deze dient ter verduidelijking van de systematiek die is toegepast. Voor dit voorbeeld is gekozen voor de locatie A13 voor het Kleinpolderplein:



De GRIP die hier zou kunnen staan informeert over de Ring Rotterdam, met als convergentiepunt Knooppunt Ridderster. Na het convergentiepunt kan het verkeer zijn route vervolgen over twee uitgangen: de A16 richting Breda of de A15 richting Gorinchem. Tussen het Kleinpolderplein en Knooppunt Ridderster kan het overige verkeer ofwel de snelweg verlaten via de tussengelegen afritten, of kan het zijn weg vervolgen over één van de alternatieve uitgangen van dit deelnetwerk, zijnde de A20 richting Gouda, de A20 richting Hoek van Holland, de A29 richting Zeeland, of de A15 naar de Maasvlakte. De verhouding tussen de intensiteiten bij de uitgangen van het convergentiepunt en de alternatieve uitgangen zijn bepalend voor het aandeel doorgaand verkeer dat niet met een DRIP, maar wel door een GRIP effectief geïnformeerd kan worden.

De scores voor de criteria liggen steeds tussen de 1 (= zeer slecht) en 5 (= zeer goed). De totaalscore voor de RK-GRIP is het gemiddelde van alle criteria. Voor de GRIP op de A13 voor het Kleinpolderplein is de totaalscore 4,6.

criteria relevantie	score	toelichting
filekans	5	De kans dat ergens in het deelnetwerk file voorkomt valt in de hoogste categorie, en dus is de score 5.
intensiteit	5	De hoeveelheid verkeer die door een GRIP geïnformeerd kan worden is de intensiteitsklasse op de A13; deze valt in de hoogste categorie, dus is de score 5.
prioriteit wegvakken	5	De gemiddelde wegvakprioriteit in het deelnetwerk is 1, dus is de score maximaal = 5.
omrijfactor	3	De reroutingsmogelijkheden (verhouding op basis van omrijafstand) zijn matig: richting Ridderster is de normale route 16 km, de alternatieve 25 km; zodoende is $t=1,8$ . De score die hierbij hoort is 3.
detectiesystemen	5	Het gehele deelnetwerk is voorzien van signalering, dus is de score maximaal = 5.
criteria toegevoegde waarde	score	toelichting
aandeel lokaal verkeer	5	De verstedelijking heeft score 5. Het aantal op- en afritten heeft score 5 omdat er meer dan 10 op- en afritten zijn (15). Het gewogen gemiddelde hiervan is 5.
doorgaand verkeer niet via convergentiepunt	3	De som van de intensiteitsklassen bij de uitgangen via het convergentiepunt is 9 (A15Z+A16W). De som van de intensiteitsklassen van de overige uitgangen via het HWN is 18 (A20Z+A29W+A15N+A20N). De verhouding is $9/(9+18)=0,33$ . Dit valt in de middelste klasse (tussen 0,3 en 0,6): score 3.
uitbreiding netwerk	5	Met een GRIP kan extra geïnformeerd worden over het stuk Ridderkerk-Beneluxplein. Dit bedraagt 12 km en valt in klasse 3 (= groter dan 10 km): score 5.
verbeterde reroutingsmogelijkheden	5	De verbeterde reroutingsmogelijkheden worden ingeschat als hoog (score 5) omdat met een GRIP informatie over meerdere alternatieve routes naar andere uitgangen getoond kan worden (bijvoorbeeld naar A15N en A29).
grafisch weer te geven	5	Het netwerk rond Rotterdam leent zich goed voor een GRIP. Het is niet te eenvoudig en niet te complex om weer te geven (score 5).

**Tabel 1. Score van de RK-GRIP bij Kleinpolderplein**

### beoordeling RK-GRIP

De afweging vindt plaats op basis van de hierboven genoemde aspecten. De uiteindelijke score is de gemiddelde score van de verschillende aspecten. Hierbij zijn alle aspecten even zwaar meegewogen.

De beoordeling en scores van alle onderzochte RK-GRIPs zijn te vinden in bijlage II. De locaties met een totaal score van 4,0 en hoger zijn weergegeven in Tabel 2.

deelnetwerk	locatie	filekans	intensiteit	prioriteit van de wegvakken	omrijfactor	aanwezigheid detectie	aandeel lokaal verkeer	doorgaand verkeer niet via convergentiepunt	uitbreiding netwerk	verbeterde reroutingsmogelijkheden	grafisch weer te geven	totaalscore
1	Rotterdam Ruit	A29-O Kp. Vaanplein	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0
2	Amsterdam ZO - Amstelveen	A4-O Kp. Badhoevedorp	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4,9
3	Amsterdam ZO - Amstelveen	A9-W Kp. Badhoevedorp	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4,9
4	Rotterdam Ruit	A20-W Kethelplein	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4,8
5	Rotterdam Ruit	A20-N Kp. Terbregseplein	5	5	5	4	5	5	3	5	5	4,7
6	Arnhem-Utrecht	A12-Z Lunetten	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4,6
7	Gouda-Delft	A12-Z Pr. Clausplein/Ypenburg	5	5	5	3	5	3	5	5	5	4,6
8	Rotterdam Ruit	A13-W Kp. Kleinpolderplein	5	5	5	3	5	5	3	5	5	4,6
9	Rotterdam Ruit	A15/A16-N/O Kp. Ridderk.	5	5	5	3	5	5	3	5	5	4,6
10	Amsterdam ZO - Amstelveen	A1-N Kp. Diemen	5	5	4	5	5	5	3	3	5	4,5
11	Arnhem-Utrecht	A12-N Grijsoord	5	5	4	4	4	3	5	5	5	4,5
12	Rotterdam Ruit	A15-W Beneluxplein	5	5	5	4	5	5	5	1	5	4,5
13	Amstelveen	A2-O Kp. Holendrecht	5	5	4	4	5	5	3	3	5	4,4
14	Amstelveen	A4-O Kp. Badhoevedorp	5	5	4	4	5	5	3	3	5	4,4
15	Amstelveen	A9-W Kp. Badhoevedorp	5	5	4	4	5	5	3	3	5	4,4
16	Amsterdam Ring	A8-W Kp. Coenplein	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4,4
17	Amsterdam ZO	A10-Z Kp. Amstel	4	5	4	5	5	5	5	1	5	4,4
18	Amsterdam ZO	A1-N Kp. Diemen	4	5	4	5	5	5	5	1	5	4,4
19	Amsterdam ZO	A1-W Over-Diemen	4	5	4	5	5	5	5	1	5	4,4
20	Arnhem-Utrecht	A15-N Valburg	5	3	4	5	4	3	5	5	5	4,4
21	Gouda-Delft	A4-O Pr. Clausplein/Ypenburg	5	5	5	3	5	3	3	5	5	4,4
22	Amstelveen	A10-N Kp. Amstel	5	5	4	5	5	5	3	1	5	4,3
23	Amstelveen	A9-O Kp. Holendrecht	5	4	4	4	5	5	3	3	5	4,3
24	Utrecht Ring	A12-N Lunetten	5	5	4	4	4	3	5	3	5	4,3
25	Utrecht Ring	A12-Z Oudenrijn	5	5	4	4	4	3	5	3	5	4,3
26	Utrecht Ring	A27-O Lunetten	5	5	4	4	4	3	5	3	5	4,3
27	Utrecht Ring	A2-O Oudenrijn	5	5	4	4	4	3	5	3	5	4,3
28	Amsterdam Ring	A2-N Kp. Amstel	5	5	5	5	5	5	3	1	3	4,2
29	Amsterdam ZO	A10-W Kp. Watergrm.	4	5	4	5	5	5	3	1	5	4,2
30	Amsterdam ZO	A2-O Kp. Holendrecht	4	5	4	5	5	5	3	1	5	4,2
31	Amsterdam ZO	A9-W Kp. Holendrecht	4	5	4	5	5	5	3	1	5	4,2
32	Arnhem Ruit	A50-W Kp. Waterberg	5	4	5	5	4	5	3	3	3	4,2
33	Gouda-Delft	A4-W Pr. Clausplein/Ypenburg	5	5	5	3	5	3	3	3	5	4,2
34	Arnhem Ruit	A12-N Westervoort	5	5	5	5	4	5	3	1	3	4,1
35	Arnhem Ruit	A12-Z Kp. Grijsoord	5	4	5	4	4	5	5	1	3	4,1
36	Arnhem Ruit	A15-Z Kp. Valburg	5	3	5	5	4	5	3	3	3	4,1
37	Den Bosch Ring	A59-Z Den Bosch West	5	4	3	3	5	3	5	3	5	4,1
38	Nijmegen, Ring	A50-O Kp. Bankhoef	3	4	5	3	3	5	5	3	5	4,1
39	Utrecht Ring	A2-W Maarssen	5	5	4	4	4	3	3	3	5	4,1

deelnetwerk	locatie	filekans	intensiteit	prioriteit van de wegvakken	omrijfactor	aanwezigheid detectie	aandeel lokaal verkeer	doorgaand verkeer niet via convergentiepunt	uitbreiding netwerk	verbeterde reroutingsmogelijkheden	grafisch weer te geven	totaalscore	
40	Amsterdam Ring	A1-N Kp. Watergrmr	5	5	5	3	5	5	3	1	3	5	4,0
41	Amsterdam Ring	A4-O Kp. De Nwe. Meer	5	5	5	3	5	5	3	1	3	5	4,0
42	Arnhem Ruit	A50-O Kp. Valburg	5	4	5	5	4	5	3	1	3	5	4,0
43	Gouda-Delft	A12-N Gouda	5	5	5	3	5	3	1	3	5	5	4,0
44	Nijmegen, Ring	A50-W Kp. Valburg	3	4	5	4	3	5	5	1	5	5	4,0

**Tabel 2. RK-GRIPs met de hoogste totaalscore**

## 2.2. Wegdeelpanelen

### 2.2.1. Locaties WD-GRIP

Voor een WD-GRIP is in principe het begin van elk recht weggedeelte een mogelijke locatie. De analyse is daarom beperkt tot weggedeeltes tussen twee knooppunten op het rijkswegennet (met inbegrip van de tot 2007 geplande wegen). De weggedeeltes die deel uitmaken van de ringen rond de steden zijn hierbij niet in de beschouwing opgenomen: dit zijn in het algemeen korte trajecten met weinig afritten waar al DRIPs en/of GRIPs aanwezig zijn, zodat de meerwaarde van een WD-GRIP gering is.

### 2.2.2. Criteria wegdeelpanelen

In het algemeen kan een GRIP op een bepaalde locatie worden toegepast als er

- actuele verkeersinformatie te geven is,
- die voor de weggebruiker en/of wegbeheerder bruikbaar is
- en zinvol, leesbaar en begrijpelijk grafisch kan worden weergegeven.

Om te toetsen of een locatie aan deze eisen voldoet zijn concrete criteria nodig. De criteria dienen objectief en eenduidig te zijn, voor zover mogelijk. De criteria kunnen worden onderverdeeld in twee groepen: algemene criteria voor een DRIP/GRIP en de toegevoegde waarde van een GRIP t.o.v. een DRIP. Voor de WD-GRIP-locaties zijn de volgende criteria gebruikt:

#### A. Algemene criteria

1. filekans;
2. intensiteit;
3. prioriteit van de wegvakken;
4. aanwezigheid detectiesystemen;
5. trajectlengte.

#### B. Toegevoegde waarde van een WD-GRIP

6. aantal op- en afritten;
7. aanwezigheid DRIP of RK-GRIP.

## A. Algemene criteria

### 1. Filekans

De maximale filekans op het WD-GRIP-traject, overeenkomstig de filekans bij RK-GRIP.

### 2. Intensiteit

De gemiddelde intensiteit op het WD-GRIP-traject geschat op basis van figuur 2.1 van het "Jaarrapport Verkeersgegevens 2001" ingedeeld volgens dezelfde categoriegrenzen als bij RK-GRIP.

### 3. Prioriteit van de wegvakken

De gemiddelde wegvakprioriteit op het WD-GRIP-traject, overeenkomstig de prioritering bij RK-GRIP.

### 4. Aanwezigheid detectiesystemen

De aanwezigheid van detectie, als bij RK-GRIP.

### 5. Trajectlengte

In principe is het voordelig om over een lang traject te informeren. De trajectlengte mag echter niet te lang zijn i.v.m. de betrouwbaarheid van de informatie. Als het traject erg kort is dan heeft de informatie weinig toegevoegde waarde. De ideale lengte ligt tussen de 10 en 20 km (bij minder dan 10 km is er weinig informatie te geven, bij meer dan 20 km wordt de reistijd bij file langer dan 30 min en wordt deze minder betrouwbaar en ook door de weggebruiker minder betrouwbaar geacht). Dit leidt tot de volgende indeling:

trajectlengte (km)	score
<6	1
6-10	3
10-20	5
20-30	3
> 30	1

## B. Toegevoegde waarde van een WD-GRIP

### 6. Aantal op- en afritten

Hoe groter het aantal afritten, hoe groter de toegevoegde waarde. Hier ligt echter een praktische limiet bij 8 afritten: meer kunnen er op een GRIP niet duidelijk worden getoond. Voor trajecten met meer dan 8 afritten zijn daarom twee varianten bekeken:

- het volledige traject met slechts de voornaamste afritten;
- een deel van het traject.

Indien er meer dan 8 afritten aanwezig zijn kan een beperkt aantal afritten op de GRIP weggelaten worden zonder de functionaliteit in gevaar te brengen. Daarom ligt het optimale aantal afritten tussen de 4 en 10.

# op- en afritten	score
< 4	1
4-10	5
> 10	3

## 7. Aanwezigheid DRIP/GRIP

Wanneer een WD-GRIP direct na een knooppunt staat waar direct ervoor een ander paneel staat of is gepland, is de meerwaarde minder. Dit geldt met name als een RK-GRIP is voorzien; wanneer een RK-DRIP (tekstueel routekeuzepaneel) is voorzien is wel enige meerwaarde aanwezig. Geplande RK-GRIPs zijn de RK-GRIPs die aan de gestelde eisen voldoen zoals beschreven in paragraaf 2.1.3. Dit criterium is voor beide richtingen op alle wegdelen bepaald.

aanwezigheid ander paneel voor het begin van het traject		score
RK-GRIP	RK-DRIP	
–	–	5
–	X	3
X	–	1
X	X	1

### 2.2.3. Beoordeling wegdeelpanelen

De afweging vindt plaats op basis van de hierboven genoemde aspecten. De uiteindelijke score is de gemiddelde score van de verschillende aspecten. Hierbij zijn alle aspecten even zwaar meegewogen. De scores van alle wegdeelpanelen die zijn beoordeeld is weergegeven in bijlage III. De WD-GRIPs met een totaalscore van 4,0 en hoger zijn weergegeven in Tabel 3.

nr	weg	traject	filekans	intensiteit	prioritering	meetsysteem	trajectlengte	op- en afritten	RKP aanwezig	totaalscore
1	A1	Eemnes-Muiderberg	5	5	5	5	5	5	5	5,0
2	A1	Muiderberg-Eemnes	5	5	5	5	5	5	5	5,0
3	A16	Klaverpolder-Ridderster	5	5	5	5	5	5	5	5,0
4	A12	Gouda-Oudenrijn	5	5	5	5	3	5	5	4,7
5	A12	Oudenrijn-Gouda	5	5	5	5	3	5	5	4,7
6	A13	KPP-Ypenburg	5	5	5	5	5	5	3	4,7
7	A16	Ridderster-Klaverpolder	5	5	5	5	5	5	3	4,7
8	A2	Deil-Empel	5	4	4	5	5	5	5	4,7
9	A2	Deil-Everdingen	5	4	4	5	5	5	5	4,7
10	A2	Empel-Deil	5	4	4	5	5	5	5	4,7
11	A2	Holendrecht-Oudenrijn	5	5	5	5	3	5	5	4,7
12	A4	Amstelveen-Burgerveen	3	5	5	5	5	5	5	4,7
13	A4	Burgerveen-Amstelveen	3	5	5	5	5	5	5	4,7
14	A2	Everdingen-Deil	5	5	4	5	5	5	3	4,6
15	A27	Rijnsweerd-Eemnes	5	5	4	5	5	5	3	4,6
16	A58	De Baars-St. Annabosch	3	4	5	5	5	5	5	4,6
17	A58	St. Annabosch-De Baars	3	4	5	5	5	5	5	4,6
18	A6	Muiderberg-Almere	5	4	5	3	5	5	5	4,6
19	A1	Eemnes-Hoevelaken	4	4	5	5	5	5	3	4,4
20	A1	Hoevelaken-Eemnes	4	4	5	5	5	5	3	4,4
21	A12	Clausplein-Gouda	5	5	5	5	5	5	1	4,4
22	A12	Ede-Lunetten	5	4	4	5	3	5	5	4,4
23	A13	Ypenburg-KPP	5	5	5	5	5	5	1	4,4
24	A2	Ekkersweijer-Vught	2	4	5	5	5	5	5	4,4
25	A2	Vught-Ekkersweijer	2	4	5	5	5	5	5	4,4
26	A27	Eemnes-Rijnsweerd	5	4	4	5	5	5	3	4,4

nr	weg	traject	filekans	intensiteit	prioritering	meetsysteem	trajectlengte	op- en afritten	RKP aanwezig	totaalscore
27	A28	Hattermerbroek-Lankhorst	5	4	4	5	3	5	5	4,4
28	A28	Hoewelaken-Rijnsweerd	5	5	5	5	3	5	3	4,4
29	A28	Lankhorst-Hattermerbroek	5	4	4	5	3	5	5	4,4
30	A28	Rijnsweerd-Hoewelaken	5	5	5	5	3	5	3	4,4
31	A4	Burgerveen-Clausplein	5	5	5	5	3	5	3	4,4
32	A4	Clausplein-Burgerveen	5	5	5	5	3	5	3	4,4
33	A76	Heerlen-Kerensheide	2	4	5	5	5	5	5	4,4
34	A76	Kerensheide-Heerlen	2	4	5	5	5	5	5	4,4
35	A12	Gouda-Clausplein	5	4	5	5	5	5	1	4,3
36	A12	Lunetten-Ede	5	5	4	5	3	5	3	4,3
37	A15	Ridderster-Gorinchem	5	5	4	5	3	5	3	4,3
38	A1	Diemen-Muiderberg	5	5	5	5	3	1	5	4,1
39	A1	Muiderberg-Diemen	5	5	5	5	3	1	5	4,1
40	A15	Gorinchem-Ridderster	5	4	4	5	3	5	3	4,1
41	A2	Oudenrijn-Holendrecht	5	5	5	5	3	5	1	4,1
42	A27	Eemnes-Almere	2	4	4	4	5	5	5	4,1
43	A27	Gorinchem-Hoopolder	5	4	2	5	5	5	3	4,1
44	A27	Hoopolder-Gorinchem	5	4	2	5	5	5	3	4,1
45	A50	Beekbergen-Waterberg	4	4	3	5	5	5	3	4,1
46	A50	Waterberg-Beekbergen	4	4	3	5	5	5	3	4,1
47	A6	Almere-Muiderberg	5	3	5	3	5	5	3	4,1
48	A12	Ouddijk-Velperbroek	2	3	3	5	5	5	5	4,0
49	A15	Beneluxplein-Maasvlakte	2	5	2	4	5	5	5	4,0
50	A2	Grathem -Kerensheide	2	4	5	4	3	5	5	4,0
51	A2	Kerensheide-Grathem	2	4	5	4	3	5	5	4,0
52	A20	Kethelplein-Maasdijk	2	4	2	5	5	5	5	4,0
53	A20	Terbregseplein-Gouda	4	5	5	5	5	1	3	4,0
54	A9	Badhoevedorp-Holendrecht	2	5	5	5	5	5	1	4,0
55	A9	Badhoevedorp-Velsen	5	5	2	5	5	1	5	4,0
56	A9	Beverwijk-Kooimeer	2	4	2	5	5	5	5	4,0
57	A9	Holendrecht-Badhoevedorp	2	5	5	5	5	5	1	4,0

**Tabel 3. WD-GRIPs met de hoogste scores**

### 2.3. Geschikte locaties

De totaalscores van de GRIP locaties (zowel voor de WD-GRIP als voor de RK-GRIP) zijn bepaald door gewogen middeling van de verschillende deelscores. Net als de deelscores lopen de totaalscores uit-een van 1 (ongeschikt voor GRIP) tot 5 (zeer geschikt voor GRIP).

Alle locaties die op basis van de verkeerskundige analyse tenminste een goede kwalificatie hebben gekregen worden geschikt bevonden voor plaatsing van een RK-GRIP. Dit betekent een totaalscore van 4,0 of hoger. De redenering die hieraan ten grondslag ligt is dat RK-GRIPs in principe een verkeerskundig effectief instrument zijn, zodat elke locatie die aan de desbetreffende randvoorwaarden voldoet in principe in aanmerking moet komen voor plaatsing van een RK-GRIP. Dit zijn 44 RK-GRIP-locaties. Op 3 van deze locaties is nog geen tekst-DRIP geplaatst of gepland.



Wanneer voor WD-GRIPs dezelfde grenswaarde wordt aangehouden zijn er 57 locaties met een totaal score van 4,0 of hoger. Anderzijds zou geredeneerd kunnen worden dat WD-GRIPs slechts een gering verkeerskundig effect hebben. In dat geval komen alleen die locaties voor plaatsing in aanmerking die op alle relevante criteria de maximale score van 5,0 halen. Dit zijn 3 locaties.

Deze inschatting is globaal. Afhankelijk van de keuze van de wegingsfactoren kunnen verschillende locaties van plaats in de rangorde wisselen. Het totale aantal GRIPs is *niet* sterk afhankelijk van de keuze van de wegingsfactoren.

Voor een gedetailleerde locatiestudie, de besluitvorming op welke locatie wel of geen GRIP geplaatst wordt, is deze methode niet bedoeld of geschikt. In een dergelijk geval kan een multicriteria-analyse worden uitgevoerd, en kunnen individuele locaties op specifieke merites worden beoordeeld. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat een locatie die in deze gewogen beoordeling goed scoort, op één deelaspect zo slecht scoort dat plaatsing toch niet verstandig is; of omgekeerd dat een locatie die overall niet goed scoort, toch een GRIP krijgt om een sluitend systeem van GRIPs op een deelnetwerk te krijgen.

### 3. TECHNISCHE BESCHOUWING

#### 3.1. Huidige situatie

Bij het verkeerssystemen testcentrum van Rijkswaterstaat in Delft staan twee prototype GRIPs opgesteld van de leveranciers Swarco en Brimos. De borden worden aangestuurd vanuit de bouwkeet die enkele tientallen meters verderop op hetzelfde terrein staat. Beide GRIPs zijn uitgevoerd als Routekeuzepaneel (RK-GRIP); een Wegdeelpaneel (WD-GRIP) heeft een soortgelijke opbouw. Na de in Delft uitgevoerde onderzoeken en de gemaakte keuzes t.a.v. de vormgeving bleek dat qua techniek het Swarco RK-GRIP de gewenste uitvoeringsvorm het dichtst benadert. De beschrijving van de prototype GRIP zal zich dan ook met name richten op de RK-GRIP van Swarco. Echter, de te behandelen technische aspecten bij de implementatie van een GRIP zullen voor beide types en merken GRIPs niet wezenlijk verschillen.

##### 3.1.1. GRIP prototype bord

De beide prototype GRIPs zijn uitgevoerd als een blauw bewegwijzeringsbord van 5 x 6 meter (b x h) met:

- een schematische, dynamische afbeelding van 4 rijbanen;
- bijbehorende wegnummers;
- plaatsnamen in de richting van de rijbanen
- en een display met een dynamische reistijd tot een afslag<sup>1</sup>.

In deze paragraaf worden met name de dynamische delen van het bord beschreven, de statische delen spelen geen essentiële rol in de beschouwing over de technische aspecten bij de implementatie.

Op de prototype GRIP van Swarco wordt ieder van de 4 rijbanen gevisualiseerd door een balk van Light Emitting Diodes (LEDs). Elke balk is een grafisch paneel dat is opgedeeld in ca. 10 modules. Elke module beheert een aantal LEDs en meldt bijvoorbeeld statusfouten van de LEDs. De balken bevatten om en om rode en gele rijen van 8 LEDs breed. Door rijen gele óf rode LEDs te laten oplichten, wordt de locatie en lengte van een file en een indicatie van de zwaarte aangegeven. Tevens is het mogelijk om op een GRIP een stremming aan te geven door een kruis te tonen middels de rode LEDs. Per rijbaan bevat elke balk tussen de 200 en 288 rijen, in totaal ongeveer 7.500 LEDs.

Daarnaast wordt op de prototype GRIP de reistijd in minuten tot een afslag aangegeven. De reistijd wordt getoond door middel van een tekstpaneel met ruimte voor twee cijfers van ieder 11 x 8 LEDs (h x b). Op de te plaatsen Routekeuzepanelen langs het wegennet zullen geen reistijden getoond worden, wel wordt een tekstregel van ongeveer 15 karakters aan het bord toegevoegd. Voor de Wegdeelpanelen worden, naast een dynamische afbeelding van één route, reistijden tot aan een aantal afslagen getoond en is er een tekstregel beschikbaar.

De lichtintensiteit van de LEDs kan voor de huidige prototype GRIPs door de besturingsapparatuur in de bouwkeet geregeld worden. De Swarco GRIP kent ook een autonoom werkende dimregeling door middel van een luminantiemeting bij het bord. Deze automatisch werkende dimregeling moet ook beschikbaar zijn voor de langs het wegennet te plaatsen GRIPs. De besturingsapparatuur van de Swarco GRIP bevindt zich in het paneel. Om de temperatuur hiervoor constant te houden is tevens een verwarmingselement en ventilatie aanwezig.

De GRIPs zullen in Nederland langs de weg geplaatst worden. De prototypes zijn op twee verschillende manier geplaatst, namelijk:

- het Swarco prototype bord is bevestigd aan een ophangconstructie welke op betonnen poeren is geplaatst, deze worden ook gebruikt om portalen op te plaatsen;

---

<sup>1</sup> De reistijd displays waren alleen in de Delftse prototypes aanwezig om ook vragen m.b.t. WD-GRIP te kunnen stellen. Het is niet de bedoeling dat een RK-GRIP een reistijd display krijgt.

- het Brimos prototype bord is aan masten bevestigd is, de masten zijn geplaatst en vastgezet door er beton om heen te storten, deze methode wordt ook gebruikt voor andere masten met bewegwijzeringsborden.

### **3.1.2. Prototype besturingsapparatuur GRIP**

De besturingsapparatuur van de prototype GRIPs bevindt zich in de bouwkeet enkele tientallen meters van de borden verwijderd. Door de besturingsapparatuur wordt voor de Swarco prototype GRIP een blok van LEDs bestaande uit een aantal rijen aangestuurd om op te lichten voor het tonen van een file.

De Interface Requirement Specificatie Communicatie ITMS-U – GRIP, versie 1.00, d.d. 27 juni 2003, van Peek Traffic beschrijft voor de pilot het applicatie-protocol voor de communicatie tussen de Swarco GRIP en de centrale DRIP besturing ITMS-U van de Verkeerscentrale Oudenrijn in Utrecht. Voor het regulier tonen van informatie worden los van elkaar een beeld met file-informatie voor de rijbanen, en een tekst, naar de GRIP gestuurd. De afbeelding en de tekst worden door een derde (gezamenlijk) bericht geactiveerd op de GRIP. Daarnaast zijn er onder andere berichten gedefinieerd voor het uitvoeren van een LED-test, het instellen of opvragen van de status van bijvoorbeeld de lichtintensiteit, en het opvragen van statusrapporten voor de verschillende modules met LEDs.

Uit de functionele specificatie blijkt dat de afbeelding met file-informatie wordt samengesteld door per rijbaan het aantal blokken LEDs dat moet oplichten aan te geven. Een blok wordt gedefinieerd door het begin- en eind-rij-nummer in te stellen en de kleur aan te geven. Aan de grootte van de oplichtende blokken en de gedoofde tussenruimte worden de volgende eisen gesteld:

- een oplichtend blok bestaat minimaal uit 8 rijen LEDs van één kleur;
- tussen twee oplichtende blokken dienen zich tenminste 4 rijen van gedoofde LEDs van één kleur te bevinden.

De MTM- en MoniCa-meetvakken en/of wegvakken in de centrale besturing van DRIPs en (toekomstige) GRIPs worden aan vaste rijen LEDs van de GRIPs gekoppeld.

### **3.1.3. DRIP en CDMS**

De huidige DRIPs in Nederland zijn uitgerust met glasvezeltechniek of LED-display techniek. In deze notitie worden de LED-DRIPs in de vergelijking met de GRIPs gebruikt, aangezien deze ook zijn uitgerust met LEDs. De standaard-DRIPs bevatten 3 tekstregels voor het tonen van minimaal 28 karakters. Iedere regel bestaat uit 15 x 280 beeldpunten (h x b) en over het algemeen bestaat voor een DRIP elk beeldpunt op zijn beurt uit 3 LEDs. In totaal bevat een DRIP dus 37.800 LEDs.

De lokale besturingsapparatuur van de DRIP is in de behuizing van de DRIP geplaatst. De behuizing van de DRIP bevat een klimaatregeling om met name voor de besturingsapparatuur de temperatuur op een redelijk constant niveau te houden. Tevens blijft de lichtintensiteit van de LEDs hierdoor constanter bij verschillende weersomstandigheden en daalt de lichtopbrengst van de LEDs gedurende hun levensduur minder. De DRIP bevat een dimregeling die handmatig vanuit de centrale of autonoom door middel van een luminantiemeting bij het paneel wordt gestuurd.

De DRIPs in een regio worden centraal aangestuurd vanuit het Centraal DRIP Management Systeem (CDMS) in de betreffende verkeerscentrale. Op basis van meetgegevens uit MoniCa- en MTM-systemen worden in CDMS door de wegvakapplicatie een schatting gegeven van de verkeersstoestand per wegvak en/of per meetvak in de vorm van bijvoorbeeld reistijd of congestiestatus. Vervolgens wordt in de DRIP-applicatie deze informatie gecombineerd voor de hele route en wordt automatisch een tekst voor de DRIP bepaald. Er zijn aparte algoritmen beschikbaar voor het berekenen van filelengtes en reistijden per route(deel). In bijzondere gevallen kunnen door de operators in de verkeerscentrale middels de Graphical User Interface (GUI) speciale teksten worden samengesteld. De DRIP-afhandeling verzorgt de definitieve selectie van een tekst en het versturen naar de lokale besturingsapparatuur van de betreffende DRIP.

De lokale besturingsapparatuur van de DRIP ontvangt van het CDMS alleen deze tekst. Vervolgens bepaalt de lokale besturingsapparatuur de exacte locatie van de tekst op het paneel en stuurt de individuele LEDs aan die op moeten lichten. Tussen de DRIP-afhandeling in CDMS en de lokale besturingsapparatuur vindt eveneens de bewaking van de status van het paneel en de datacommunicatie plaats.

### **3.2. Implementatie GRIP**

In de vorige paragraaf zijn de prototype GRIPs en de huidige DRIPs inclusief de (centrale) besturing omschreven. Op basis hiervan worden in deze paragraaf de technische aspecten behandeld die relevant zijn bij de implementatie van een GRIP en die verschillen ten opzichte van de eisen die een DRIP stelt. Hierbij worden eerst de algemene zaken en de meer specifieke zaken voor een RK-GRIP behandeld, en in de laatste subparagraaf komen de specifieke zaken voor een WD-GRIP aan de orde.

Voor deze technische beschouwing ten behoeve van de implementatie van de GRIPs is in overleg tussen Witteveen+Bos en de AVV het volgende uitgangspunt vastgesteld. Voor het tonen van de file-informatie middels de LEDs van de rijbanen wordt al in het CDMS bepaald welke individuele LEDs dienen op te lichten. De koppeling van de weg- en/of meetvakken met rijen van LEDs in de GRIP kan wijzigen en dient daarom centraal in CDMS te worden geconfigureerd. Indien dit alleen in de lokale besturingsapparatuur kan, zal voor elke wijziging een monteur naar de GRIP toe moeten gaan. Dit is een onwenselijke situatie. Zodoende moet het mogelijk zijn om vanuit CDMS de LEDs per rij aan te sturen. Om vervolgens bij een stremming vanuit CDMS een kruis te plaatsen op de goede locatie op de GRIP, dient al binnen CDMS bepaald te worden per individuele LED of deze moet oplichten.

#### **3.2.1. Bord en lokale besturing**

De rijbanen gevisualiseerd door LEDs als op de prototype GRIP zullen op dezelfde manier in de praktijk toegepast gaan worden, dit betekent ongeveer 7.500 LEDs.

De tekstregel die aan het bord wordt toegevoegd dient tenminste (automatisch) de tekst 'buiten bedrijf' te kunnen tonen en de lengte is hiertoe op minimaal 15 karakters vastgesteld. Indien ook nog andere (handmatige) boodschappen als stremmingen of route adviezen getoond moeten kunnen worden, dient de lengte eventueel uitgebreid te worden voor een (specifieke) GRIP.

De huidige displays voor reistijden op de prototype GRIPs zijn maar 11 beeldpunten van ieder 1 LED hoog. Voor een goede leesbaarheid van de nieuwe tekstregel op de GRIP wordt geadviseerd om dezelfde configuratie te kiezen als voor een DRIP tekstregel. Voor een tekstregel van 15 karakters op een GRIP leidt dit tot 15 x 150 beeldpunten (h x b) van ieder 3 LEDs, in totaal 6.750 LEDs.

Een GRIP zal net als een DRIP voorzien zijn van een dimregeling, die handmatig vanuit de centrale of autonoom door middel van een lokale luminantiemeting wordt aangestuurd. In het paneel bevindt zich de lokale besturingsapparatuur. Om de temperatuur van de apparatuur constant te houden is tevens een verwarmingselement en ventilatie aanwezig. Deze klimaatregeling is eenvoudiger dan de klimaatregeling in de behuizing van een DRIP. Het constant houden van de temperatuur vermindert tevens de daling van de lichtopbrengst van de LEDs gedurende de levensduur en verkleint de verschillen in de lichtintensiteit van de LEDs bij verschillende weersomstandigheden. De communicatie-apparatuur ten behoeve van de communicatie met het CDMS in de verkeerscentrale wordt in een aparte (geconditioneerde) besturingskast naast de GRIP geplaatst.

Het stroomverbruik van een GRIP ligt aanzienlijk lager dan bij een DRIP om de volgende redenen:

- een GRIP heeft een eenvoudigere klimaatregeling dan een DRIP;
- het aantal van  $\pm 15.000$  LEDs voor een GRIP is minder dan de helft van de 37.800 LEDs voor een DRIP;
- indien er geen file is wordt door een GRIP geen stroom gebruikt, terwijl op een DRIP in deze situatie eventueel andere teksten geplaatst worden.

Het maximale energieverbruik van een (Swarco) GRIP is lager dan 2 kW.

Voor de plaatsing van een GRIP langs de weg kan, afhankelijk van de lokale situatie, gekozen worden uit de mogelijkheden die in § 3.1.1 genoemd zijn, een fundering met daarop een ophangconstructie of het plaatsen van masten in beton.

Naast het bord wordt een geconditioneerde apparatuurkast met lokale besturingsapparatuur geplaatst op dezelfde manier als voor bijvoorbeeld een MTM-onderstation. De lokale besturingsapparatuur stuurt net als voor een DRIP de LEDs aan en bewaakt de toestand van LED-modules in de GRIP en de datacommunicatie met de centrale. In het geval van een storing met het bord of indien de communicatie met de centrale wegvalt, zal de lokale besturingsapparatuur automatisch de tekst 'buiten bedrijf' op de tekstregel moeten plaatsen.

Een verschil is dat bij een DRIP door CDMS alleen de tekst naar de lokale besturingsapparatuur wordt verstuurd en dat de lokale besturingsapparatuur vervolgens de exacte locatie van de tekst bepaald en de vertaling naar op te lichten LEDs verzorgd. Zoals eerder vermeld is het uitgangspunt voor de GRIPs dat al in CDMS bepaald wordt welke individuele LEDs dienen op te lichten voor het tonen van de file-informatie middels de LEDs van de rijbanen. Voor de tekstregel kan net als bij een DRIP het aansturen van de individuele op te lichten LEDs door de lokale besturingsapparatuur plaats vinden en het CDMS hoeft alleen de tekst te bepalen en te verzenden.

### **3.2.2. Datacommunicatie**

De datacommunicatie tussen de lokale besturingsapparatuur van een GRIP en het CDMS in de verkeerscentrale vindt op dezelfde manier plaats als bij een DRIP. De lokale besturingsapparatuur bevat een modem dat via signaleringskabels is aangesloten op een Centrale VICnet Ruimte (CVR). Via VICnet vindt vervolgens middels het TCP/IP netwerk-protocol de communicatie met de verkeerscentrale plaats.

De beschrijving van het applicatie-protocol voor de communicatie ITMS-U – GRIP van Peek Traffic ten behoeve van de pilot is niet volledig als basis te gebruiken voor een definitieve specificatie en implementatie. Deze beschrijving gaat namelijk uit van de aansturing van rijen LEDs vanuit CDMS in plaats van de aansturing van individuele LEDs vanuit CDMS, dat als uitgangspunt is gekozen voor deze technische beschouwing. Dit betekent dat binnen de beschrijving van het applicatie-protocol het afbeeldingsbericht opnieuw gespecificeerd dient te worden.

Om vanuit CDMS een compleet beeld met file-informatie voor de rijbanen naar de GRIP toe te zenden moet per LED aangegeven worden of deze dient op te lichten. De grootte van alleen het afbeeldingsbericht is derhalve gelijk aan het aantal LEDs, ongeveer 7500 bits. Inclusief overhead leidt dit tot een bericht van ongeveer 15 Kbit. Met een modern 56k6 modem wordt dit bericht in minder dan een halve seconde gecommuniceerd. Alle overige berichten zijn kleiner dan het afbeeldingsbericht. De beschikbare snelheid van de data communicatie infrastructuur is derhalve ruim voldoende.

De meetsystemen geven per minuut nieuwe informatie en dit betekent dat er met name tijdens een file elke minuut een nieuw afbeeldingsbericht voor de GRIP samengesteld en verstuurd wordt. De tekst zal minder vaak wijzigen. Het daarom aan te raden hiervoor een apart bericht te versturen.

Voor een DRIP wordt een tekst na ontvangst en controle door de besturingsapparatuur direct op het paneel geplaatst. In de specificatie van het applicatie-protocol van Peek Traffic voor de pilot met een GRIP wordt een apart bericht gestuurd voor het activeren van een nieuwe file-afbeelding en een nieuwe of bestaande tekst. Het advies is om in de definitieve specificatie het aparte bericht te behouden, zodat een nieuwe file-afbeelding en tekst gelijktijdig geactiveerd worden. Voor een RK-GRIP is dit in principe niet noodzakelijk, maar voor een WD-GRIP is het wel van belang dat een nieuwe file-afbeelding en de bijbehorende reistijden gelijktijdig geactiveerd worden.

Naast deze communicatie voor de reguliere werking van de GRIP is er ook communicatie nodig voor de technische controle van de werking van de GRIP. De specificatie van deze berichten kan gebaseerd worden op de specificatie van technische berichten voor DRIPs. De uitwisseling van berichten hiervoor zal eenvoudiger zijn omdat een GRIP minder dynamische delen bevat.

### **3.2.3. CDMS**

De 3 hoofdfuncties binnen CDMS zijn in § 3.1.3 aangegeven. In deze paragraaf worden de wijzigingen beschreven die ten behoeve van het toevoegen van GRIPs nodig zijn.

#### **meetvakmodule**

In het eerste deel van de meetvakmodule worden de meetgegevens van de inwinsystemen ontvangen en vervolgens gecontroleerd; deze subfuncties blijven ongewijzigd. In de laatste subfunctie wordt een schatting van de verkeerstoestand bepaald per meetvak en/of wegvak. Nu zijn er aparte subfuncties voor het schatten van filelengtes en reistijden. Ten behoeve van GRIPs dient hiervoor een derde subfunctie naast geïmplementeerd te worden die een schatting geeft van de filestatus per meetvak en/of wegvak.

De huidige meetsystemen leveren maar één congestiestatus met de (drie) waarden: file, geen file of onbekend, en dat is onvoldoende. Ten behoeve van de GRIPs dient een nieuwe subfunctie 'schatten filestatus' gespecificeerd te worden waarin de filestatus onderverdeeld wordt in vier waarden:

- file, snelheid nul tot zeer laag (=> rood op de GRIP);
- file, lage snelheid (=> geel op de GRIP);
- geen file;
- onbekend.

Een apart eenvoudig algoritme dient ontwikkeld te worden dat op basis van de intensiteits- en snelheidsgegevens uit de meetsystemen een filestatus per meetvak en/of wegvak bepaalt met de bovenstaande vier statussen. Speciale aandacht dient in dit algoritme geschonken te worden aan dunbemeenten trajecten. Vervolgens dient het algoritme gespecificeerd en daarna geïmplementeerd te worden.

#### **DRIP/GRIP-module**

De DRIP-applicatie bepaalt na een voorbereiding van de beschikbare, geschatte verkeerstoestanden uit de meetvakapplicatie een tekst voor de DRIP. Ten behoeve van de GRIPs zal in deze fase op basis van de filestatus per meetvak en/of wegvak een afbeelding met file-informatie voor de rijbanen samengesteld worden. In de configuratietabellen van de GRIPs dient vooraf vastgelegd te zijn hoe de meetvakken gekoppeld zijn aan de rijen met LEDs op de GRIP. Tijdens het gebruik wordt op basis van deze tabellen de filestatus in eerste instantie één op één vertaald naar het oplichten van geen, gele of rode rijen LEDs op de GRIP. Vervolgens dient er gecontroleerd te worden of aan de regels wordt voldaan van minimale bloklengthe (8 rijen LEDs van één kleur) en minimale gedoofde tussenruimte (4 rijen van één kleur). Indien dit niet het geval is, dient alsnog een correcte afbeelding samengesteld te worden. Hiertoe moet binnen de GRIP-module een algoritme 'bepaling file-afbeelding per route' gespecificeerd worden, dat de filestatus per meetvak naar een correcte afbeelding vertaalt.

Naast het samenstellen van de file-afbeelding kan in sommige gevallen binnen de GRIP-applicatie ook een automatische tekst gegenereerd worden. Voorlopig beperkt zich dit tot het automatisch genereren van de tekst 'buiten bedrijf' indien niet voldoende betrouwbare meetgegevens beschikbaar zijn. Het vaststellen van een maat voor 'niet voldoende betrouwbare meetgegevens', is een onderdeel van dit algoritme dat nog ontwikkeld en gebouwd moet worden.

De specificatie en implementatie van de GRIP-applicatie vertoont grote overeenkomsten met de beschikbare DRIP-applicatie en kan daarom redelijk eenvoudig gerealiseerd worden. Bij de implementatie van een GRIP dient het samenstellen van de configuratietabel met de koppeling tussen de meetvakken en rijen LEDs op de GRIP zeer precies uitgevoerd te worden.

### **DRIP/GRIP-afhandeling**

De DRIP-afhandeling verzorgt het versturen van de tekst naar de DRIP en de bewaking van de status van en de communicatie met de GRIP. Voor de laatste taak zal de GRIP-afhandeling ongeveer een kopie zijn van de DRIP-afhandeling. De taak zal iets beperkter zijn, aangezien een GRIP minder dynamische delen bevat en geen klimaatregeling.

In het regulier gebruik zal de GRIP-afhandeling een afbeelding met file-informatie ontvangen van de GRIP-applicatie en eventueel een automatische tekst. In bijzondere omstandigheden dient een operator de mogelijkheid te hebben om via de GUI een handmatige tekst in te voeren, of een stremming op een bepaald routedeel aan te geven. In het samenstellen van de configuratietabel voor de koppeling tussen meetvakken en rijen LEDs op de DRIP dient ook rekening gehouden te worden met het plaatsen van een 'X' bij stremming op de routedelen. De GRIP-afhandeling zorgt in de bijzondere situaties dat deze handmatige ingevoerde gegevens naar de GRIP toegezonden worden, in plaats van de automatisch gegenereerde file-afbeeldingen.

In de GUI dient voor een GRIP net als bij een DRIP dus de mogelijkheid te zijn om een handmatige (korte) tekst op de GRIP te plaatsen en eventueel een stremming aan te geven. Daarnaast dient een nieuwe functie geïmplementeerd te worden die de actuele file-afbeelding op de GRIP ook kan tonen op het scherm van de operator in de verkeerscentrale.

#### **3.2.4. Wegdeelpaneel**

Op een WD-GRIP wordt maar één rijbaan door middel van LEDs gevisualiseerd. Hiervoor zijn ongeveer 2300 LEDs nodig. De tekstregel van een WD-GRIP wordt op dezelfde manier opgebouwd als de tekstregel voor een RK-GRIP. Daarnaast bevat een WD-GRIP (maximaal) 8 displays met geschatte reistijden tot afslagen. De opbouw van deze displays kan worden overgenomen van de prototype GRIP, oftewel 11 x 16 LEDs (h x b). In totaal zal een WD-GRIP dus ongeveer 10.000 LEDs bevatten.

Voor de datacommunicatie dient naast berichten voor een file-afbeelding en een tekst, voor een WD-GRIP ook nog een bericht gedefinieerd te worden voor het verzenden van (maximaal) 8 reistijden tot afslagen.

Binnen CDMS kan voor het schatten van reistijden tot afslagen voor een WD-GRIP gebruik gemaakt worden van de bestaande algoritmen. In de wegvak-applicatie wordt gebruik gemaakt van de functie 'schatten reistijd per meetvak' en in de DRIP/GRIP-applicatie de functie 'bepaling reistijd per route'. Voor een WD-GRIP dient de laatste functie voor elk routedeel tot een afslag aangeropen te worden en een reistijd te bepalen.

#### 4. KOSTENRAMING

De kosten voor de implementatie van een GRIP en het opvolgende beheer en onderhoud vallen uiteen in drie soorten:

- eenmalige kosten voor de extra functies binnen CDMS en de implementatie in de verschillende verkeerscentrales;
- kosten per GRIP, RK-GRIP of WD-GRIP, voor het bord, installatie en het toevoegen aan de CDMS configuratie;
- jaarlijkse kosten per GRIP voor het beheer en onderhoud.

In onderstaande tabel wordt een schatting gegeven van de verschillende kostenposten onderverdeeld naar de bovenstaande soorten. De cijfers zijn gebaseerd op gegevens over de prototype GRIPs van de AVV, ontvangen cijfers over installatie, beheer en onderhoud van DRIPs van verschillende regionale directies en de ervaringen van Witteveen+Bos met de implementatie van verkeerssystemen. De eenmalige kosten en jaarlijkse kosten zijn voor RK-GRIPs en WD-GRIPs gelijk, alleen de kosten per GRIP verschillen voor RK-GRIPs en WD-GRIPs.

Apparatuur/activiteit	Kosten			
	Eenmalig	Per RK-GRIP	Per WD-GRIP	Jaarlijks per GRIP
CDMS				
Specificatie GRIP functies	€ 50.000			
Implementatie GRIP functies	€ 150.000			
Implementatie in CDMS in VCs	€ 200.000			
Configuratie GRIP		€ 10.000	€ 7.500	
GRIP				
Bord		€ 95.000	€ 80.000	
Besturingsapparatuur		€ 15.000	€ 15.000	
Plaatsing		PM	PM	
Energievoorziening		PM	PM	
VICnet datacommunicatie		PM	PM	
Onderhoud				€ 4.000
<b>Totaal</b>	<b>€ 400.000</b>	<b>€ 120.000</b>	<b>€ 102.500</b>	<b>€ 4.000</b>

**Tabel 4. Kosten van een GRIP**

##### toelichting op de tabel (alle bedragen zijn exclusief omzetbelasting)

De kosten voor de specificatie en implementatie van de nieuwe GRIP functies binnen CDMS zijn gebaseerd op de kosten die nodig waren om de aansturing van de nieuwe DRIPs rond Alkmaar te realiseren. In dit project is de verkeerskundige aansturing binnen een nieuwe ontwikkelde regeltactiekenmodule (RTM) geïmplementeerd; de technische koppeling en de datacommunicatie met de DRIPs verlopen via het bestaande ODA/DSS systeem. Er is van uitgegaan dat de kosten in genoemd project wat hoger zijn dan voor de realisatie van de genoemde GRIP-CDMS-onderdelen.

De nieuwe GRIP functies worden in modules geïmplementeerd waarvan de basis bruikbaar is in het CDMS van elke verkeerscentrale, maar waarvoor voor de drie verschillende typen DRIP-centrale aanpassingen gedaan zullen moeten worden. Daarnaast is er voor elk van de 5 verkeerscentrales nog een post van € 40.000,- voor aanpassingen aan de modules voor het specifieke CDMS en het toevoegen van de modules aan het CDMS van de betreffende verkeerscentrale.

Voor de configuratie van een DRIP binnen een bestaande CDMS zijn door de regionale directies cijfers opgegeven variërend van € 6.800,- tot € 8.000,-. Aangezien de configuratietabel voor de koppeling van meetvakken met rijen LEDs voor 4 rijbanen op een RK-GRIP veel werk vergt, worden de configuratiekosten voor een RK-GRIP op € 10.000,- geraamd. Een WD-GRIP bevat maar één traject en de kosten zijn hierdoor lager.



De prototype GRIP van het type RK-GRIP van Swarco inclusief besturing heeft een prijs van ongeveer € 90.000,--. Hierbij komen nog extra kosten voor de tekstregel die geraamd worden op € 20.000,--, dit op basis van de ervaring met DRIPs waarvan een "halve" tekstregel wordt geïmplementeerd in de GRIP. De geraamde kosten voor een RK-GRIP zijn dan € 110.000,--, waarvan € 95.000,-- voor het bord en € 15.000,-- voor de besturingsapparatuur. Deze geraamde kosten voor de besturingsapparatuur zijn gebaseerd op de € 15.000,-- voor de kosten van de DRIP besturingsapparatuur, die door een regionale directie is opgegeven.

Een WD-GRIP bevat ongeveer 2/3 van het aantal LEDs ten opzichte van een RK-GRIP, inclusief de 8 losse text graphics voor het tonen van reistijden. Uit de cijfers van één van de regionale directies blijkt dat de aanschafkosten van een DRIP voor meer dan de helft afhankelijk zijn van het aantal LEDs. Op basis van deze gegevens en de prijs van een RK-GRIP worden de kosten van een WD-GRIP geraamd op € 80.000,-- exclusief besturingsapparatuur.

De kosten voor plaatsing, fundering en eventuele civiele aanpassingen aan de infrastructuur ten behoeve van het plaatsen van een GRIP zijn sterk locatie afhankelijk en worden daarom niet in de kostenraming opgenomen. Hetzelfde geldt voor de kosten van de aanleg van kabels voor energievoorziening en VICnet aansluiting.

Voor het beheer en onderhoud van een DRIP zijn door drie regionale directies cijfers afgegeven tussen de € 4.200,-- en € 7.000,-- per DRIP. Deze kosten bevatten over het algemeen tweemaal per jaar preventief onderhoud en het incidentele correctieve onderhoud. De onderhoudskosten van CDMS in de verkeerscentrale en de afschrijving van een DRIP zijn niet in deze prijs opgenomen. Een vierde regionale directie heeft een zeer afwijkende beheer en onderhoud prijs afgegeven, namelijk € 1.000,--, deze laatste is buiten beschouwing gelaten. Aangezien de GRIPs minder dynamische elementen bevatten zijn de beheer en onderhoud kosten voor een GRIP omlaag bijgesteld naar € 4.000,--.

Ten behoeve van de VICnet aansluiting voor een GRIP zijn er geen jaarlijkse kosten. Het beheer en onderhoud van VICnet wordt op het moment centraal door het hoofdkantoor gefinancierd en deze kosten zijn niet in de GRIP kostenraming meegenomen.

De regionale directies hebben geen cijfers geleverd voor de jaarlijkse energiekosten van een enkele DRIP. Een korte berekening levert op dat de kosten voor het energieverbruik van een GRIP significant lager zijn dan de jaarlijkse kosten voor het beheer en onderhoud. In de tabel is voor de energievoorziening dan ook geen jaarlijkse post opgenomen.

De extra kosten voor het beheer en onderhoud van CDMS ten behoeve het aansluiten van een GRIP zijn niet opgenomen. Ten eerste zijn deze extra kosten namelijk laag zijn ten opzichte van de totale kosten voor het huidige beheer en onderhoud van CDMS. En ten tweede zijn deze kosten afhankelijk van het aantal DRIPs (of GRIPs) dat al in bedrijf is voor de betreffende regio.

### PM posten

Voor de plaatsing van een GRIP en de aanleg van kabels ten behoeve van VICnet datacommunicatie en energievoorziening zijn in de kostenraming tabel alleen maar PM posten opgenomen. Deze kosten zijn namelijk sterk afhankelijk van de locatie van een te plaatsen GRIP. Om een indicatie voor de totale kosten te kunnen geven kan de volgende schatting voor het gemiddelde van deze kosten per GRIP worden gemaakt.

Activiteit	Geschatte gemiddelde PM kosten per GRIP
Plaatsing GRIP	25.000
Aanleg + aansluiten energievoorziening	5.000
Aanleg + aansluiten VICnet data communicatie	15.000
<b>Totaal</b>	<b>€ 45.000</b>

**Tabel 5. Schatting van de gemiddelde PM kosten**

Hierbij dient echter het volgende in gedachte te worden gehouden:

- het betreft zeer ruwe schattingen, oftewel de marges zijn veel groter dan bij de getallen in de voorgaande kostenraming tabel;
- de schattingen betreffen gemiddelden en zijn dus alleen bruikbaar indien grote aantallen GRIPs geplaatst worden;
- de verschillen in kosten voor specifieke locaties zijn zeer groot.

## 5. CONCLUSIES

In totaal zijn 142 potentiële locaties voor routekeuze-GRIPs (RK-GRIP) en 206 locaties voor wegdeel-GRIPs (WD-GRIP) beoordeeld op een groot aantal aspecten. De criteria zijn onder te verdelen in criteria voor het plaatsen van een dynamisch paneel in het algemeen en specifieke criteria die de toegevoegde waarde van een GRIP aangeven ten opzichte van een standaard tekst-DRIP.

Op basis van de verkeerskundige analyse komen 44 routekeuze-GRIPs in aanmerking voor plaatsing. Worden er voor de wegdeel-GRIPs dezelfde criteria toegepast dan komen hiervoor 57 panelen in aanmerking. Er kan beargumenteerd worden dat voor de wegdeelpanelen strengere criteria toegepast dienen te worden omdat het verkeerskundig effect van een WD-GRIP veel kleiner is dan van een RK-GRIP. In dat geval blijven er 3 wegdeelpanelen over.

De investeringskosten in het aanpassen van het CDMS bedragen eenmalig ca. € 400.000,- onafhankelijk van het aantal GRIPs. Voor een RK-GRIP bedragen de kosten ca. € 120.000,- per GRIP. Een WD-GRIP kost ca. € 20.000,- per jaar *minder* dan een RK-GRIP. De jaarlijkse kosten (RK-GRIP of WD-GRIP) bedragen ca. 4.000,- per GRIP per jaar. De gestelde PM posten die hier nog bij komen worden geschat op *gemiddeld* € 45.000,-, per GRIP, maar deze kunnen sterk variëren per locatie.

Uit de technische beschouwing blijkt dat er geen problemen te verwachten zijn bij de montage van de GRIPs en de datacommunicatie. Wel zijn er binnen het CDMS aanpassingen nodig voor de aansturing. De GRIPs dienen vanuit CDMS per LED aangestuurd te worden. Gezien de hoeveelheid LEDs is dit echter goed mogelijk over de bestaande infrastructuur met een 56k6 modem.

Verder verdient de koppeling tussen de meetvakken en de wegdelen op het paneel de nodige aandacht. Dit dient veel nauwkeuriger te gebeuren dan dat nu het geval is bij DRIPs, omdat de exacte filelocatie aangeduid wordt.

Ten opzichte van het prototype dient er nog een tekstregel te worden toegevoegd waarop 'buiten bedrijf' getoond kan worden of aanvullende informatie gegeven kan worden over stremmingen of bijvoorbeeld omleidingsroutes.

**BIJLAGE I Onderzochte deelnetwerken voor RK-GRIPs**



**BIJLAGE II Beoordeling RK-GRIPs**



**BIJLAGE III Beoordeling WD-GRIPs**





**BIJLAGE IV Prioritering volgens de regelstrategie in de ochtendspits**

