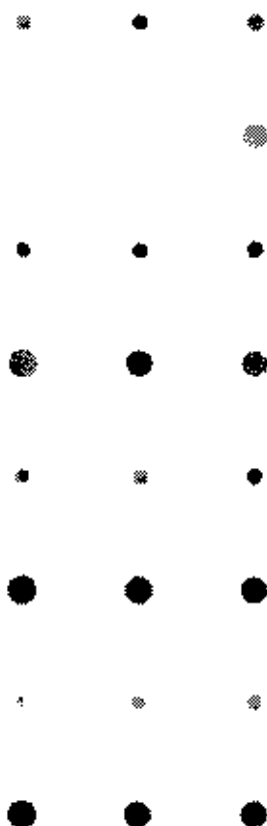


# Onderzoek effecten geluidnormering woningbouw langs rijkswegen en hoofdspoorwegen



Ministerie Infrastructuur en Milieu

10 oktober 2011

# Onderzoek effecten geluidnormering woningbouw langs rijkswegen en hoofdspoorwegen

dossier : BA5262  
registrat onummer : MD AF20111958/MD  
versie : 2.0  
classificatie : klant vertrouwelijk

Ministerie Infrastructuur en Milieu

10 oktober 2011

## VERANTWOORDING

Dit gerapporteerde onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De uitvoering lag in handen van DHV. Zij hebben voor dit onderzoek voortgebouwd op de ervaringen en aanbevelingen van de werkgroep, die bestond uit de volgende deelnemers:

- Gilies Janssen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (DG Mo)
- Tom van Tiiborg, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (DG Mo)
- Ton Bos, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (DG R)
- Hans van Dijkhuizen, gemeente Utrecht
- Guust Linders, VNG
- Leo Jacobs, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (DG R)
- Menno Hillebrecht, gemeente Amsterdam

De werkgroepleden hebben DHV gedurende de looptijd (van mei 2011 tot oktober 2011) voorzien van commentaar, aanbevelingen en verzoeken, die – samen met de voorstellen van DHV zelf – tot het hier gepresenteerde resultaat hebben geleid.

## SAMENVATTING

De bouw van woningen langs rijkswegen en spoorwegen is begrensd door geluidnormen. Zo is er een voorkeurswaarde en een maximale waarde. Tussen de voorkeurswaarde en de maximale waarde mag alleen gebouwd worden na een afweging met een zogenaamde hogere waarde procedure. Voor deze procedure is de gemeente zelf het bevoegd gezag. Boven de maximale waarde mag alleen voor een paar vast gedefinieerde uitzonderingssituaties gebouwd worden. Dit betreffen gevels zonder te openen delen ("dove gevels"), vervangende nieuwbouw (alleen voor rijkswegen) en situaties waarin een Stad&Milieu-procedure is gevoerd.

De gedachtevorming over het moderniseren van de geluidnormen voor woningbouw begon met het schrappen van de uitzonderingen voor dove gevels en vervangende nieuwbouw in combinatie met het invoeren van een zogenaamde beleidskop. De beleidskop biedt ruimte voor bouw boven de maximale waarde als een gemeente geluidbeleid daarvoor heeft vastgesteld. Bovendien zou de toepassing van de beleidskop mogelijk geografisch begrensd kunnen zijn tot bijvoorbeeld enkele gemeenten of enkele expliciet gedefinieerde bouwlocaties.

Deze studie geeft inzicht in de consequenties van wijzigingen in de geluidnormen voor woningbouw langs rijkswegen en spoorwegen. Daarbij is de kostenneutraliteit per bron afzonderlijk en voor beide rijksbronnen gezamenlijk in beeld gebracht.

De belangrijkste conclusies van dit onderzoek zijn:

### **Beleidskop onderbrengen in maximale waarde?**

Het geografisch begrenzen van een toepassingsgebied voor de beleidskop heeft geen zin omdat de betreffende nieuwbouwpunten op de Nieuwe Kaart over het hele land verspreid liggen. Zonder voorwaarden zou invoering van een algemeen geldende beleidskop neerkomen op het wijzigen van de maximale waarde. Een voordeel hiervan is wel dat dit het normenruis eenvoudig zal houden: er is een voorkeurswaarde en een maximale waarde.

### **Vaorwaarden voor bouwen bij hoge belastingen?**

Bij de invoering van een beleidskop of het aanpassen van de maximale waarde zal een kader bepaald moeten worden voor de afweging die de gemeente maakt. In dit rapport is een lijst van mogelijke voorwaarden beschreven die zowel door het rijk als decentraal opgelegd kunnen worden. Het is logisch dit geheel te bezien in relatie met het vervallen van de hogere waarde procedure in Swung2.

### **Vervangende nieuwbouw**

Een "beleidskop" voor vervangende nieuwbouw kan alleen worden toegepast in bestaand bebouwd gebied.

In het voorgaande is reeds aangegeven dat het aandeel te bebouwen gebied in reeds bebouwd gebied dermate gering is dat een toepassing van de beleidskop in alleen het bebouwd gebied niet tot substantieel andere resultaten leidt.

Het schrappen van de uitzondering voor vervangende nieuwbouw leidt niet tot knoipunten maar wel tot extra kosten voor geluidmaatregelen van circa 247 miljoen. Daarnaast is over 7 km lengte extra aan dove gevels nodig.

### **Dove gevels**

Het schrappen van de 'dove gevels' leidt tot knep punten. Dat wil zeggen plaatsen waar met de dove gevel wel gebouwd kan worden en zonder niet. Daarnaast zijn er ook visueel ruimtelijke stedenbouwkundige consequenties.

Toepassing van een dove gevel (zie definitie elders in het rapport) maakt het mogelijk om geluidsgevoelige functies zoals woningbouw te realiseren op locaties waar de geluidsbelasting op de gevel boven de gestelde maximale grenswaarde komt. Hierdoor is het mogelijk om meer woningen te realiseren dan de maximale grenswaarde toelaat, maar ook woningen te realiseren op sociaal gevoelige en stedenbouwkundig markante (landmark) locaties. Vaak in combinatie met of soms in plaats van een dove gevel worden ook geluidschermen ingezet. De hogere kosten voor het gebouw en het (maatschappelijk) minder gewenst wonen in een geluidsbelaste omgeving zorgen ervoor dat dove gevels slechts in beperkte mate toegepast zullen worden.

### **Vervallen zones**

Het vervallen van geluidzones in Swung-2 heeft bij spoor geen consequenties. Bij rijkswegen wordt op de zonegrens op sommige locaties de 65 dB overschreden. Het afschaffen van de zones betekent dan een beperking van de bouwruimte. Dit leidt op basis van de plannen op de Nieuwe Kaart tot 127 miljoen aan extra kosten voor geluidmaatregelen. Dit kan men bezien als een reparatie die ook in het huidige systeem op een of ander wijze aan de orde zou zijn.

### **Aanpassing Reken- en Meetvoorschrift**

Voor of gelijktijdig met invoering van Swung1 wordt het Reken- en Meetvoorschrift geactualiseerd. Dit leidt ertoe dat langs rijkswegen circa 2 dB hogere geluidniveaus worden berekend. Daarnaast zal er gecumuleerd moeten worden tussen verschillende rijkswegen en dolen daarvan. Dat laatste leidt met name in de omgeving van knooppunten (kruisingen van twee of meer rijkswegen) tot hogere geluidniveaus. In deze studie is de cumulatie tussen rijkswegen onderling in de berekeningen direct meegenomen. De 2 dB verhoging is niet meegenomen omdat de benodigde informatie nog niet bekend was bij de start van dit onderzoek. Wel is het effect op de uitkomsten onderzocht. Het blijkt dat de kosten en Km2 niet te bebouwen oppervlak respectievelijk circa 750 miljoen (46%) en circa 30 km2 hoger worden.

### **Algemene conclusies**

Een geografische begrenzing van de bereidskop is niet zinvol. Daarom kan overwogen worden de bereidskop te integreren in de maximale waarde. Een werkbare vereenvoudiging van de normen voor bouw van woningen, die aansluit bij Swung-2, bestaat dan uit een maximale waarde bij rijkswegen van 60 dB en bij spoor van 65 dB.

Het schrappen van dove gevels heeft grote consequenties omdat er woningen niet gebouwd kunnen worden en stedenbouwkundig en ruimtelijk visueel belangrijke mogelijkheden verdwijnen.

In onderstaande tabel zijn de effecten weergegeven voor het vervallen van de zones, het vervallen van de vervangende nieuwbouw uitzondering, de wijziging van het rekenvoorschrift en het normenstelsel zoals hiervoor is voorgesteld. Bij rijkswegen leidt dit tot een besparing van 494 miljoen, bij spoor tot extra kosten van 218 miljoen. Voor beide bronnen samen is er dus sprake van een besparing van 276 miljoen.

nr	scenario omschrijving	rijkswegen				spoor				totaal		Opm.
		kosten maat- regele n (M€)	Nieuw c Kaart > max waard e (km <sup>2</sup> )	knelpunt (km)		kosten maat- regele n (M€)	Nieuw c Kaart > max. waard e (km <sup>2</sup> )	knelpunt (km)		kosten (M€)	Nieuw c Kaart > max. waard e (km <sup>2</sup> )	
				zonder dove gevel	met dove gevel			zonder dove geve	met dove gevel			
0	huidige wet	1621	46	n.v.t.		431	6	n.v.t.		2052	52	Wgh 2011
1	0 + zones vervallen	1748	48	34	GEEN	431	6	2	GEEN	2179	54	Swung-2
2	1 + schrapper vervargende nieuwbouw	1995	52	34		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		2426	58	Swung-2
3	2 + +1MV + 2 dB	2745	79	n.b.*		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.		3538	85	Swung-1
4	3 + 55 dB → 60 dB bij rijkswegen en 68 dB → 65 dB bij spoor	1127	27	n.b.*		659	12	n.b.*		1786	33	Swung-2
verschil scenario 4 - 0		- 494	- 19		geen	+ 218	- 6		geen	- 276	+ 13	

n.b.\*: niet berekend

#### Toepassen doeimatigheids criterium

Bij toepassing van een (financieel) doeimatigheids criterium is 50% van de kosten te besparen tegen een verlies van "slechts" 7% bouwruimte. Die 7% is met een dove gevel naar verwachting nog (grotendeels) te compenseren. Dit geeft aan dat de bedragen uit de studie in de praktijk vermoedelijk lager zullen uitvallen. Het is namelijk realistisch dat plannen waarvoor het bedrag per woning (aan geluidmaatregelen) te hoog wordt, bijgesteld worden.

#### Kostenneutraliteit

Kostenneutraliteit is inzichtelijk gemaakt per bron afzonderlijk en voor beide riksbronnen gezamenlijk

Bij een separate beoordeling kan worden geconcludeerd dat bij Rijkswegen, om m.b.t. maatregelkosten een neutrale overgang naar Swung 2 te kunnen realiseren, een beleidskop nodig is ook buiten de regionale gebieden B t/m E. Een beleidskop is nodig voor nieuwbouwlocaties in onbebouwd gebied, wat gelijk is aan het scenario met een maximale waarde van 60dB.

Spoorwegen is kostenneutraal als de kosten voor optimale benutting gelijk zijn aan de kosten in het referentiescenario. Dit is alleen mogelijk als de nieuwe norm gelijk is aan de huidige norm (scenario's met een beleidskop van 68dB).

Indien gewenst is dat de norm voor spoor omlaag gaat naar 65dB, is er geen scenario waarin dat kostenneutraal mogelijk is. Kostenneutraliteit is dan alleen mogelijk als rijkswegen en spoorwegen samen worden genomen.

Bij een gezamenlijke beoordeling van rijksinfra is combinatie 4 in bovenstaande tabel een mogelijk totaalscenario. Daarbij treedt een besparing op van € 276 mln. Het is op basis van de rekenresultaten in dit

onderzoek echter niet mogelijk om precies te becijferen met welke voorwaarden Rijkswegen+spoorwegen precies kostenneutraal is te maken.

Beperkende voorwaarden in bouwen boven de voorkeursgrenswaarde geven hogere kosten en kunnen kostenbesparing teniet doen

Als er bij een combinatie van rijksweg en spoorwegscenario's een netto kostenvoordeel voor gemeenten is, dan zou het scenario uitgebreid kunnen worden met (extra) beperkende voorwaarden voor bouwen boven de voorkeurswaarde (incl. dove gevels).

<b>INHOUD</b>	<b>BLAD</b>	
1	INLEIDING	8
1.1	Doel van het onderzoek	8
1.2	De scenario's	9
2	UITGANGPUNTEN	12
2.1	Akoestische uitgangspunten	12
2.2	Uitgangspunten voor landelijke analyse	12
2.3	Uitgangspunten voor analyse nieuwbouw	13
2.4	Kosten van maatregelen	15
2.5	De Nieuwe Kaart van Nederland	15
2.6	Overige uitgangspunten spoorwegen	16
2.6.1	Prognose PHS	16
2.6.2	Bovenbouw en basiskwaliteit	16
3	AANPAK	18
3.1	Methodiek bepalen maatregelen, kosten en budget	18
3.2	Methodiek voor uitzonderingen bestaande wetgeving	21
3.2.1	Vervangende nieuwbouw	21
3.2.2	Dove geuel	22
4	LANDELIJKE ANALYSE IN SITUATIE ZONDER MAATREGELEN	25
4.1	Hoofdspoorwegen analyse per gebied	25
4.2	Rijkswegen analyse per gebied	27
4.3	Analyse per scenario	28
4.3.1	Oppervlaktes spoorwegen	29
4.3.2	Oppervlaktes rijkswegen	31
5	LANDELIJKE ANALYSE MAATREGELEN EN KOSTEN	34
5.1	Analyse maatregelkosten spoorwegen	35
5.2	Analyse maatregelkosten rijkswegen	37
6	AANVULLENDE ANALYSES	39
6.1	Algemeen	39
6.1.1	Opties voor (extra) voorwaarden voor beleidskop of bouw boven voorkeursgrenswaarde	39
6.1.2	Gevoeligheid en robuustheid van de uitkomsten voor DNK	49
6.1.3	Stedenbouwkundige consequenties afschaffen doue gevel	50
6.2	Specifiek spoor	54
6.2.1	Normering spoor faseren en combineren met bronbeleid	54
6.2.2	Scenario maximale waarde 60dB zonder beleidskop	55
6.3	Specifiek weg	56
6.3.1	Aanpassing RMV	56
6.3.2	Scenario maximale waarde 50 dB zonder beleidskop	56
6.4	Gevoeligheid maximaal bedrag per woning	56
7	CONCLUSIES	58
7.1	Conclusies per scenario	50
7.2	Conclusies per trema	62



7.3	Algemene conclusie	63
8	BRONNEN	66
9	COLOFON	67

## BIJLAGEN

1	Akoestische uitgangspunten
2	spoorwegen: oppervlak niet te bebouwen, vóór toepassing maatregelen
3	rijkswegen: oppervlak niet te bebouwen, vóór toepassing maatregelen
4	Analyse maatregelkosten spoorwegen
5	Analyse maatregelkosten rijkswegen
Kaart 1 – Overzichtskaarten	
Kaart 2 – Verschilkaart PHS en GPP	
Kaart 3 – knelpunten	

## 1 INLEIDING

Het wetsvoorstel Swung-1 is in juli 2011 door de Tweede kamer aangenomen. Swung-1 regelt de geluidproductie van rijks(spoor)wegen. De overige aspecten van deze herziening van de geluidregelgeving komen in de Swung-2 aan de orde: de geluidnormering voor geluidgevoelige bestemmingen, met name woningbouw, de regelgeving voor de provinciale en gemeentelijke (spoor)wegen en voor industrielawaai.

In de discussie over Swung-1 bleken er bezwaren, met name vanuit gemeentelijke, tegen het afskoppelen van de uitwerking van de normstelling voor woningbouw van Swung-1 (woningen langs de rijksinfrastructuur), omdat er de vrees was dat deze normstelling aanzienlijke gevolgen zou kunnen hebben voor de woningbouwopgaven. Mede daarom was in de aanbiedingsbrief van het wetsvoorstel Swung-1 reeds een voorstel voor deze normering opgenomen. Achteraf bleek daarover echter geen overeenstemming tussen i&M/DGMa en i&M/DGR en de VNG, met name de VNG/gemeenten hadden hier bezwaar tegen vanwege de negatieve gevolgen voor de woningbouw.

De drie partijen hebben nader overleg gevoerd en zijn overeengekomen een aantal scenario's voor deze normstelling (in samenhang met andere oplossingsmogelijkheden) nader te laten onderzoeken op de effecten op woningbouw. Het voornemen is vervolgens om op basis van de onderzoeksresultaten een keuze te maken voor een nieuw normstelsel voor woningbouw langs rijkswegen en spoorwegen (uitgaande van "kostenneutraal").

Er is door dezelfde partijen vervolgens een projectplan (offerteaanvraag) uitgewerkt, geaccordeerd door de Stuurgroep Swung. Dit projectplan vormt de basis voor het onderhavige onderzoek.

Voorzien is dat de uitkomsten van het onderzoek worden besproken in de stuurgroep Swung, zodat de Stuurgroep tot een standpunt kan komen over een voorkeursoplossing.

De centrale onderzoeksvraag is:

**Wat zijn de effecten van de verschillende scenario's van het normstelsel voor woningen langs rijks(spoor)wegen op bouwmogelijkheden voor gemeenten ten opzichte van het huidige normstelsel in de Wet geluidhinder?**

### 1.1 Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek is om de effecten van verschillende scenario's voor de normen voor woningbouw in beeld te brengen. Daarbij wordt een kwantitatieve analyse gevraagd waarin het met name gaat om de vraag welke beperkingen de scenario's opleggen aan woningbouw langs rijkswegen en hoofdspoorwegen. Dit wordt uitgedrukt in

- verschillen in te behouden oppervlak
- verschillen in kosten van maatregelen die nodig zijn om het te bebouwen oppervlak te vergroten

In fase 2 worden enkele varianten van wet- en regelgeving nader onderzocht op hun consequenties voor de woningbouw

## 1.2 De scenario's

### De voorkeursgrenswaarde

In de scenario's wordt niet gevarieerd met de voorkeursgrenswaarde. In alle scenario's wordt voor wegverkeer een voorkeursgrenswaarde van 50 dB aangehouden en voor railverkeer 55 dB. De scenario's hebben wel gevolgen voor het bouwvolume waar de voorkeursgrenswaarde in het geding is omdat de geluidzones, die in de huidige wet het aandachtsgebied langs de bron afbakenen, komen te vervallen. In de huidige praktijk komt het bij druk bereden trajecten en wegen vaak voor dat buiten deze zones hogere geluidbelastingen voorkomen dan respectievelijk 55 dB (bij spoorwegen) en 50 dB (bij autowegen). Ondanks het feit dat hiermee in te bebouwen gebieden buiten deze zones de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden, vindt volgens de huidige wetgeving dan geen toetsing plaats. Nu in Swung-2 de zones vervallen worden deze gebieden wél in de toetsing betrokken en een gemeente zal ook hiervoor dan een afweging van maatregelen moeten maken. Dit effect komt in dit onderzoek niet nadrukkelijk aan de orde maar in de analyses zal aan dit effect wel aandacht worden besteed. Daarmee ontstaat inzicht in het te bebouwen oppervlak dat onder de huidige regelgeving niet onder de Wet geluidhinder valt en met de nieuwe regeling wel.

In de scenario's wordt gevarieerd met de volgende variabelen:

### De maximale waarde

Voor wegverkeer is er slechts één variant voor de maximale waarde die in normale gevallen van toepassing zal zijn: 55 dB. Deze waarde is gelijk aan de huidige maximale waarde.

Voor railverkeer zijn er 4 varianten voor de maximale waarde:

- 60 dB
- 63 dB
- 65 dB
- 68 dB (identiek aan de huidige regelgeving)

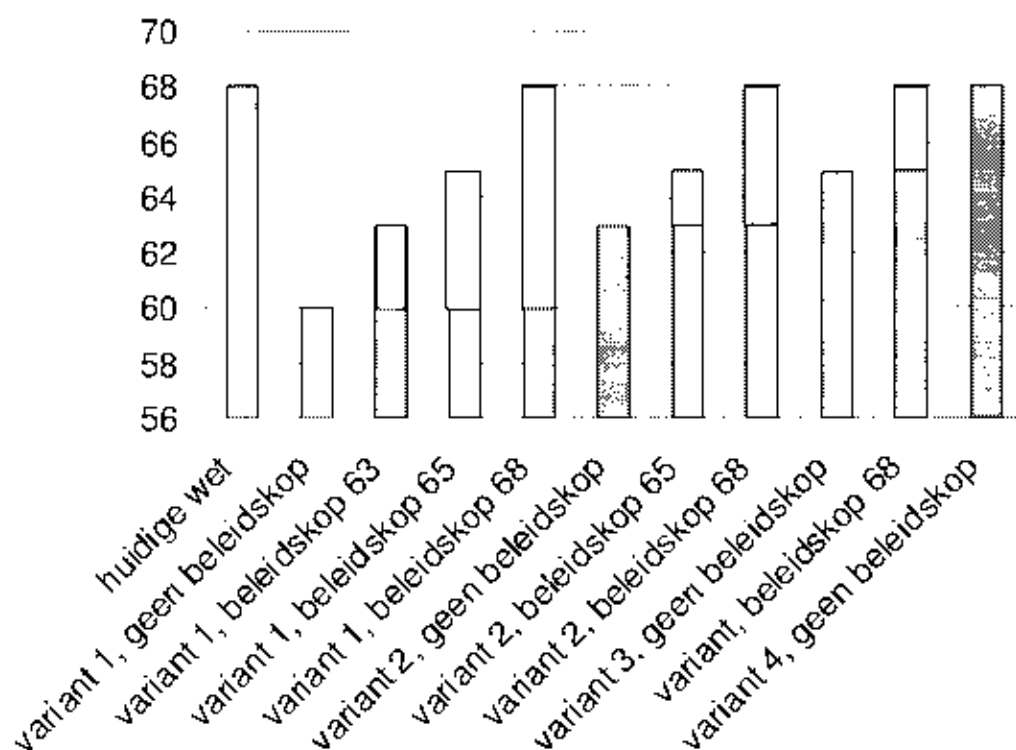
Het gaat hier in de eerste drie gevallen dus om een aanscherping van de maximale waarde ten opzichte van de huidige regelgeving.

### De beleidskop

Als gevolg van de gewenste vereenvoudiging van het normenstelsel, wordt overwogen om een aantal uitzonderingsbepalingen die in de huidige wet zijn opgenomen te schrappen. Hierbij wordt gedacht aan:

- De dove govel zoals gedefinieerd in artikel 1b.5 van de huidige Wet geluidhinder
- De ruimere normering voor ucrvangende nieuwbouw

Hiervoor in de plaats komt de "beleidskop". Deze beleidskop maakt het mogelijk om, binnen het toepassingsgebied ervan, boven de maximale waarde te bouwen. Bij wegverkeer ligt deze beleidskop 5 dB hoger dan de maximale waarde. Bij spoorwegverkeer worden de varianten "geen", 65 dB, en 68 dB onderzocht



**Figuur 1-1 Varianten voor railverkeerslawaa**

De voorgedde toepassingsgebieden voor de beleidskop zijn onderzocht

- A. Geheel Nederland.
- B. Bestaand bebouwd gebied binnen de agglomeratiegemeenten
- C. Bestaand bebouwd gebied
- D. Bestaand bebouwd gebied binnen de 7 stadsregio's en Amere
- E. Bestaand bebouwd gebied binnen de G4.

Deze onderverdeling is gemaakt omdat het vermoeden bestaat dat juist in bebouwd gebied, waar grote behoefte bestaat aan "inbreiding" en stadsvernieuwing, de nieuwe normen en het wegvallen van de uitzonderingsbepalingen tot knelpunten zouden kunnen leiden.

In deze onderverdeling van gebieden wordt allereerst onderscheid gemaakt in geheel Nederland en bestaand bebouwd gebied. Daarna wordt binnen het bebouwde gebied nog gekeken naar agglomeratiegemeentes, de 7 stadsregio's en Amere en de G4.

De toenmalige Minister van Vrom heeft in de Regeling omgevingslawaa (nr. 14074; 14 september 2010) de agglomeratiegemeenten aangewezen met minstens 100.000 inwoners. Dit zijn de agglomeratiegemeentes van de tweede en volgende tranches.

De 7 stadsregio's zijn Stadsregio Amsterdam, Stadsregio Rotterdam, SRE (Stadsregio Eindhoven), Stadsregio Twente, B3U Utrecht, Stadsregio Haaglanden en SRAN (Stadsregio Arnhem Nijmegen). De stadsregio's hebben rechtstreekse woningbouwafspraken met het Rijk.

De G4 bestaat uit de 4 grote steden: Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht.

Op het bebouwde gebied wordt in hoofdstuk 2 (uitgangspunten) verder ingegaan.

Bestaande uitzonderingen voor de maximale waarde

Zoals gesteld, komt de heidskop in de plaats van de uitzonderingen in de bestaande regelgeving. Deze uitzonderingen zijn:

- Toepassing van de dove gevel (geen grenswaarden)
- (bij wegverkeer) vervangende nieuwbouw (10 dB hogere maximale waarde)

In de scenario's wordt, afhankelijk van de hoogte van de heidskop, gevarieerd met deze uitzonderingsbepalingen. In alle scenario's voor wegverkeer is de bestaande uitzondering voor agrarische bedrijfswoningen niet meegenomen.

Daarnaast wordt onderzocht of het handhaven van deze uitzonderingen een instrument is om een kostenneutrale overgang te kunnen realiseren.

## 2 UITGANGPUNTEN

### 2.1 Akoestische uitgangspunten

De akoestische uitgangspunten voor de berekeningen in Silence en RINGS zijn gegeven in bijlage 1. Aanvullend hierop zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- a. RMV 2006
- b. geen aftrek 1\*0g toegepast (want dat is al in de nieuwe normen verwerkt)
- c. cumulatie van geluid van rijkswegen en spoorwegen bij knooppunten (is conform Swung 1).
- d. standaard waarnemhoogte 10 m

Met deze uitgangspunten zijn de scenario's vergelijkbaar met de referentiesituatie volgens de huidige wetgeving met uitzondering van de volgende aspecten:

- **Geen geluidzones**

Met Swung 2 vervallen de geluidzones langs weg- en spoorwegen die met de huidige wetgeving het gebied afbakenen waar de wet geldt. Buiten deze zones worden, met name bij autosnelwegen, hogere geluidbelastingen aangetroffen dan de voorkeurswaarde maar tot nu toe werd daarmee geen rekening gehouden. Door het vervallen van de zones wordt ook buiten deze zones getoetst of aan de voorkeurswaarde wordt voldaan. In dit onderzoek is het effect van het vervallen van deze zones in beeld gebracht.

- **Cumulatie-effecten**

Met de huidige wetgeving vindt de toetsing aan de grenswaarden per afzonderlijke weg plaats. Slechts bij de afweging van hogere grenswaarden wordt het cumulatieve effect in beeld gebracht. Met Swung wordt de totale geluidbelasting vanwege rijkswegen in beschouwing genomen bij toetsing aan de grenswaarden. Dit leidt met name bij knooppunten van autosnelwegen en knooppunten van spoorwegen tot hogere geluidbelastingen.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van akoestische modellen die de totale geluidbelastingen bepalen en geen onderscheid maken in de geluidbelasting van afzonderlijke wegen. (ook de referentiesituatie, waar eigenlijk per bron gerekent dient te worden).

Dit is conform Swung 1, hetgeen wel een wijziging is ten opzichte van de huidige regels.

- **Waarnemhoogte**

De waarnemhoogte van 10 m is een compromis tussen enerzijds een waarnemhoogte van 4 of 5 meter (zie bijvoorbeeld in de geluidskartering wordt gebruikt) en anderzijds de werkelijke waarnemhoogte bij laagbouw (bijvoorbeeld 5 m) en bij hoogbouw (tot 100 m).

### 2.2 Uitgangspunten voor landelijke analyse

In de kwantitatieve landelijke analyse wordt een aantal scenario's vergeleken met de woningbouwmogelijkheden bij het huidige normstelsel (Swung 1). Hiertoe worden oppervlaktes bepaald van gebieden waarbinnen niet voldaan wordt aan uiteenlopende maximale waarden.

De oppervlaktes worden bepaald aan de hand van berekende contouren, die geïnterpoleerd zijn uit grids met rekenresultaten. Per scenario wordt binnen de contouren van de maximale waarde alleen gekeken naar gebieden waar ook daadwerkelijk woningbouw mogelijk is.

Hier toe wordt als eerste stap gefilterd op grote wateroppervlakten, EHS gebieden en Natura 2000 gebieden. Hier is woningbouw immers uitgesloten.

In een tweede stap wordt aanvullend gekeken in welke gebieden nu al bebouwing aanwezig is. Verder wordt ook gekeken waar bouwplannen zullen worden gerealiseerd.

#### Stap 1 – gebieden in principe geschikt voor woningbouw

Als uitgangspunt voor de grote wateroppervlakten is een minimale grootte van aaneengesloten water van tenminste 1 ha aangenomen. De wateroppervlakten zijn afgeleid uit de CBS bodemgebruik kaarten, waarin 1 ha als minimum geldt. In de CBS kaarten zijn dit de hoofdgroepen 'binnenwater' en 'buitenwater'. Voor de EHS gebieden is de netto EHS kaart van maart 2005 gebruikt. De Natura 2000 gebieden komen uit de Natura2000 kaart van februari 2010.

#### Stap 2 – als stap 1, binnen bebouwd of te bebouwen gebied

De bebouwde gebieden zijn afgeleid uit de CBS bodemgebruikkaart. Hierbij wordt in de analyse onderscheid gemaakt tussen de hoofdgroepen "semi-bebouwd gebied" en "bebouwd gebied". Het bebouwde gebied is uit de hoofdgroep 'bebouwd terrein' overgenomen. Als semi-bebouwd gebied zijn de hoofdgroepen 'semi-bebouwd terrein' en 'verkeersterrein' overgenomen. Het semi-bebouwd gebied wordt bewust in de analyse apart gezien van het bebouwde terrein. Het gaat hier om locaties waar woningbouw slechts beperkt mogelijk is.

Het te bebouwen gebied is afgeleid uit de Nieuwe kaart, waarop in paragraaf 2.5 verder wordt ingegaan.

## **2.3 Uitgangspunten voor analyse nieuwbouw**

### Aantal te bouwen woningen op nieuwbouwalocatie

Het aantal te bouwen woningen wordt afgeleid uit de informatie in de Nieuwe kaart. Hierin is opgenomen:

- geschat aantal nieuwe woningen op basis van kentallen/gemiddelden
- of aantal woningen overgenomen uit planinformatie/opgave door bron

Indien voor een nieuwbouwalocatie deze informatie ontbreekt in de nieuwe kaart is uitgegaan van de volgende kengetallen afgeleid uit de analyse in bijlage 1:

- 2000 woningen/km<sup>2</sup> voor woongebieden
- 700 woningen/km<sup>2</sup> voor gemengd stedelijk gebied

Bepaling maatregelen

Bij de bepaling van omvang en kosten van maatregelen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

	<b>Rijkswegen / Silence 3.0</b>	<b>Spoor / RINGS</b>
bronmaatregel	2L Zoab op autosnelwegen waar nog geen 2L Zoab ligt	Raildempers mogelijk op baanvakken met voegloos spoor en houten/betonnen dwarsliggers zonder bestaande raildempers
Schermmaatregel hoogtes	2 t/m 3m	1 t/m 5m
Spoor scherm	absorberend	
Afstand scherm – buitenkant weg/spoor	4,5m vanaf kantverharding langs hoofdrijweg	4,5m vanaf buitenste spoor langs hoofdspoor
Zichthoek voor bepaling maatregel vanuit ontvangerpunt	20	
doelmatigheid	Alleen op basis van maximale schermhoogte	
	Kosten op basis van normkosten maatregelen ( zie onder)	

Als "knelpunt" worden de volgende situaties aangemerkt:

- Bouwplannen waar na het treffen van de maatregelen nog een overschrijding van de maximale waarde of indien van toepassing, de beleidskap volgens de scenario's blijft bestaan (akoestisch knelpunt)
- Bouwplannen waar de kosten voor maatregelen hoger zijn dan het maatregelbudget (financieel knelpunt)

De methodiek voor het bepalen van de maatregelen is gegeven in §3.1. Omdat er geen doelmatigheids criterium voorhanden is waarin een maximum wordt gesteld aan het te besteden bedrag per woning, worden maatregelen uitsluitend gemaximeerd op basis van maximale schermhoogte. Aanvullend is een gevoeligheidsstudie uitgevoerd bij toepassing van een maximaal bedrag per woning (§6.4).



## 2.4 Kosten van maatregelen

In de onderzoeken *Samenvoegen saneringsbudgetten VROM en V&W*<sup>23)</sup> en *Optimale werkruimte voor rijkswegen bij invoering geluidproductieplafonds*<sup>24)</sup> zijn de volgende normkosten voor maatregelen gehanteerd. In dit onderzoek wordt uitgegaan van dezelfde normkosten:

Maatregelen weg		kosten		Maatregelen spoor		kosten	
wegdek		Totaal/m		bovenbouw		totaal/m	
2LZoab (t.o.v. Zoab 6/16)		9,9	€	raildempers		347	€
Schermen (hoogte)		Totaal/m		Schermen (hoogte)		totaal/m	
1m		1075	€	1m		1952	€
2m		1449	€	2m		2166	€
3m		2066	€	3m		2402	€
4m		2678	€	4m		2628	€
5m		3284	€	5m		3028	€
6m		3884	€				
7m		4479	€				
8m		5066	€				

Tabel 2-1. Normkosten maatregelen weg en spoor, inclusief BTW.

De gehanteerde normkosten zijn inclusief BTW en Algemene Kosten (ca 20%) en exclusief instandhouding.

## 2.5 De Nieuwe Kaart van Nederland

De Nieuwe Kaart van Nederland<sup>25)</sup> is een geografisch informatiesysteem (GIS) waarin alle voorgenomen ruimtelijke veranderingen worden verzameld zoals die in verschillende ruimtelijke plannen zijn vastgelegd. Het gaat daarbij om plannen voor woningbouw, aanleg van bedrijventerreinen, nieuwe infrastructuur en nieuwe natuurgebieden. Daarnaast bevat De Nieuwe Kaart van Nederland ruimtelijke visies van waterschappen en de plannen van regionale samenwerkingsverbanden, provincies en het rijk.

De tot en met juni 2010 bijgewerkte versie van de Nieuwe Kaart van Nederland is door NIROV ter beschikking gesteld van dit project. De kaart bevat per nieuwbouwplan informatie over:

- Omschrijving: plannaam, type bestemming, plansoort en planstatus (hard/zacht/onbekend).
- Fysieke kenmerken: (geschat) aantal nieuwe woningen, (geschat) aantal te slopen woningen, oppervlakte
- Realisatie: realisatietermijn, startdatum en einddatum

Sommige plannen zijn globaal ingetekend en lopen tot uijtewel boven op de weg of het spoor. In dit onderzoek wordt een minimale afstand gehanteerd van woningen tot aan infrastructuur van 30 meter voor een spoorweg en 50 meter voor een rijksweg (gemeten vanaf het dichtstbijzijnde spoor of rijbaan).

De aantallen woningen zitten voor de meeste plannen in de gegevens van De Nieuwe Kaart. Op basis daarvan is af te leiden dat in gebieden met het type "wonen" gemiddeld 2000 woningen per km<sup>2</sup> gebouwd worden en voor het type "gemengd stedelijk" dat er 700 per km<sup>2</sup> zijn (zie bijlage 1 voor analyse). Deze kengetallen worden gebruikt voor de plannen waarvoor geen aantallen woningen vermeld zijn.

Uit analyse van de nieuwe kaart blijkt dat sommige plannen schematisch (bijvoorbeeld als driehoek) zijn weergegeven. Het is belangrijk te beseffen dat de studie op het niveau van één bouwplan lang niet altijd zal aangeven wat er in de toekomst werkelijk zal gebeuren. Zo zit de tunnel in de A2 bij Utrecht er bijvoorbeeld niet in, maar de woningen die er op en naast gebouwd worden wel. Op landelijk niveau ontstaat wel een voldoende betrouwbaar beeld van de verschillen tussen de verschillende scenario's.

De Nieuwe Kaart bevat geen bouwhoogte-informatie en geeft geen inzicht in de opbouw van het nieuwbouwgebied. Sleutelprojecten spoor met bouwen over of zeer dicht op het spoor met hoogbouw komen daardoor niet in deze studie tot uiting.

## 2.6 Overige uitgangspunten spoorwegen

### 2.6.1 Prognose PHS

De in dit onderzoek gehanteerde prognose PHS is gebaseerd op de voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS), die de minister van Infrastructuur en Milieu in juni 2010 heeft genomen.

Daarin is met het spoorbakeloos rijden in de brede Randstad gekozen voor de maatwerk 6/6 variant. Tevens is gekozen voor het spreiden van het goederenvervoer over meerdere routes van het spoor met de variant 2/2/2. De toelichting op het besluit is beschreven in de Rapportage en voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer van juni 2010. PHS is onderdeel van de toekomstvisie van ProRail. Er wordt een intensivering van het spoorgebruik voorzien. Op dit moment is voor de intensiteiten van de PHS variant beschikbaar de variant "Reizigers 6/6 + goederen spreiden" uit een PHS-studie uit 2009. Deze variant vormt de beste benadering van de te verwachten (maar nog niet beschikbare) update van de PHS prognose. Genoemde variant "Reizigers 6/6 + goederen spreiden" is in het onderzoek uit 2009 doorgerekend met 80% stille goederentreinen. In deze variant zijn tevens snelheidsprofielen van 2007 beschikbaar. In 2009 waren de profielen van 2008 nog niet aanwezig. Daar waar snelheidsprofielen ontbreken zijn deze aangevuld op basis van eigen schattingen. Er is geen rekening gehouden met mogelijke snelheidsverhogingen.

### 2.6.2 Bovenbouw en basiskwaliteit

Ook voor de bovenbouw geldt dat de gegevens over 2006 nog niet voorhanden zijn. Daarom is gebruik gemaakt van de gegevens over 2007. In de oorspronkelijke PHS-studie is uitgegaan van autonome bovenbouwvervanging. Autonome bovenbouwvervanging houdt in dat de komende jaren tijdens regulier onderhoud van het spoor lawaaige bovenbouw (houten dwarsliggers) wordt vervangen door stillere bovenbouwconstructies (betonnen dwarsliggers). Concreet betekent dit dat "Vangloos spoor met houten dwarsligger (of zigzag) in ballastbed (bovenbouwcode 2)" en "Voegenspoor met dwarsliggers en doorgaand ballastbed (bovenbouwcode 3)" worden vervangen door "Voegloos spoor met betonnen dwarsligger (monoduo) in ballastbed (bovenbouwcode 1)". Deze vervanging resulteert in een reductie tussen de 1 en 5 dB.

De akoestische basiskwaliteit Art. 11.3 wet en Art 7 BGM (betonnen dwarsliggers) werken pas door bij eventuele platondwijziging. Nu is niet duidelijk of de GPP's gewijzigd gaan worden op de diverse trajecten (dat volgt pas bij uitvoering/besluit over PHS) en dus kan niet nu geanticipeerd gaan worden op iets waar geen besluitvorming over is. Immers de naleving zou ook op een andere manier kunnen worden bereikt door de bronbeheerder (bijv schermen) zonder een gpp procedure te doorlopen.

### 3 AANPAK

Om tot de gevraagde analyse te komen worden in dit onderzoek de volgende stappen doorlopen:

Stap A: bepalen oppervlaktes zonder maatregelen

1. Genereer een raster van waarnemingen langs de infrastructuur op een rekenhoogte van 10 meter boven maaiveld. Het raster is dicht bij de bron dichter dan verder van de bron af
2. Bepaal hieruit de relevante geluidcontouren
3. Leg in GIS deze contouren over de betreffende kaarten met het grondgebruik en de toepassingsgebieden
4. Bepaal de oppervlaktes tussen de contouren en de bron en maak daarbij onderscheid in de verschillende soorten grondgebruik

Stap B: raming kosten van maatregelen (zie §3.1)

5. bereken geluidbelasting op eersteijnsbebouwing van nieuwbouwoctaties
6. bereken geluidbelasting op eersteijnsbebouwing van nieuwbouwoctaties waarbij langs de bronnen schermen zijn geplaatst van 2 tot en met 8 meter hoog langs wegen en 1 tot en met 5 meter hoog langs spoorwegen
7. Bepaal met welke voorzieningen de geluidbelasting op de eersteijnsbebouwing onder de geldende norm of beleidskop komt te liggen
8. Bepaal op basis van de hieronder gegeven methode de lengte van het benodigde scherm
9. Bepaal de kosten van de voorzieningen

Stap C: bepaling knoepunten (zie §3.1)

10. bepaal akoestische knoepunten: Bouwplannen waar na het treffen van de maatregelen nog een overschrijding van de maximale waarde of indien van toepassing, de beleidskop of vervangende nieuwbouw grenswaarde volgens de scenario's blijf bestaan
11. bepaal de akoestische knoepunten die resteren bij toepassing van deze geval (zie §3.2)

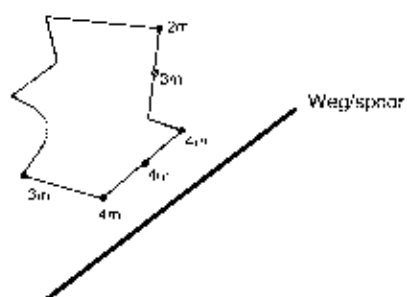
#### 3.1 Methodiek bepalen maatregelen, kosten en budget

De ontwikkelde methodieken zijn gebaseerd op de praktijk en op eerder uitgevoerde studies.

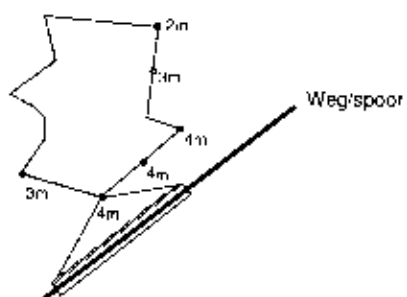
In de methodieken worden de volgende stappen onderscheiden:

Stap 1. Op elke nieuwbouwoctatie worden op de rand van de polygoon, op de eerste lijn, rekenpunten gelegd met een maximale onderlinge afstand van 200m. Een verdichting van punten vindt plaats, zodat alle hoeken van het nieuwbouwgebied als punt kunnen worden uitgedrukt. Vervolgens wordt de geluidbelasting berekend voor het basisscenario en de situatie met onzijdige schermhoogtes met schermhoogte 1 km X m.

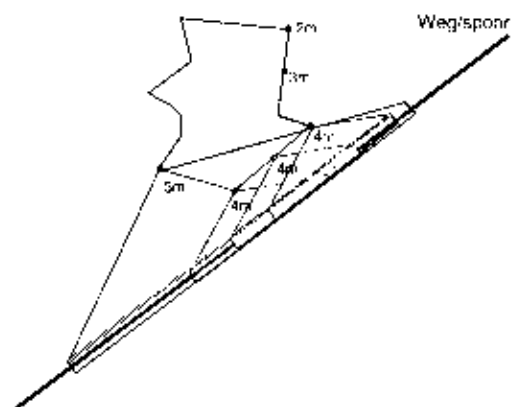
Stap 2. Voor elk rekenpunt wordt bepaald bij welke schermhoogte de geluidbelasting wordt teruggebracht tot onder de grenswaarde. Daarbij wordt rekening gehouden met het toetsregime: maximale waarde, beladingskop of vervangende nieuwbouw.



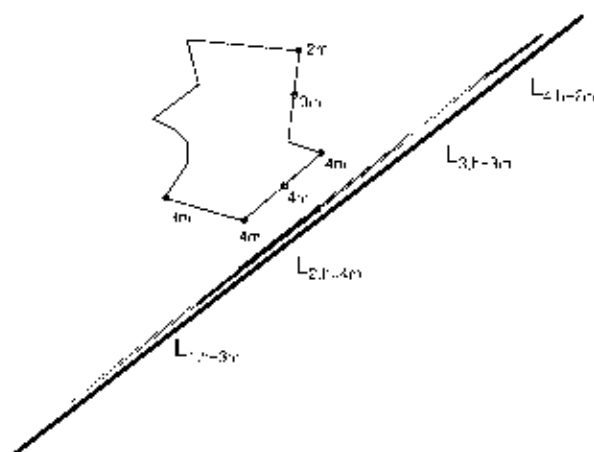
Stap 3. Voor elk rekenpunt wordt een binnen een 2D zichthoek de lengte van het scherm bepaald.



Stap 4. voor elke nieuwbouwlocatie wordt het totale maatregelenpakket bepaald.



Het resultaat is het volgende schermpakket:



Voor het bepalen van 2laags Zoab en raidempermaatregelen wordt eenzelfde methodiek gevolgd.

De totale kosten van maatregelen per nieuwbouwlocatie voor rijswegen worden dan:

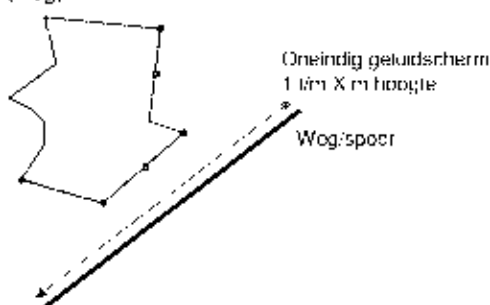
$$Kosten_{\text{nieuwbouwlocatie}} = \left( \sum_i \text{normkosten}_{\text{scherm}_i} \times L_{i, \text{scherm}} \right) + \text{normkosten}_{2L\text{Zoab}} \times L_{2L\text{Zoab}}$$

Waarin  $\text{normkosten}_{\text{scherm}_i}$  de normkosten per schermhoogte  $h_i$  en  $\text{normkosten}_{2L\text{Zoab}}$  de normkosten voor 2L zoab is.

Het maximale budget per nieuwbouwlocatie is:

$$Budget_{\text{nieuwbouwlocatie}} = \text{normbudget}_{\text{woning}} \times \text{aantalwoningen}_{\text{nieuwbouwlocatie}}$$

Er is sprake van een akoestisch knelpunt als de geluidbeasting op een toetspunt niet kan worden teruggebracht tot onder de grenswaarde. De totale lengte van het knelpunt is de 2D projectielengte op de spoor(weg).



Als laatste stap wordt gekeken hoeveel van de zo ontstane knelpunten kunnen worden opgelost met een dove gevel.

### 3.2 Methodiek voor uitzonderingen bestaande wetgeving

De kern van deze studie is een vergelijking te maken tussen het bouwvolume dat kan worden gerealiseerd met het huidige normenstelsel en het bouwvolume dat zou kunnen worden gerealiseerd met een aantal scenario's waarin wordt gevarieerd met normen.

Langs rijkswegen geldt in de huidige situatie een maximale ontheffing tot 53 dB. Dit is in deze studie 55 dB omdat de aftrek van 2 dB die geldt langs voor rijkswegen als gevolg van artikel 110g van de Wgh achterwege wordt gelaten.

Hierop zijn in het huidige normenstelsel 3 uitzonderingen:

1. Het bouwen van agrarische bedrijfswoningen
2. Het bouwen volgens het vervangende nieuwbouw-principe (maximale waarde 65 dB)
3. Het bouwen met zogenaamde dove gevels (geen maximale waarde)

Gezien het feit dat de bouw van agrarische bedrijfswoningen een zeer klein onderdeel uitmaakt van het bouwvolume, wordt aan deze categorie in deze studie geen aandacht gegeven.

#### 3.2.1 Vervangende nieuwbouw

Het begrip vervangende nieuwbouw is met name van toepassing op stadsvernieuwingsgebieden. Van "vervangende nieuwbouw" is sprake bij nieuwbouw van woningen en/of andere geluidsgevoelige bestemmingen op open plaatsen, die ontstaan zijn ten gevolge van recente sloop, met dien verstande dat het bebouwingsvolume en de situering in hoofdzaak onveranderd blijven (het aantal geluidgehinderden mag in principe niet toenemen).

Een zekere flexibiliteit is hierbij mogelijk, een beperkte wijziging in maatvoering en bestemmingen is mogelijk. Met name in stadsvernieuwingsgebieden is de historische bestemming veelal bepalend of een bouwplan aangemerkt kan worden als vervangende nieuwbouw. Zo zal een solitair bedrijfje of pakhuis in een ruwwegende woonomgeving veelal vroeger de bestemming "wonen" hebben gehad. De bewijslast van deze "historische bestemming" ligt bij de gemeente. Deze dient aan te tonen dat er geen ingrijpende wijziging van stedenbouwkundige vorm of functie zal plaatsvinden en dat het aantal geluidgehinderden niet significant zal toenemen.

Voor de consequenties voor vervangende nieuwbouw wordt als volgt te werk gegaan:

Voor vervangende nieuwbouw in de geluidzone van een auto (snelweg) wordt een maximale waarde aangehouden van 65 dB. Dit kan wanneer de bouw niet leidt tot:

- a. een ingrijpende wijziging van de bestaande stedenbouwkundige functie of structuur;
- b. een wezenlijke toename van het aantal geluidgehinderden bij toetsing op bouwplanniveau voor ten hoogste 100 woningen.

Met de huidige wet is vervanging van bestaande woningen mogelijk voor zover de geluidbelasting niet hoger is dan 65 dB. Wanneer deze uitzondering vervalt, kunnen deze woningen alleen worden vervangen als de geluidbelasting gelijk is aan de maximale waarde die in de scenario's is aangegeven:

Maximale waarde	55 dB
Bereidschap	= 60 dB

Vervangende nieuwbouw	65 dB
Dove gevel	geen norm

### Selectie van gebieden met vervangende nieuwbouw

Onder De Nieuwe kaart worden van de CBS bodemgebruikkaart de gebieden met de aanduiding "bestaand woongebied" gelegd. De gebieden die op beide kaarten voorkomen worden als potentieel vervangend nieuwbouw gebied aangemerkt.

In deze aanpak wordt voorbijgegaan aan de eis dat het aantal geluidgehinderden als gevolg van de nieuwbouw niet mag toenemen.

Wanneer de term vervangende nieuwbouw voortvond wordt tot stadsvernieuwingswijken heeft deze methode de voorkeur omdat er dan rekening gehouden wordt met bouwprojecten met enige realiteitswaarde in reeds bebouwd gebied. Dit zal enerzijds leiden tot een onderschatting van de maatregelen omdat niet in alle gevallen de norm voor vervangende nieuwbouw in bestaand bebouwd gebied mag worden toegepast. Anderzijds er ook sprake is van een onderschatting omdat lang niet alle plannen binnen bestaand stedelijk gebied op De Nieuwe Kaart staan.

## 3.2.2 Dove gevel

In de huidige wet worden voor gevels van gebouwen waar geen te openen delen in zijn opgenomen of die aanliggende ruimten hebben die niet als geluidgevoelig worden aangemerkt, geen normen gesteld.

De huidige Wet geluidhinder geeft als definitie van een dove gevel:

1. Een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen aanwezig zijn en met een in NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidwering die ten minste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van die constructie en 33 dB onderscheidenlijk 35 dB(A), alsmede
2. Een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidgevoelige ruimte.

In situaties waar de maximale waarde (55 dB) wordt overschreden, wordt vaak de naar de weg gekeerde gevel als "doof" uitgevoerd. Ook de zijgevels kunnen als doof worden uitgevoerd. De toetsing aan de grenswaarden vindt dan alleen plaats aan de gevel die van de weg is afgekeerd. Hiervoor geldt dan een grenswaarde van 50 dB met een maximale waarde van 55 dB.

Zonder tweede lijnshoofbouw zal aan de "achterzijde" van dergelijke gebouwen bij gebouwen parallel aan de weg vrijwel altijd een geluidbelasting worden bereikt die lager is dan 55 dB. Alleen bij reflecties tegen een achterliggend pand kan de geluidbelasting van de van de weg gekeerde gevel hoger zijn dan 55 dB. In de meeste gevallen zal er achterliggende gebouwen worden gerealiseerd.

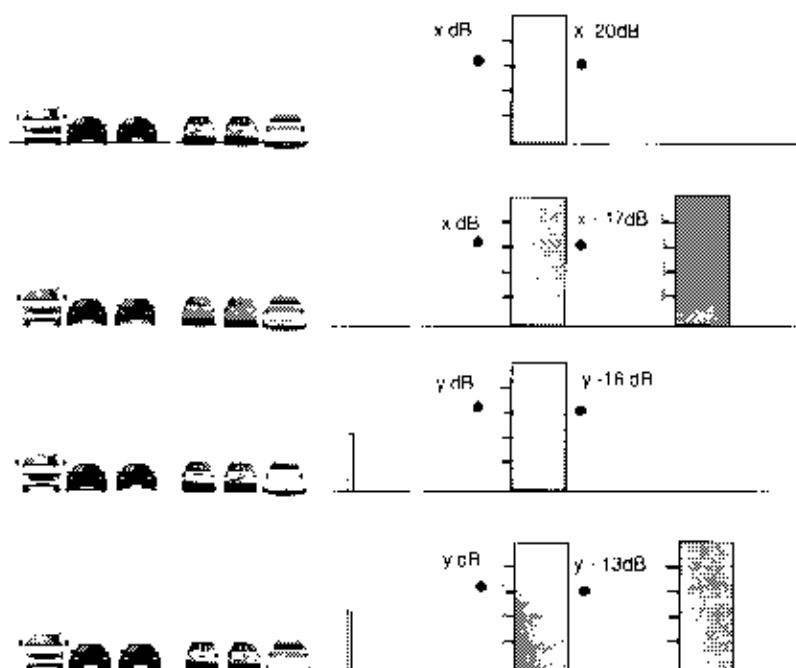
Gesteeld kan daarom worden dat woningen met een dove gevel kunnen worden gebouwd als de geluidsbelasting van de gevel die van de weg is afgekeerd maximaal 50 dB dan wel 55 dB is.

Middels een ovarsprongberekening is vastgesteld wat het verschil tussen de geluidbelasting van de voor- en de achtergevel is. Hierbij is ervan uitgegaan dat achter dit gebouw altijd een zierde gebouw is gesitueerd dat het geluid naar de achtergevel van het eerste gebouw reflecteert.

Zonder een scherm langs de weg is het verschil tussen de geluidbelasting van de voor- en achtergevel ca. 17 dB.

In de situatie met een scherm is het verschil kleiner omdat de bijdrage van reflectie als gevolg van de afscherming minder wordt. Bij verschillende schermhoogten bedraagt het verschil tussen voor- en achtergevel dan ca. 13 dB.





**Figuur 3-1. verschil in geluidbelasting tussen voor- en achtergevel.**

Om nu een schatting te geven van het nog te bebouwen oppervlak bij toepassing van een drvc gevel, wordt voor autosnelwegen het oppervlak bepaald dat een hogere geluidbelasting heeft dan:

- Bij een maximale waarde op de geluidluwe zijde van 50 dB:
  - Zonder schermen  $50 + 17 = 67$  dB
  - Met schermen  $50 + 13 = 63$  dB
- Bij een maximale waarde op de geluidluwe zijde van 55 dB:
  - Zonder schermen  $55 + 17 = 72$  dB
  - Met schermen  $55 + 13 = 68$  dB
- Bij een beleidskop op de geluidluwe zijde van 60 dB:
  - Zonder schermen  $60 + 17 = 77$  dB
  - Met schermen  $60 + 13 = 73$  dB

Voor spoorwegen is het oppervlak bepaald dat een hogere geluidbelasting heeft dan:

- Bij een maximale waarde op de geluidluwe zijde van 55 dB:
  - Zonder schermen  $55 + 17 = 72$  dB
  - Met schermen  $55 + 13 = 68$  dB
- Bij een maximale waarde op de geluidluwe zijde van 60 dB:
  - Zonder schermen  $60 + 17 = 77$  dB
  - Met schermen  $60 + 13 = 73$  dB
- Bij een maximale waarde op de geluidluwe zijde van 65 dB:
  - Zonder schermen  $65 + 17 = 82$  dB

- o Met schermen  $65+13= 78$  dB
- Bij een maximale waarde op de geluidrijke zijde van 68 dB:
  - o Zonder schermen  $68+17= 85$  dB
  - o Met schermen  $68+13= 81$  dB

## 4 LANDELIJKE ANALYSE IN SITUATIE ZONDER MAATREGELEN

Voor de landelijke analyse is gekeken naar de contouren van de maximale waarde en de beleidskop. Voor rijkswegen zijn dit de 55 en 60 dB contour. Voor hoofdspoorwegen is gekeken naar de 60, 63, 65 en de 68 dB contouren. De contouren begrenzen een gebied vanaf de bebouwingsgrens langs de auto- of spoorweg, waarvoor steeds de oppervlakte is bepaald. Binnen dit gebied is zonder het uitvoeren van maatregelen geen woningbouw mogelijk.

Met deze selectie is een nadere beschouwing gegeven over de verdeling binnen het bebouwde of te bebouwen gebied.

geheel NL	geheel NL exclusief water-Natvra2000-EHS
Bebouwd gebied	Bebouwd gebied (excl. semi bebouwd)
A	heel Nederland
B	bestaand bebouwd gebied binnen agglomeratiegemeenten
C	bestaand bebouwd gebied
D	bestaand bebouwd gebied binnen 4e / stadregio's en Almere
E	bestaand bebouwd gebied binnen G4

Tabel 4-1 – gebiedsindeling toepassing beleidskop

Voor de bepaling van oppervlaktes zijn geluidbelastingen cumulatief berekend, conform Swung-2. Ook de scenario's die de huidige wetgeving omvatten zijn cumulatief doorgerekend. Omdat in de huidige wetgeving niet-cumulatief gerekend wordt zullen die oppervlaktes op basis van een niet-cumulative berekening iets lager uitvallen.

### 4.1 Hoofdspoorwegen analyse per gebied

In Tabel 4-2 zijn de oppervlaktes binnen de 55 tot en met 68 dB contouren aangegeven.

	totaal oppervlak	> 55 dB rekening houdend met zones	> 55 dB zonder zones	> 60 dB	> 63 dB	> 65 dB	> 68 dB
geheel NL	26025	919	992	564	389	298	194
Bebouwd gebied	3380	213	223	120	78	56	32
Nieuwe kaart totaal deelgebied A	673	50	55	30	19	13	7
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied B	69	7	7	4	2	2	1
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied C	154	11	12	6	4	3	2
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied D	54	5	5	3	2	1	1
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied E	16	2	2	1	1	0	0
Nieuwe kaart totaal in onbebouwd gebied	719	39	43	24	15	10	5
Nieuwe kaart deelgebied B	283	23	26	14	9	7	3
Nieuwe kaart deelgebied C	154	11	12	6	4	3	2
Nieuwe kaart deelgebied D	245	15	17	10	6	4	2
Nieuwe kaart deelgebied E	37	4	4	2	1	1	1

Tabel 4-2 – oppervlaktes in km<sup>2</sup> binnen 55 t/m 68 dB contouren spoorwegen

Conclusies op basis van bovenstaande tabel.

#### Geheel Nederland

- o Door het vervallen van de zones breidt het "onderzoekgebied" (gebied waar de voorkeurswaarde van 55 dB wordt overschreden) voor geheel Nederland uit met ca. 70 km<sup>2</sup>; 8%.
- o Het betreft hier uitsluitend gebied tussen de 55 en 60 dB
- o 4% van Nederland heeft vanwege railverkeer een hogere geluidbelasting dan 55 dB
- o 194 km<sup>2</sup> kan met de huidige wet ook na onthoofing zonder maatregelen niet worden bebouwd tenzij dove gevels worden ingezet

#### Bebouwd gebied in Nederland

- o 7% van het bebouwde gebied in Nederland heeft een hogere geluidbelasting dan 55 dB
- o Bij een maximale waarde van 63 dB zou 78 km<sup>2</sup> zonder maatregelen niet (opnieuw) kunnen worden bebouwd
- o Bij een maximale waarde van 65 dB is dit oppervlak 22 km<sup>2</sup> minder
- o Bij een maximale waarde van 68 dB zou 32 km<sup>2</sup> niet (opnieuw) kunnen worden benut zonder maatregelen

#### Nieuwe kaart van Nederland binnen bebouwd gebied (decigebied C)

- o 6% van de nieuwe woninggebieden binnen het bebouwd gebied heeft een hogere geluidbelasting dan 55 dB
- o Bij een maximale waarde van 60 dB kan 6 km<sup>2</sup> zonder maatregelen niet worden benut
- o Bij een hogere maximale waarde dan 60 dB neemt dit oppervlak beperkt af (in absolute zin)

#### Nieuwe kaart van Nederland in onbebouwd gebied

- o 6% van de nieuwe woninggebieden buiten het reeds bebouwde gebied heeft een hogere geluidbelasting dan 55 dB
- o Bij een maximale waarde van 60 dB kan 24 km<sup>2</sup> zonder maatregelen niet worden benut
- o Bij een maximale waarde van 65 dB wordt dit oppervlak teruggebracht tot 15 km<sup>2</sup>.

#### Vergelijking bouwlocaties in reeds bebouwd en onbebouwd gebied

- o Van het oppervlak van de nieuwe kaart met een hogere geluidbelasting dan 55 dB ligt 82% in nog niet bebouwd gebied. Dit percentage verandert nauwelijks bij de hogere geluidbelastingen

#### Vergelijking agglomeratiegemeenten en 7 stadregio's en Airoere (B en D)

- o Percentueel zijn de verschillen in geluidbelast oppervlak tussen deze twee gebieden zeer gering

#### Vergelijking G4 met rest van Nederland

- o 10% van het oppervlak van de bouwlocaties in bebouwd gebied volgens de nieuwe kaart ligt binnen de G4-gemeenten
- o In deze gemeenten heeft 13% van het oppervlak aan bouwlocaties binnen bebouwd gebied een hogere geluidbelasting dan 55 dB. Dit is hoger dan het landelijke percentage en ook hoger dan bij alle overige onderscheiden gebieden
- o Bij de hogere geluidbelastingen is het percentage juist lager

Gecorrigeerd kan worden dat de knelpunten niet zitten in het bebouwd gebied en dat van het bebouwd gebied het grootste deel ligt binnen de agglomeratie gemeenten. Hierbij kan worden opgemerkt dat de Nieuwe Sleutelprojecten (NSP) mogelijk wel problematisch zouden kunnen zijn omdat ze zijn gelegen binnen een zone van 30m van de spoorinfra.

## 4.2 Rijkswegen analyse per gebied

In tabel 4-2 zijn de oppervlaktes binnen de 50 tot en met 65 dB contouren aangegeven.

	totaal oppervlak	> 50 dB rekening houdend met zones	>50 dB zonder zones	> 55 dB rekening houdend met zones	>55 dB zonder zones	> 60 dB	> 65 dB
geheel NL	26025	2269	2945	1575	1620	868	461
Bebouwd gebied	3380	285	351	143	146	59	22
Nieuwe kaart totaal deelgebied A	875	90	128	53	55	20	5
Nieuwe kaart beb.geb deelgebied B	69	7	10	4	4	1	0
Nieuwe kaart beb.geb deelgebied C	154	11	15	5	5	1	0
Nieuwe kaart beb.geb deelgebied D	54	5	9	3	3	1	0
Nieuwe kaart beb.gcb deelgebied E	15	2	5	1	2	1	0
Nieuwe kaart totaal in onbebouwd gebied	721	79	113	48	50	19	5
Nieuwe kaart deelgebied B	283	33	49	21	23	9	2
Nieuwe kaart deelgebied C	154	11	15	5	5	1	0
Nieuwe kaart deelgebied D	246	26	41	17	18	7	2
Nieuwe kaart deelgebied E	37	8	13	6	7	3	1

Tabel 4-3 – oppervlaktes in km<sup>2</sup> binnen 50 t/m 65 dB contouren rijkswegen

Conclusies op basis van bovenstaande tabel:

### Geneer Nederland

- o Door het vervallen van de zones breidt het "onderzoeksgebied" (gebied waar de voorkeurswaarde van 50 dB wordt overschreden) voor geheel Nederland uit met ca. 670 km<sup>2</sup>; dit is 23% meer dan in de situatie met zones. Het gebied waar de 55 dB wordt overschreden, breidt uit met 55 km<sup>2</sup>. Dit is ca. 3% toename
- o 11% van Nederland heeft vanwege rijkswegen een hogere geluidbelasting dan 50 dB
- o 1575 km<sup>2</sup> kan met de huidige wet ook na ontheffing zonder maatregelen niet worden bebouwd tenzij dove gevels en/of de verhoogde norm voor vervangende nieuwbouw worden ingezet

### Bebouwd gebied in Nederland

- o Door het vervallen van de zones breidt het "onderzoeksgebied" (gebied waar de voorkeurswaarde van 50 dB wordt overschreden) voor het bebouwde gebied uit met ca. 66 km<sup>2</sup>; dit is 23% meer dan in de situatie met zones. Het gebied waar de 55 dB wordt overschreden, breidt uit met slechts 3 km<sup>2</sup>. Dit is ca. 2% toename
- o 8% van het bebouwde gebied in Nederland heeft een hogere geluidbelasting dan 50 dB
- o Bij een maximale waarde van 55 dB zou 146 km<sup>2</sup> zonder maatregelen niet kunnen worden bebouwd
- o Bij het overal in bebouwd gebied toepassen van de vervangende nieuwbouw norm van 65 dB, blijft er nog 22 km<sup>2</sup> die niet kan worden benut.

Nieuwe kaart van Nederland binnen bebouwd gebied (doelgebied C)

- 7% van het oppervlak aan nieuwe woninggebieden binnen het bebouwd gebied heeft een hogere geluidbelasting dan 50 dB
- Bij een maximale waarde van 55 dB kan 5 km<sup>2</sup> zonder maatregelen niet worden benut
- Bij een beleidskop van 60 dB wordt dit teruggebracht tot 1 km<sup>2</sup>.
- Bij het toepassen van de vervangende nieuwbouw norm van 65 dB, kan het gehele oppervlak worden benut.

Nieuwe kaart van Nederland buiten bebouwd gebied

- Het onderzoeksgebied neemt als gevolg van het wegvallen van de zones met 34 km<sup>2</sup> toe (+43%)
- 16% van de nieuwe woninggebieden buiten het reeds bebouwde gebied heeft zonder maatregelen een hogere geluidbelasting dan 50 dB
- Bij een maximale waarde van 55 dB kan 50 km<sup>2</sup> (7% van het totaal) zonder maatregelen niet worden benut
- Bij het toepassen van de beleidskop in deze gebieden zou zonder maatregelen 19 km<sup>2</sup> niet benut kunnen worden

Vergelijking bouwlocaties in reeds bebouwd en onbebouwd gebied

- Van het oppervlak van de nieuwe kaart met een hogere geluidbelasting dan 50 dB ligt 89% in nog niet bebouwd gebied. Dit percentage is bij 55 dB 91% en bij 60 dB 95%.

Vergelijking agglomeratiegemeenten en 7 stadregio's en Almere (B en D)

- Percentueel zijn de verschillen in geluidbelast oppervlak tussen deze twee gebieden zeer gering

Vergelijking G4 met rest van Nederland

- 10 % van het oppervlak van de bouwlocaties in bebouwd gebied volgens de nieuwe kaart ligt binnen de G4-gemeenten
- In deze gemeenten heeft 33% van het oppervlak aan bouwlocaties binnen bebouwd gebied een hogere geluidbelasting dan 50 dB. Dit is hoger dan het landelijke percentage en ook hoger dan bij de overige onderscheiden gebieden. Het verschil tussen "met zones" en "zonder zones" is hier ook groot.
- Ook bij de hogere geluidbelastingen is het verschil met de andere gebieden groter

### 4.3 Analyse per scenario

Met de geluidcontouren van het (spoor)wegennet is in 3 verschillende gebieden bepaald wat de geluidbelaste oppervlaktes zijn voor geluidcontouren vanaf resp. 60 en 55 dB. Als eerste gebied is de gehele landoppervlakte van Nederland aangehouden, exclusief gebieden waar niet gebouwd kan worden volgens de Natura2000 en de EHS wetgeving. Het tweede gebied omvat de gehele bebouwde oppervlakte van Nederland en het derde gebied de nieuwe realisering bebouwing, of nieuwbouw volgens de nieuwe kaart.

Met de analyse per scenario wordt een stap verder gezet en wordt voor elk onderscheiden scenario (zie ook paragraaf 1.2) een oppervlakte bepaald die niet benut kan worden voor woningbouw. Dit wordt bepaald aan de hand van de maximaal toelaatbare geluidbelastingen per scenario.

In deze analyse wordt ook aangesloten op de drie eerder onderscheiden gebieden. Dit wordt gedaan om met meer detail niet alleen naar heel Nederland te kunnen kijken, maar ook iets te kunnen zeggen over uitsluitend de al bebouwde omgeving of de nieuwbouwoesties.

Enkele scenario's worden aan de hand van de onderscheidende kenmerken opgesplitst. Deze kenmerken zijn:

- Beleidskop in dB, bij wegverkeer is dit altijd 60 dB wanneer het scenario voorziet in een beleidskop voor spoor is dit ofwel 65 of 68 dB;
- Beleidskop toepassingsgebied ofwel het gebied waarvoor de beleidskop wordt gehanteerd (zie ook paragraaf 1.2):
  - A. Geheel Nederland
  - B. Bestaand bebouwd gebied binnen de agglomeratiegemeenten
  - C. Bestaand bebouwd gebied
  - D. Bestaand bebouwd gebied binnen de 7 stadsregio's en Amere
  - E. Bestaand bebouwd gebied binnen de G4.
- Vervangende nieuwbouw in dB (bij wegverkeer), de maximaal toelaatbare geluidbelasting binnen bestaand bebouwd gebied, bij realisatie nieuwbouw
- Dove gevel, het wel of niet doof uitgevoerd zijn van de gevel. Voor dove gevels gelden geen normen in de huidige wetgeving (zie §3.2) en in de scenario's. Om te voldoen aan een dove gevel aan de achterzijde is bij deze berekeningen voor wegverkeer 70 dB aangehouden.
- Zone, het wel of niet rekening houden met de geldende geluidzone, waarbuiten geen normen gelden in de huidige wetgeving.

#### 4.3.1 Oppervlaktes spoorwegen

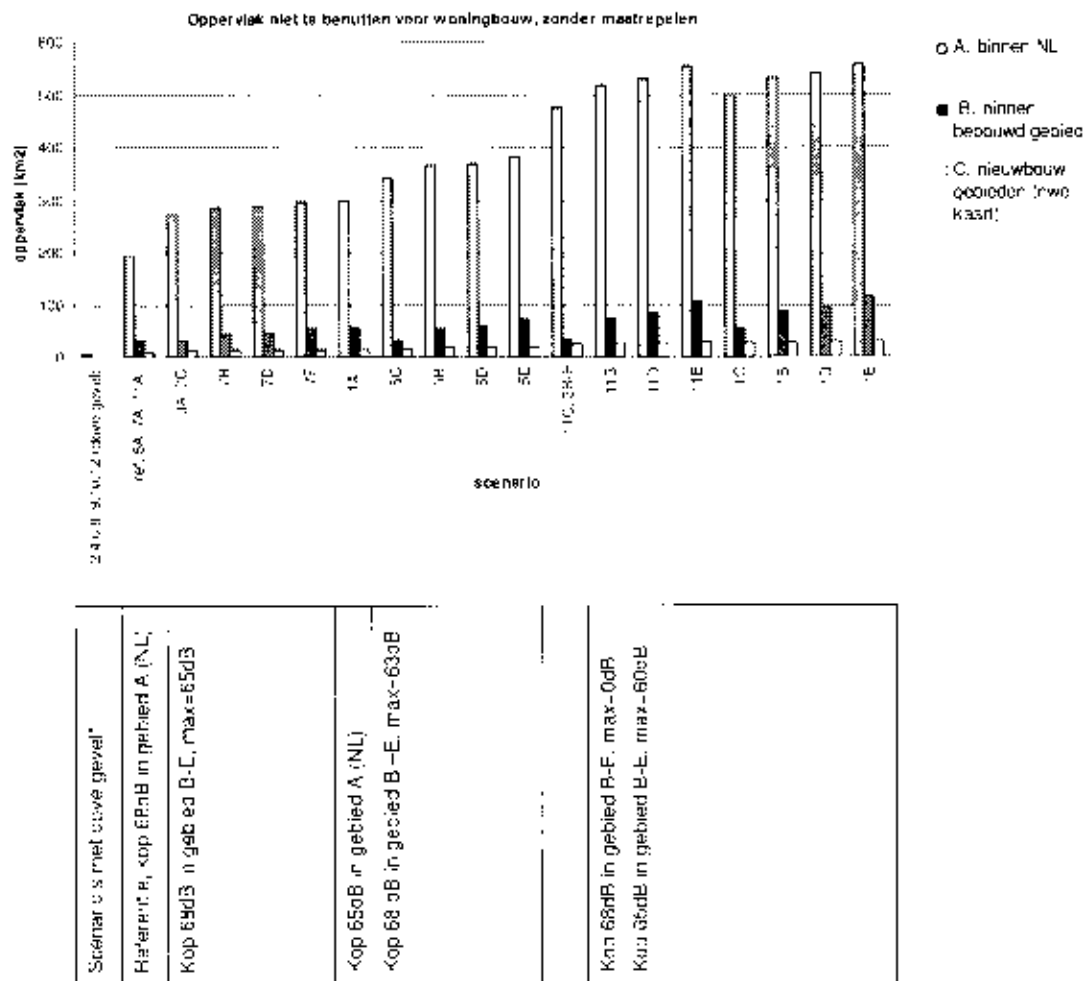
Voor het referentiescenario 1 (huidige wet) is voor spoor een aantal subscenario's onderscheiden om inzichtelijk te krijgen wat de effecten van de verschillende variabelen zijn:

- Ref 1: huidige wetgeving zonder dove gevel rekening houdend met geluidzones
- Ref 2: huidige wetgeving zonder dove gevel zonder geluidzones
- Ref 3: huidige wetgeving met dove gevels

In het volgende wordt voor de 3 gebieden ingegaan op de resultaten.

Per scenario wordt in

Figuur 4-1 het aantal vierkante kilometers te benutten landoppervlak voor heel Nederland (met uitzondering van grote waterpannen, EHS-gebieden en Natura2000-gebieden), binnen bebouwd gebied en binnen nieuwbouwgebieden binnen de geluidcontour van de maximale waarde dan wel de beleidskop weergegeven. De onderliggende rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 2



**Figuur 4-1. oppervlakte niet te benutten voor woningbouw spoorverkeer, zonder maatregelen**  
\* vóór toepassing maatregelen

Op basis van Figuur 4.1 en bijlage 2 kunnen per toepassingsgebied de volgende conclusies worden getrokken:

#### Heerl. NL

- De mogelijkheid voor toepassing van een dove geve bij scenario's 2, 4, 6, 8 - 10 en 12 maakt de scenario's in deze analyse niet onderscheidend.
- De referentiesituatie is opgesplitst in 3 deciscenario's. Hierbij valt te zien dat er geen effect is van het wel of niet toetsen buiten de geluidzone. De referentiesituatie is altijd de situatie met het kleinste niet te benutten oppervlak, vergeleken met de scenario's.
- De scenario's waarbij voor heel Nederland (beleidskop gebied A) een beleidskop geldt, zorgen voor een aanzienlijke hoger te benutten oppervlakte in vergelijking met de situatie waarbij de beleidskop alleen van toepassing is op de bebouwde gebieden (beleidskop gebied B-E). In het laatste geval is



het effect ervan relatief klein. Dit geldt ook voor de optie voor hogere maximale waarden bij vervangende nieuwbouw. Verklaring hiervoor is dat het overgrote deel van de geluidcontouren buiten de bebouwde gebieden ligt (zie boven).

- Het verlagen van de maximale waarde naar 63 of 65 dB of een gelijksoortig effect door het toepassen van de beleidskop van 65 dB, zorgt voor een lager te benutten oppervlakte ten opzichte van de referentiesituatie. Dit effect is ook te zien in tabel 4.2.

#### Bebouwd gebied

- Bij de oppervlaktes voor scenario 1, 5, 7 en 11 valt nu duidelijk af te lezen wat het effect is van het beperkt toepassen van de beleidskop. Het verschil tussen het minimale en het maximale effect van de beleidskop zit tussen de 21 en 76 km<sup>2</sup>. Binnen het bebouwd gebied met een maximaal niet te benutten oppervlakte van 114 km<sup>2</sup> is dit effect aanzienlijk te noemen.
- Op het moment dat vervangende nieuwbouw mogelijk is, zijn alle scenario's waar dit aan de orde is aan elkaar gelijk. Het effect van vervangende nieuwbouw is met een maximale waarde van 68 dB maximaal wanneer alleen gekeken wordt naar bebouwd gebied.

#### Nieuw te bebouwen gebied volgens De Nieuwe Kaart

- 7 km<sup>2</sup> van het voor woningbouw aangeduide gebied heeft zonder maatregelen een hogere geluidbelasting dan 68 dB.
- Het toepassen van een regionale beleidskop levert nauwelijks extra te bebouwen oppervlak op (maximaal 4 km<sup>2</sup>). Dit komt omdat slechts een beperkt deel van de nieuw te bebouwen gebieden binnen het bestaand bebouwd gebied ligt.
- Dit geldt ook voor het al dan niet toepassen van een verhoogde norm voor vervangende nieuwbouw. Alleen in het bebouwd gebied kan uiteraard de verhoogde norm voor vervangende nieuwbouw gelden.

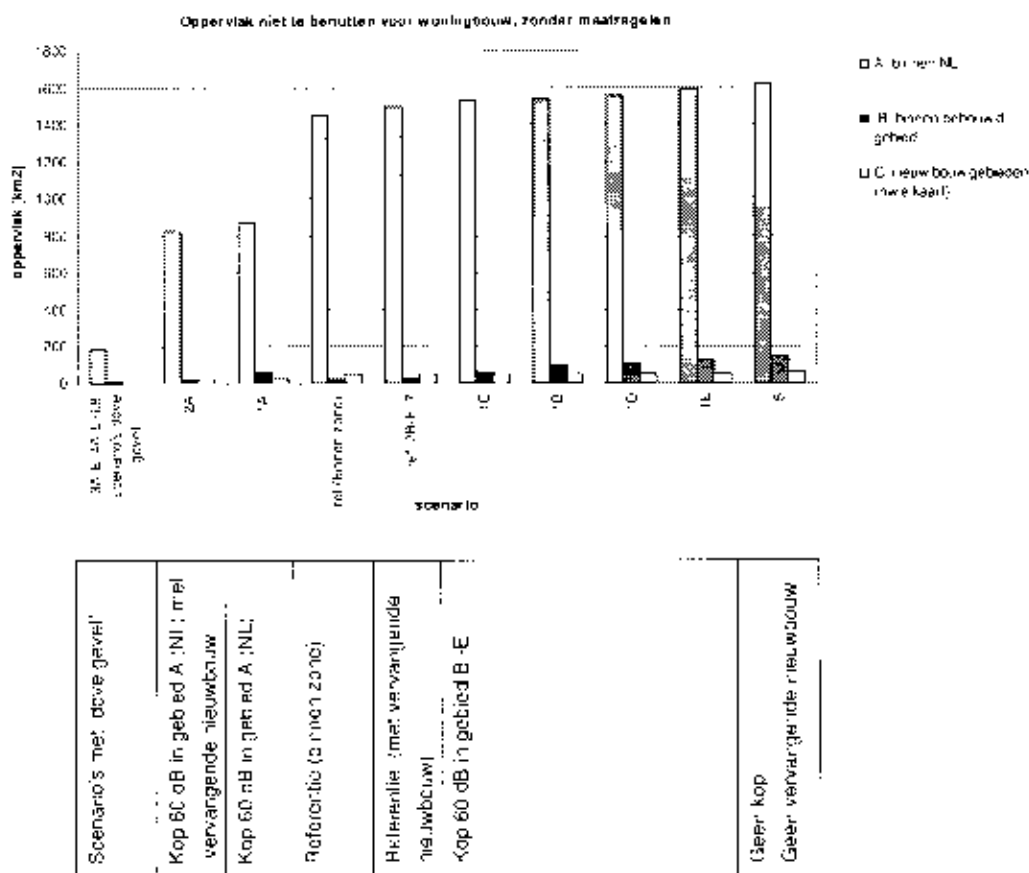
### 4.3.2 Oppervlaktes rijkswegen

Voor het referentiescenario 1 (huidige wet) zijn voor wegverkeer voor het goede begrip een aantal subscenario's onderscheiden om inzichtelijk te krijgen wat de effecten van de verschillende variabelen zijn:

- Ref 1: huidige wetgeving zonder dave gevel rekening houdend met geluidzones
- Ref 2: huidige wetgeving zonder dave gevel zonder geluidzones
- Ref 3: huidige wetgeving zonder dave gevel en zonder norm voor stadsvernieuwing met zones
- Ref 4: idem als 4 zonder zones
- Ref 5: huidige wetgeving met dave gevels

Per scenario wordt in Figuur 9-1 het aantal vierkante meters te benutten landoppervlak voor heel Nederland (met uitzondering van grote waterpartijen, EHS gebieden en Natura2000-gebieden), binnen bebouwd gebied en binnen nieuwbouwggebieden binnen de geluidcontour van de maximale waarde dan wel de beleidskop weergegeven. De onderliggende rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 3.

De scenario's zijn gesorteerd op oplopend *niet benutbaar* oppervlak. Onder de grafiek is aangegeven hoe de scenario's gegroepeerd kunnen worden.



**Figuur 4-2. Oppervlakte niet te benutten voor woningbouw wegverkeer, zonder maatregelen**  
\* vóór toepassing maatregelen

Op basis van Figuur 4-2 en bijlage 3 kunnen per toepassingsgebied de volgende conclusies worden getrokken:

#### Heel NL

- Wanneer bij het betreffende scenario de mogelijkheid bestaat voor het toepassen van een dove gevel, dan is dit erg bepalend voor de 'te benutten' oppervlakte. Deze oppervlakte kan geschat worden door een maximale waarde van 73 dB toehareren wanneer geen maatregelen worden gerealiseerd, of van 68 bij maatregelen (zie paragraaf 3.2). In deze analyses is uitgegaan van een indicatieve waarde van 70 dB, die nog 5 dB boven de maximale waarde bij vervangende nieuwbouw ligt.
- De mogelijkheid voor toepassing van een dove gevel bij scenario's 3, 4, 6 en 8, maakt de scenario's in deze analyse niet onderscheidend.
- De referentiesituatie is opgesplitst in 5 deelscenario's. Hierbij valt te zien dat het effect van het wel of niet toetsen buiten de geluidzone beperkt is. Het effect van hogere toelaatbare waarden vanwege vervangende nieuwbouw is groter, maar ook beperkt tot maximaal 8 procent.

- De scenario's waarbij voor heel Nederland (beleidskop gebied A) een beleidskop geldt, zorgen voor een aanzienlijke heger te benutten oppervlakte. Wanneer de beleidskop alleen van toepassing is op de bebouwde gebieden (beleidskop gebied B – E) dan is het effect ervan relatief klein. Dit geldt ook voor de optie voor hogere maximale waarden bij vervangende nieuwbouw. Verklaring hiervoor is dat het overgrote deel van de geluidcontouren buiten de bebouwde gebieden ligt (zie boven)
- Een vergelijking van de onderscheiden doerscenario's van de referentiesituatie met de overige scenario's laat zien dat er weinig verschillen zijn in te benutten oppervlakte, wanneer geen beleidskop voor geheel Nederland of dove gevel mogelijk is.
- Alleen met een dove gevel dicht bij huidige wet

#### Bebouwd gebied

- Bij de oppervlaktes voor scenario 3 valt nu duidelijk af te lezen wat het effect is van het beperkt toepassen van de beleidskop. Het effect van de beleidskop binnen bebouwd gebied kan worden bekeken in vergelijking met het referentiescenario met geluidzone, wanneer het niet gaat over vervangende nieuwbouw. Er valt een afname te zien van het niet te benutten oppervlak van 84 km<sup>2</sup>. Binnen bebouwd gebied is dit een afname van 59 procent.
- Op het moment dat voor vervangende nieuwbouw een norm wordt gesteld van 65 dB, zijn alle scenario's waar dit aan de orde is aan elkaar gelijk. Ditzelfde geldt ook voor de toepassing van een dove gevel.

#### Nieuw te bebouwen gebied volgens De Nieuwe Kaart

- 55 km<sup>2</sup> van het voor woningbouw aangeduide gebied heeft zonder maatregelen een hogere geluidbelasting dan 55 dB.
- Het toepassen van een regionale beleidskop levert nauwelijks extra te bebouwen oppervlak op. Dit komt omdat slechts een beperkt deel van de nieuw te bebouwen gebieden binnen het bestaand bebouwd gebied ligt.
- Dit geldt ook voor het al dan niet toepassen van een verhoogde norm voor vervangende nieuwbouw. Alleen in het bebouwd gebied kan uiteraard de verhoogde norm voor vervangende nieuwbouw gelden.

## 5 LANDELIJKE ANALYSE MAATREGELLEN EN KOSTEN

In paragraaf 3.1 wordt ingegaan op de wijze waarop de analyse voor de nieuwbouwingebieden plaatsvindt. De daar beschreven methodiek is toegepast voor elk scenario. Hierbij is op basis van de onderscheidende kenmerken van de scenario's, zoals besproken in hoofdstuk 4, een onderverdeling gemaakt in deelscenario's.

Bij de analyse is in dit stadium uitgegaan van gecumuleerde schermhoogtes van de pakketten die voor elk afzonderlijk nieuwbouwingebied nodig zijn om te voldoen aan de maximale waarden.

In plaats van een analyse per gebied afzonderlijk, kan ook bepaald worden wat per scenario de kosten zijn van de schermakkoorden, wanneer de nieuwbouwingebieden tegelijkertijd worden gerealiseerd. Deels overlappende schermen hoefden dan maar 1 keer te worden betaald en de totaalkosten zullen lager liggen. Om een indicatie hiervan te geven: geldt dat in vergelijking met de referentiesituatie (met opties voor vervangende nieuwbouw) het totale aantal kilometers te realiseren schermen bij gelijktijdig uitvoeren met ca. 25 procent afneemt.

De resultaten van de analyses voor spoorwegen en rijkswegen zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3, en zijn gebaseerd op de kosten van elk nieuwbouwingebied afzonderlijk.

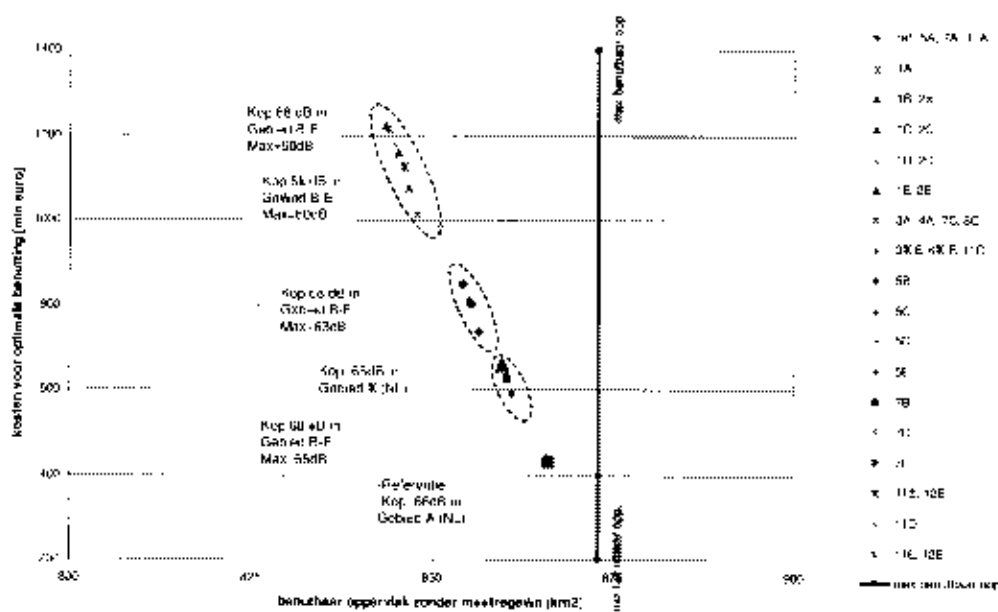
Deze resultaatstabellen bevatten de volgende resultaten:

- Lengte schermen (in km), de aantallen kilometers scherm voor schermhoogtes van 2 tot en met 8 meter voor wegen en van 1 tot en met 5 meter voor spoor;
- Akoestisch knoepunt 2D (in km), de aantallen kilometers knoepunt, gemeten langs de weg, bepaald uit de 2D zichtvlakken van de punten op de rand van de nieuwbouwingebieden. Knoepunt houdt hierin dat zelfs met een 8 meter scherm de geluidbelasting nog boven de norm ligt.
- Akoestisch knoepunt zoals voorgaand punt, maar in aantal woningen
- Akoestisch knoepunt 2D (in km), na dove gevel. Dit zijn de knoepunt kilometers na uitvoering van 8m hoge schermen én het toepassen van een dove gevel
- Kosten (in mln. Euro), de totale schermkosten
- Benutbaar oppervlak nieuwbouwingebieden vóór toepassing maatregelen
- Totaal woningen, het totaal aantal woningen boven de grenswaarde, rekening houdend met reg.m.c, vóór het uitvoeren van maatregelen.
- Gemiddelde kosten per woning (in euro per woning), gemiddelde kosten per woning, exclusief kosten voor het eventueel door uitvoeren van de gevel. Bij de kosten is voor de kilometers knoepunt geen scherm doorbelast, omdat een scherm hier immers niet doelmattig is.

Een dove gevel kan ook worden toegepast voordat schermmaatregelen worden getroffen. De toepassing van dove gevel kan dan worden gezien als maatregel. In die situatie zijn nauwelijks aanvullende schermmaatregelen nodig, en ligt het benutbaar oppervlak voor alle scenario's dichtbij het maximaal te benutten oppervlak voor woningbouw langs spoorwegen en rijkswegen. Deze scenario's zijn niet in onderstaande analyses opgenomen.

## 5.1 Analyse maatregelkosten spoorwegen

In onderstaande Figuur 5-1 is een representatie gegeven van het benutbaar oppervlak zonder maatregelen versus kosten voor optimale benutting per scenario. De onderliggende data is gegeven in bijlage 4.



**Figuur 5-1. benutbaar oppervlak zonder maatregelen versus kosten voor optimale benutting per scenario spoorwegen**

Onder benutbaar oppervlak wordt verstaan het benutbare oppervlak vóór (of zonder) toepassing van maatregelen. Onder kosten voor optimale benutting wordt verstaan de kosten die gemaakt moeten worden om in een scenario het niet te benutten oppervlak zonder maatregelen maximaal te kunnen benutten, wat neerkomt op het maximaal te benutten oppervlak van 873 km<sup>2</sup> voor spoorwegen.

Voor spoorwegen is voor alle scenario's zonder beleidskop van 68 dB in toepassingsgebied A, sprake van hogere kosten ten opzichte van het referentiescenario. Vanuit deze referentiesituatie (maximale waarde is 68 dB, identiek aan een beleidskop 68 dB in toepassingsgebied A – heel Nederland) kan enerzijds de beleidskop worden verlaagd naar 65 dB of het toepassingsgebied wordt beperkt tot gebied B-E.

Anderzijds kan vanuit de referentiesituatie de beleidskop constant worden gehouden op 68 dB, waarbij de maximale waarde wordt verlaagd tot respectievelijk 65 en 63 dB, en het toepassingsgebied van de beleidskop wordt beperkt tot gebied B-E.

Scenario's	Benutbaar oppervlak voor maatregelen in km <sup>2</sup> *)	Kosten in mln. € *)
Referentie scenario's kop 68 dB in gebied A (NL)	866	431
Kop 68 dB in gebied B-E, max=65 dB	860-866	431-649
Kop 65 dB in gebied A (NL)	860	649
Kop 68 dB in gebied B-E, max=63 dB	854-857	737-850
Kop 68 dB in gebied D-E, max=60 dB	844-846	1014-1215
Kop 65 dB in gebied B-E, max=60 dB	844-847	1174-1224

\*) voor de gebieden B-E zijn hier de kleinste en grootste oppervlakken en laagste en hoogste kosten gegeven

**Tabel 5-1. scenario's spoorwegen gegroepeerd, maximaal te benutten oppervlak is 873km<sup>2</sup>**

Al deze scenario's hebben ten opzichte van het referentiescenario een lager benutbaar oppervlak in de initiële situatie zonder maatregelen, met toenemende kosten voor maatregelen om te komen tot een optimale benutting in de situatie met maatregelen.

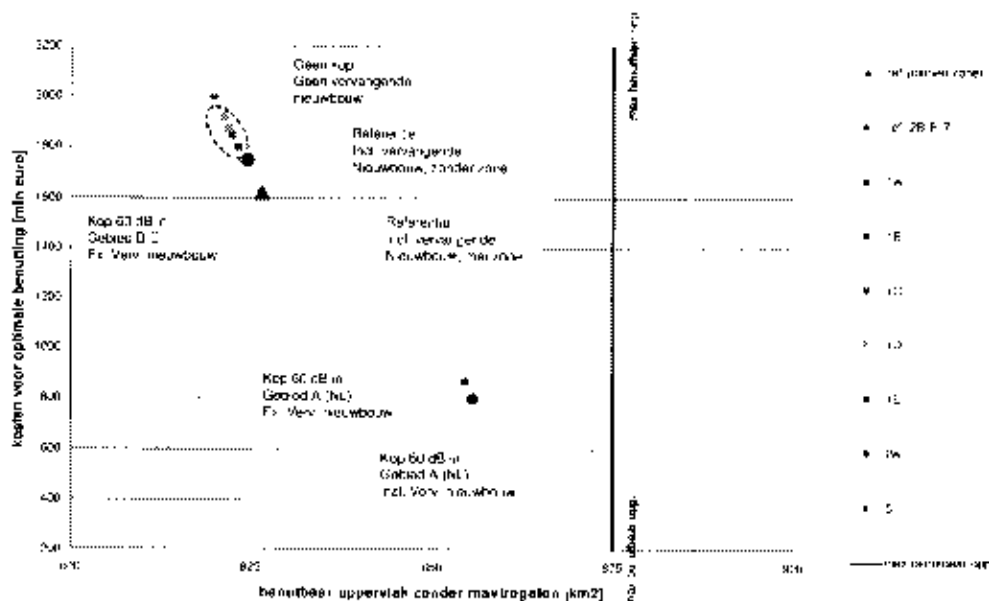
Voor het scenario met beleidskop 65 dB in toepassingsgebied A – heel Nederland betekent dit dat het benutten van 6 km<sup>2</sup> (866-860km<sup>2</sup>) de kosten € (649 mln-431 mln.) =€ 218 mln. bedragen. Bij een gemiddelde woningdichtheid van 2000 woningen/km<sup>2</sup> komt dit globaal neer op een toename in benutting van ca. 12.000 woningen, ofwel een gemiddeld bedrag per woning van € 218 mln /12.000 = 18.800 €/woning.

Invocering van Swung 2 is voor spoorwegen, *indien spoorwegen apart worden beschouwd*, kostenneutraal als de kosten voor optimale benutting gelijk zijn aan de kosten voor het referentiescenario inclusief de nu geldende wettelijke zone (scenario ref. in Figuur 5-1).

De referentiescenario's met en zonder wettelijke zone zijn identiek. Dit betekent dat alle scenario's met een beleidskop van 68 dB in toepassingsgebied A – heel Nederland identiek zijn aan het referentiescenario en daarmee kostenneutraal zijn (indien er geen voorwaarden worden gesteld aan de beleidskop).

## 5.2 Analyse maatregelkosten rijkswegen

In onderstaande Figuur 5-2 is een representatie gegeven van het benutbaar oppervlak zonder maatregelen versus kosten voor optimale benutting per scenario. De onderliggende data is gegeven in bijlage 5.



**Figuur 5-2. benutbaar oppervlak zonder maatregelen versus kosten voor optimale benutting per scenario rijkswegen.**

Onder benutbaar oppervlak wordt verstaan het benutbare oppervlak vóór (of zonder) toepassing van maatregelen. Onder kosten voor optimale benutting wordt verstaan de kosten die gemaakt moeten worden om in een scenario het niet te benutten oppervlak zonder maatregelen maximaal te kunnen benutten, wat neerkomt op het maximaal te benutten oppervlak van 875 km<sup>2</sup> voor spoorwegen.

Afhankelijk van het scenario is voor Rijkswegen onder *Swing-2* sprake van lagere of hogere kosten ten opzichte van het referentiescenario. Voor de scenario's met een beleidskop van 60 dB voor heel Nederland (toepassingsgebied A) zowel met als zonder de vervangende nieuwbouw is sprake van lagere kosten. Voor een optimale benutting (voor rijkswegen een maximaal te benutten oppervlak van 875 km<sup>2</sup>) variëren de kosten van maatregelen voor deze scenario's lager uit dan in het referentiescenario. Hierop van invloed is de eventuele toepassing van de uitzendingssituaties dove gevel en vervangende nieuwbouw.

Voor de overige scenario's is sprake van hogere kosten.

Een beleidskop van 60 dB toegepast in gebied B-E in plaats van in gebied A (heel NL) geeft hogere kosten dan de referentiesituatie. Het scenario zonder beleidskop en zonder vervangende nieuwbouw geeft de hoogste kosten voor optimale benutting.

Scenario's	Benutbaar oppervlak voor maatregelen in km <sup>2</sup> )	Kosten uit. (mln. €*)
Kop 68 dB in gebied A (NL) incl. vervangende nieuwbouw	856	1796
Kop 68 dB in gebied A (NL) ex. vervangende nieuwbouw	855	867
Referentie met zone (incl. vervangende nieuwbouw)	826	1621
Referentie zonder zone (incl. vervangende nieuwbouw)	824	1748
Kop 60 dB in gebied B – ex. vervangende nieuwbouw	821- 823	1799-1920
Geen kop. ex. vervangende nieuwbouw	820	1995

\*) voor de gebieden B-E zijn hier de kleinste en grootste oppervlakken en laagste en hoogste kosten gegeven

**Tabel 5-2. scenario's rijkswegen gegroepeerd, maximaal te benutten oppervlak is 875km<sup>2</sup>**

In het scenario beleidskop 68 dB in toepassingsgebied A – heel Nederland kan in de situatie zonder maatregelen 855km<sup>2</sup>-824km<sup>2</sup> = 31km<sup>2</sup> meer worden benut dan in het referentiescenario. De kosten vallen hierdoor € (1748 mln.- 867 mln.)= € 881 mln. lager uit. Bij een gemiddelde woningdichtheid van 2800 woningen/km<sup>2</sup> komt dit globaal neer op een toename in benutting van ca. 82.000 woningen, ofwel een gemiddeld bedrag per woning van € 881 mln./82.000 = 10.744 €/ woning.

Het effect van een aparte norm van 65 dB voor vervangende nieuwbouw is het verschil in benutbaar oppervlak en kosten tussen het referentiescenario of scenario 7 (inclusief vervangende nieuwbouw) en het scenario zonder beleidskop en exclusief vervangende nieuwbouw, respectievelijk 4 km<sup>2</sup> voor € 247 mln, equivalent aan ca. 8080 woningen bij een gemiddelde woningdichtheid van 2000 woningen/ km<sup>2</sup>.

Invocering van Swung-2 is voor rijkswegen. *indien rijkswegen apart worden beschouwd*, kostenneutraal als de kosten voor optimale benutting gelijk zijn aan de kosten voor het referentiescenario (inclusief de nu geldende wettelijke zone (ref binnen zone in Figuur 5-2).

Het scenario met beleidskop van 60 dB in toepassingsgebied C exclusief vervangende nieuwbouw komt daar het dichtst bij in de buurt (scenario 7C), en komt daarbij € 178 mln. hoger uit. Het toepassen van een beleidskop van 60 dB in gebied A – heel NL valt € 856 mln. lager uit.

Geconcludeerd kan worden dat, om m.h.t. maatregelkosten een neutrale overgang naar Swung-2 te kunnen realiseren, een beleidskop nodig is ook buiten de regionale gebieden B t/m E. Een beleidskop is nodig voor nieuwbouwlocaties in onbebouwd gebied.

Een mogelijke oplossing is uit te gaan van een beleidskop van 60 dB in toepassingsgebied A (heel NL). Om zoveel mogelijk kostenneutraal over te gaan, kunnen bij een beleidskop van 60 dB aanvullende regels worden gesteld over de toepassing ervan, zodat de kosten van maatregelen de kosten van het referentiescenario benaderen

waarbij aanvullende regels voor toepassing van de beleidskop worden geformuleerd zodanig dat de kosten van maatregelen gelijk worden aan het referentiescenario.



## 6 AANVULLENDE ANALYSES

In fase 2 van het onderzoek zijn enkele varianten van wet en regelgeving nader onderzocht op hun consequenties voor de woningbouw.

### 6.1 Algemeen

#### 6.1.1 Opties voor (extra) voorwaarden voor beleidskop of bouw boven voorkeursgrenswaarde

In de praktijk van de Wet geluidhinder is een serie uitzonderingsbepalingen opgenomen, waarmee tegemoet is gekomen aan de wens om te kunnen bouwen op geluidbelaste locaties. In de eerste plaats is dat de regel voor vervangende nieuwbouw, waarmee stadsvernieuwing en inbreiding gefaciliteerd worden. De stadsvernieuwing speelt vooral in de grotere steden (o.a. prachtwijken). Inbreiding is waarschijnlijk meer algemeen in alle stedelijke kernen van Nederland aan de orde.

De tweede uitzondering is de dove gevel, die het bouwen mogelijk maakt op locaties met zeer hoge geluidbelastingen. Dat speelt in gemeentes met gronden dicht bij de rijksinfrastructuur. Deze zijn overal in Nederland te vinden. Er wordt ook wel verondersteld, dat deze problematiek vooral speelt bij de sleutelprojecten (in de nabijheid van stationlocaties).

De derde uitzondering is Stad en Milieu, dat bij hoge uitzondering en omgeven met voorwaarden feitelijk de Wet geluidhinder geheel buiten werking stelt. Omdat Stad en Milieu zeer weinig is toegepast is de vraag gerechtvaardigd of hieraan werkelijk behoefte bestaat. Niettemin is het voornemen om ook na het inwerkingtreden van Swung 2 Stad en Milieu te laten voortbestaan en eerder te vereenvoudigen dan af te schaffen.

Verder is in de huidige wetgeving al invulling gegeven aan een grotere mate van deregulering door de goedkeuring van de ontheffing voor het toepassen van een hogere grenswaarde naar te leggen bij de gemeente in plaats van bij de naast hogere bestuurslaag. Het is voor zover bekend niet onderzocht of deze regulering geleid heeft tot een verandering van het beleid.

Een mogelijkheid zou zijn beide eerste uitzonderingsregels in Swung-2 te vervangen door een beleidskop. De bevoegdheid tot het al of niet toepassen van die beleidskop wordt weer bij de lokale overheid gelegd. Hoe kan deze beleidskop nu zo worden ingericht dat aan de tegengestelde wensen en belangen toch tegemoet kan worden gekomen? Gemeenten moeten gestimuleerd worden om een zorgvuldige afweging te maken waarbij alleen gebruik wordt gemaakt van de beleidskop als het niet anders kan. Dit is het geval als andere oplossingen niet mogelijk zijn.

Aan de andere kant moet de drempel voor toepassing niet te hoog zijn zodat het gebruik van de beleidskop niet belemmerend gaat werken.

Twee elementen zijn bij die afweging cruciaal:

- Het toepassingsgebied van de beleidskop, met andere woorden: in welke gemeenten en in welke omstandigheden is toepassing van de beleidskop toegestaan? Voor een deel kan dit door de wetgever geregeld worden, voor een ander deel is dit onderwerp van lokaal beleid.
- De voorwaarden waaronder de beleidskop mag worden toegepast. Ook hier kan de wetgever algemene regels stellen, maar zal ook een deel lokaal worden ingevuld.

In de volgende tabel worden enkele mogelijke invullingen van de toepassingsgebieden en de voorwaarden op zowel rijks- als lokaal niveau gegeven.

Toepassingsgebied	
Rijksregeling	Lokale invulling
Alleen langs rijks- en provinciale infra	
Alleen langs hoofdspoorwegen	
Alleen agglomeratiegemeenten	
Alleen G4	
Alleen gemeenten in ZH, NH, Utr	
	Indien niet meer dan x % van het totale plan
Toepassingsvoorwaarde	
Rijksregeling	Lokale invulling
Minstens één geluidsluwe gevel	Minstens één geluidsluwe gevel
Woning krijgt openbaar geluidslabel	
Woning schermt andere woningen af	Woning schermt andere woningen af
Geluidsgevoelige vertrekken situeren aan geluidsluwe zijde	
Compenseren door stille omgeving	Compenseren door stille omgeving

**Tabel 6-1. Invulling toepassingsgebied en toepassingsvoorwaarde**

In de navolgende teksten worden nog enkele andere omstandigheden en voorwaarden genoemd. In fase 2 zullen deze verder worden uitgewerkt.

#### Voorwaarden overlaten aan gemeenten

Deze optie is vergelijkbaar met de huidige praktijk in hogere waardenbeleid, de gemeente stelt een beleidspaan vast waarin is omschreven onder welke omstandigheden en onder welke voorwaarden een lagere grenswaarde kan worden vastgesteld. De regelgeving van de Rijksoverheid beperkt zich dan het opleggen van de verplichting om dit beleid vast te leggen in een beleidspaan. We gaan ervan uit, dat dit beleidspaan de gemeentelijke beschrijft, en bij elk plan wordt toegepast. Wel kan het plan gebiedsgericht beleid bevatten.

Toepassing van de beleidskop is alleen mogelijk als gemeenten een geluidsbeleid hebben vastgesteld dat gericht is om bij toepassing van de beleidskop geluidhinder zoveel mogelijk te beperken. De concrete invulling van dit beleid wordt aan de gemeente overgelaten.

De enige voorwaarde die de Rijksoverheid zal stellen is dat de gemeente een beleidspaan heeft waarin is aangegeven onder welke omstandigheden de gemeente van de extra ruimte gebruik zal maken en welke voorwaarden daaraan verbonden worden.

Op dit beleidspaan vindt dan wel inspraak plaats. Tegen het plan kan echter geen bezwaar of beroep worden ingesteld, aangezien het een besluit van algemene strekking betreft. Bezwaar en beroep is pas mogelijk wanneer er sprake is van een concrete situatie, waarbij het beleid vanuit de geluidnota ter discussie kan worden gesteld.

### Rijksoverheid stelt voorwaarden in uitvoeringsbesluit

Deze optie is vergelijkbaar met de praktijk van voor 2007, in het Besluit geluidhinder werden situaties geschetst waarin hogere waarden konden worden vastgesteld en er werden enkele voorwaarden gegeven waaraan voldaan dient te worden.

De situaties waarin van de beleidskop gebruik zou kunnen worden gemaakt, moeten dan worden omschreven:

1. Woningen met afschermende werking voor achterliggende woningen al dan niet met kwantitatieve voorwaarden (minimaal x dB, y afschermende woningen voor z af te schermen woningen)
2. Woningen in de omgeving van stations
3. Woningen in sleutelprojecten
4. Woningen in stadsvernieuwingsgebieden/ vervangende nieuwbouw
5. Woningen nodig om redenen van grond- of bedrijfsgebondenheid
6. Woningen die een bestaande geveerij sluitend maken
7. Vergroting van een bestaande woning
8. Stedelijk gebied
9. Hogere bouwiagen
10. woningen die gespitsd zijn
11. woningen waar sprake is van omzetting bestemming
12. door het rijk aangegeven ontwikkellocaties

Er kan gedacht worden aan het het gelden van alleen situatie 1, 9 en situatie 12 voor de nieuw te bebouwen gebieden; de andere situaties doen zich alleen voor in bestaand bebouwd gebied (stadsvernieuwing)

Er kunnen aanvullende voorwaarden worden gesteld waaraan voldaan dient te worden:

- a. Minimaal 1 geluidluwe geveer/buitenruimte (wat is geluidluw?)
- b. Indeingschren aan woningen
- c. Minimale omvang geluidluwe buitenruimte of
- d. Nabijheid van openbare geluidluwe buitenruimte (e of d, niet beide)
- e. Afscherming moet zijn gerealiseerd voordat woningen kunnen worden betrokken
- f. Extra lage geluidbelasting in woning (nu ia strijd met bouwbesluit)
- g. Binnenwaarde laten gelden voor alle binnenruimten
- h. Aspirant-bewoners goed voorlichten, bijvoorbeed door:
  - o Laten horen wat hen te wachten staat
  - o Opnemen in kadaster dat gebruik is gemaakt van beleidskop
  - o geluidlabel
  - o Puntensysteem huurwoningen (er vindt nu alleen puntenafrek plaats bij "hinderlijke situaties")
  - o Woningen zo snel mogelijk opnemen in gemeentelijke geluidkaart

In het kader van dit onderzoek is een "snelle" enquête gehouden in 6<sup>e</sup> gemeenten. In deze enquête is de mening gepeild over:

<sup>1</sup> [http://www.rijksoucheid.nl/onderwerpen/huurwoning/documenten-en-publicaties/brochures/2011/06/29/nieuw\\_puntensysteem\\_woningwaarderingsteisei.html](http://www.rijksoucheid.nl/onderwerpen/huurwoning/documenten-en-publicaties/brochures/2011/06/29/nieuw_puntensysteem_woningwaarderingsteisei.html)

- Het al dan niet vastleggen van het toepassingsgebied van de beleidskop/maximale waarden in wetgeving of gemeentelijk beleidsplan
- De toepassingsgebieden van de beleidskop/maximale waarde
- De toepassingsvoorwaarden van de beleidskop/maximale waarde

#### Het al dan niet vastleggen van het toepassingsgebied van de beleidskop/maximale waarden in wetgeving of gemeentelijk beleidsplan

Een aantal grotere gemeenten (afdeling milieu) is gevraagd om de opties voor het vastleggen van het toepassingsgebied en de toepassingsvoorwaarden ten opzichte van elkaar te scoren door hun voorkeursvolgorde aan te geven (1 = beste optie, 5 = slechtste optie).

De scores zijn aangegeven in de volgende tabel.

	Gem 1	Gem 2	Gem 3	Gem 4	Gem 5
1. Generieke toepassing in geheel Nederland met vaststelling door de Minister van I en M	4	4	4	3	4
2. Regionale toepassing van beleidskop (bijvoorbeeld in knelpuntgemeenten zoals de G4) zonder nadere voorwaarden	2	3	3	1	2
3. Generieke toepassing van de beleidskop in geheel Nederland maar het toepassingsgebied en de voorwaarden zijn vastgelegd in de wet- en regelgeving	5	5	1	4	3
4. Generieke toepassing van de beleidskop in geheel Nederland, het toepassingsgebied en voorwaarden dienen te zijn vastgelegd in een gemeentelijk beleidsplan	1	1		2	1
5. Generieke toepassing in geheel Nederland zonder door de rijksoverheid gestelde nadere voorwaarden	3	2	--	5	5

Tabel 6-2. resultaat uitvraag voorkeursvolgorde van de toepassingsvoorwaarde

#### De toepassingsgebieden van de beleidskop/maximale waarde

De gemeenten zijn gevraagd om de verschillende mogelijke toepassingsgebieden te scoren op een schaal van 1 tot 10 op "zou passen in het beleid van onze gemeente", "is wel nodig om bouwplannen te realiseren", "is eenduidig controlebaar en heeft milieuvoordeel".

<sup>2</sup> De enquête is uitgevoerd bij ca. 35 gemeenten. Ten tijde van het verschijnen van dit rapport zijn 5 bruikbare reacties ontvangen.

*Toepassingsgebied:*

*Woningen<sup>3</sup> met afschermende werking voor achterliggende woningen al dan niet met kwantitatieve voorwaarden (minimaal 5 dB; 50% regel; (het aantal afgeschermde woningen dient minimaal 50% van het aantal afschermende woningen te zijn)*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7	9	10	7	3
Gem 2	8	7	4	7	7
Gem 3	8	9	7	7	7
Gem 4	8	4	4	5	5
Gem 5	7.5	10	7.5	10	10

*Woningen in de eerste lijn t.o.v. rijksweg /spoorweg*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7	9	10	7	3
Gem 2	8	9	6	5	8
Gem 3	8	9	7	7	7
Gem 4	3	3	5	1	5
Gem 5	10	10	10	10	18

*Woningen in de directe omgeving van stations*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7	1			
Gem 2	7	1			
Gem 3	2	2	7	2	7
Gem 4	8	9	6	7	8
Gem 5	10	10	10	10	10

<sup>3</sup> Onder woningen dient hier ook andere geluidgevoelige objecten te worden verstaan zoals scholen, ziekenhuizen e.d.

*Woningen op locaties die door de rijksoverheid of door de provinciale overheid zijn aangewezen (VINEX-locaties)*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7				
Gem 2	2	2	6	2	7
Gem 3	n.v.t.	n.v.t.	9		
Gem 4	4	2	5	2	5
Gem 5	7,5	10	10	10	10

*Woningen in stadsvernieuwingsgebieden/ vervangende nieuwbouw/krachtwijken*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7	9	10		
Gem 2	6	7	5	5	5
Gem 3	8	8	6	7	7
Gem 4	5	3	6	2	5
Gem 5	10	10	10	10	10

*Woningen nodig om rodenen van grond- of bedrijfsgebondenheid*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	-				
Gem 2	7	8	6	2	5
Gem 3	8	6	7	7	7
Gem 4	5	3	6	2	5
Gem 5	18	10	10	5	10

*Woningen die een bestaande gevelrij gesloten maken*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7				
Gem 2	8	8	7	7	6
Gem 3	8	9	7	7	6
Gem 4	9	3	6	3	3
Gem 5	18	10	10	18	10

*Substantiële vergroting van een bestaande woning*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	is eenduidig/ controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1					
Gem 2	7	6	6	2	5
Gem 3	8	9	7	5	5
Gem 4	9	1	9	2	3
Gem 5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

*Splitsing van een bestaande woning in meer woningen*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	is eenduidig/ controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1					
Gem 2	5	3	6	2	3
Gem 3	8	9	8	4	6
Gem 4	2	2	8	2	3
Gem 5	7.5	7.5	7.5	5	10

*Omzetten van de bestemming van bestaande gebouwen in woningen*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/ controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7	9	10		
Gem 2	6	3	6	2	6
Gem 3	8	9	8	7	8
Gem 4	5	2	9	2	3
Gem 5	0	5	5	0	10

*Woningen in aaneengesloten stedelijk gebied*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/ controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	7				
Gem 2	3	3	3	2	6
Gem 3	8	9	6	7	7
Gem 4	8	6	7	3	3
Gem 5	?	5	5	5	10

*Hogere bouwlagen waar het effect van een scherm niet voldoende is (bij afscherming)*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/ controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1	6	4	6	2	7
Gem 2	8	9	6	6	7
Gem 3	8	5	7	7	3
Gem 4	6	4	6	2	7
Gem 5	10	10	10	5	10

*Hogere bouwlagen bij gebruik van een markant gebouw (landmark)*

<b>gemeente</b>	Zou passen in ons beleid	Is wel nodig om bouwplannen te kunnen realiseren	Is eenduidig/ controleerbaar	Heeft milieuvoordeel	Heeft economisch voordeel
Gem 1					
Gem 2	4	3	3	2	5
Gem 3	8	9	7	6	6
Gem 4	8	5	7	7	3
Gem 5	10	10	10	5	10

**Toepassingsvoorwaarden van de beleidskop: maximale waarde**

De gemeenten zijn gevraagd om de verschillende mogelijke toepassingsvoorwaarden waaronder een beleidskop of maximale waarde mag worden toegepast, te scoren op een schaal van 1 tot 10 op "werkbaarheid", "uitlegbaarheid" en "handhaafbaarheid".

*Minimaal 1 geluidluwe gevel/buitenruimte waarbij de geluidbelasting van de geluidluwe gevel vanwege de betreffende bron lager is dan de voorkeurswaarde*

<b>gemeente</b>	Werkbaarheid	Uitlegbaarheid	Handhaafbaarheid
Gem 1	10	10	10
Gem 2	7	9	7
Gem 3	9	5	9
Gem 4	10	10	8
Gem 5	10	10	10

*Minimaal 1 geluidluwe gevel/buitenruimte waarbij de Cumulatieve geluidbelasting niet hoger dan voorkeursgrenswaarde*

<b>gemeente</b>	Werkbaarheid	Uitlegbaarheid	Handhaafbaarheid
Gem 1	10	10	10
Gem 2	6	9	6
Gem 3	8	9	8
Gem 4	7	3	3
Gem 5	5	5	5



*Minimaal 1 geluidluwe gevel/buitenruimte waarbij de geluidbelasting minstens 15 dB lager is dan de hoogstbelaste gevel*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	5	1	1
Gem 2	6	7	7
Gem 3	8	8	8
Gem 4	6	6	4
Gem 5	0	0	0

*Minimaal 1 geluidluwe gevel/buitenruimte waarbij de geluidbelasting op de begane grond niet hoger is dan de voorkeurswaarde*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	1	1	1
Gem 2	6	8	6
Gem 3	8	9	8
Gem 4	5	5	5
Gem 5	2.5	2.5	2.5

*Nadere indelingseisen aan woningen*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	4	6	4
Gem 3	5	5	3
Gem 4	10	10	10
Gem 5	10	10	10

*Minimale omvang geluidluwe buitenruimte*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	6	8	6
Gem 3	5	5	3
Gem 4	5	5	5
Gem 5	--	--	--

*Nabijheid van openbare geluidluwe buitenruimte*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	1	1	1
Gem 2	4	4	4
Gem 3	4	6	3
Gem 4	5	5	3
Gem 5	2.5	2.5	2.5

*Binnenwaarde geldt voor alle binnenruimten (dus ook voor de niet-geluidgevoelige ruimten)*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	10
Gem 2	3	3	3
Gem 3	7	4	7
Gem 4	8	8	3
Gem 5	0	0	0

*Woringscheidende geluidsisolatie voldoet aan bouwbesluit + 5 dB*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	6	8	5
Gem 3	?	?	?
Gem 4	8	4	3
Gem 5	10	7.5	7.5

*Aspirant bewoners goed voorlichten: Laten horen wat hen te wachten staat*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	5
Gem 2	5	5	5
Gem 3	2	6	1
Gem 4	8	8	4
Gem 5	5	7.5	0

*Aspirant bewoners goed voorlichten: Opnemen in kadaster dat gebruik is gemaakt van beleidskop*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	4	5	4
Gem 3	7	8	8
Gem 4	5	5	5
Gem 5	5	7.5	7.5

*Aspirant-bewoners goed voorlichten: Puntensysteem huurwoningen (er vindt nu alleen puntenaftrek plaats bij "hinderlijk situaties"<sup>4</sup>)*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	8	8	8
Gem 3	6	7	6
Gem 4	8	8	7
Gem 5	7.5	7.5	7.5

<sup>4</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning/documenten-en-publicaties/brochures/2011/06/29/ni-cuw-puntensysteem-woningwaarderingstelsel.html>

*Aspirant-bewoners goed voorlichten. Instellen van een landelijk geluidlabel; analoog aan het energielabel wordt er een geluidlabel aan de woning gekoppeld*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	5	7	5
Gem 3	5	7	5
Gem 4	1	1	1
Gem 5	7.5	10	7.5

*Bied in nieuwbouwsituaties de aspirant-bewoner als meerwerkoptie een lager binnenniveau aan (20 dB):*

<b>gemeente</b>	<b>Werkbaarheid</b>	<b>Uitlegbaarheid</b>	<b>Handhaafbaarheid</b>
Gem 1	10	10	1
Gem 2	5	7	5
Gem 3	5	7	5
Gem 4	1	1	1
Gem 5	2.5	2.5	5

### 6.1.2 Gevoeligheid en robuustheid van de uitkomsten voor DNK

De bouwplannen waarmee in deze studie rekening is gehouden zijn ontleend aan "De Nieuwe Kaart van Nederland". Dit is een geografisch informatiesysteem (GIS) waarin alle voorgenomen ruimtelijke veranderingen zijn verzameld zoals die in verschillende ruimtelijke plannen zijn vastgelegd. Het gaat daarbij om plannen voor woningbouw, aanleg van bedrijventerreinen, nieuwe infrastructuur en nieuwe natuurgebieden. Daarnaast bevat De Nieuwe Kaart van Nederland ruimtelijke visies van waterschappen en de plannen van regionale samenwerkingsverbanden, provincies en het rijk.

De gebruikte kaart dateert van juni 2010. De kaart wordt op dit moment niet meer bijgehouden.

Onze ervaring in eerder onderzoek is, dat de grootschalige bouwlocaties (Vincv e.d.) meestal wel opgenomen zijn maar dat volledige realisatie daarvan soms twijfelachtig is. Effecten van de financiële crisis en dreigende demografische krimp zijn in het algemeen niet verrekend. Daar staat tegenover dat kleinschaliger plannen, zoals voor de voormalige Vogelaarwijken, en inbreidings- en verdichtingsplannen in binnensteden, regelmatig niet op De Nieuwe Kaart terug te vinden zijn.

### 6.1.3 Stedenbouwkundige consequenties afschaffen dove gevel

In hoeverre treedt er een verarming van het stedenbouwkundig instrumentarium op bij de afschaffing van de dove gevel? Kunnen gemeenten hun woningbouwproductie nog wel halen? Wat zijn de gevolgen voor het gebruik en de beleving van de gebouwde omgeving? Kunnen dorpen, wijken en steden zich nog aan de (snel)weg en het spoor presenteren?

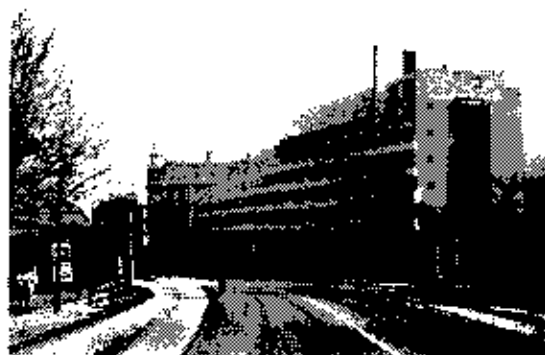
De toepassing van een dove gevel voor een (woon)gebouw maakt het realiseren van geluidgevoelige functies mogelijk op plaatsen waar de gestelde grenswaarde op de gebouwgevel wordt overschreden. De dove gevel wordt soms in combinatie met andere maatregelen toegepast. Een gebouwgebonden geluidscherm of tweede huid façade reduceert de geluidsbelasting op de echte gevel erachter waardoor deze als 'gewone' gevel uitgevoerd kan worden. Het toepassen van serres of diepe loggia's kan zorgen voor een lagere, teelaatbare, geluidsbelasting op de als daadwerkelijke gevel aan te merken scheiding tussen binnen en buiten. Door een combinatie van deze bouwkundige middelen in te zetten kan een meer levendig en open gevelgebied gecreëerd worden dan met alleen een dove gevel. Andersom is de inzet van alleen een gebouwgebonden geluidscherm slechts voor bepaalde woning- en bouwtypen mogelijk, bijvoorbeeld galerijwoningen met het scherm aan de galerijzijde. Daarbij is zo'n gebouwgebonden scherm voor duurder dan een dove gevel.

Voordelen van bouwen met een dove gevel kunnen zijn:

- Er kunnen meer woningen gerealiseerd worden, ook langs grote infrastructuur.
- Om de reikbaarheid van ov-haltes, waaronder stations, te waarborgen, zijn er veel woningen dichtbij de halte nodig. Dove gevels maken dit mogelijk.
- Er is functiemenging mogelijk waar anders alleen kantoren of bedrijven gebouwd kunnen worden.
- Op geluidsbelaste locaties is transformatie van kantoren naar woningen mogelijk.
- Er kan woningbouw gerealiseerd worden op bijzondere plekken in bestaand stedelijk gebied.
- Bijzondere (hoge) woongebouwen kunnen herkenningspunten (landmarks) langs infrastructuur zijn.
- Door correctiemogelijkheden op gebouwniveau ontstaat er flexibiliteit in het ontwerpproces. Mocht de geluidsbelasting toch hoger uitvallen, dan kan dat 'opgelost' worden op gebouwniveau.

Nadeien bouwen met dove gevel:

- hogere bouwkundige kosten
- hogere plankosten door inefficiënte bouw(vorm) of woningtypen
- Woningen in geluidsbelaste omgeving zijn in principe minder aantrekkelijk voor de markt. Overigens wordt in verkoopfolders zelden over dove gevels of geluidsproblematiek gerept.
- Wonen in een geluidshelaste omgeving is maatschappelijk niet wenselijk, mede omdat dit vaak samengaat met hogere tijnsstof concentraties (gezondheid). Hoewel het geluidsniveau binnen de woning omlaag gebracht kan worden, heerst direct erbuiten nog lawaai.



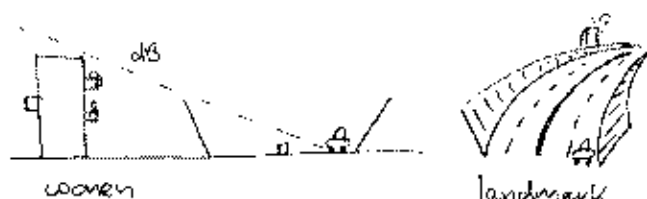
De Droogbak, Amsterdam (architect Rudy Uytendhaak) De galerijen langs het spoor, vlakbij CS, zijn afgeschermd tegen geluid. Hier zijn geen dove gevels toegepast.



Woongebouw Abacus, Kop van Havendiep, Lelystad (architect DKV) Het schijfvormige gebouw heeft een dove gevel aan de spoorzijde en een zeer open gevel met uitzicht over het water aan de andere kant. Het bevat weinig maar bijzondere appartementen. Het geeft de wijk een plek aan het spoor en markeert het eind van een kanaal.



Rijnsche Maan, Leidsche Rijn, Utrecht (architect KCAP) Appartementengebouwen schermen het erachter gelegen woongebied af voor het geluid van de spoorlijn Utrecht-Gouda. In de gebouwen zijn zowel dove gevels, gebouwgebonden geluidschermen als serres en loggia's toegepast. Er ontstaan zo levendige en open gevels. Langs het spoor worden nog meer van deze gebouwen gemaakt, ze zorgen voor voldoende draagvlak voor het verderop gelegen station Leidsche Rijn.



Illustratie van hoe een woongebouw zich in profiel achter een geluidscherm verbergt, maar in perspectief toch een landmark kan zijn. Bij een nauwkeurige positie- en volumebepaling kan een voor geluid afgeschermd woongebouw, zonder dove gevel toch een landmark zijn.

Figuur 6-1. Stedebouwkundige voorbeelden

**Ervan uitgaande dat als gevolg van het bovenstaande de toepassing van dove gevels beperkt zal worden tot het hoogst noodzakelijke ligt het voor de hand dat er slechts een beperkt aantal situaties zijn waarin deze toegepast zullen worden:**

- Als afscherming voor crachter gelegen woningen. De eerste rij woningen of woongebouwen langs weg of spoor wordt voorzien van een aaneengesloten dove gevel waarachter zich – zo breed en dus zo weinig mogelijk – eenzijdig georiënteerde of afgeschermd woningen bevinden. Het gebied daarachter wordt relatief geluidsluwend en dus geschikt voor woningbouw zonder dove gevels.
- Als bijzondere, vaak hoge, bebouwing om een markant punt, toegang, centrum, etc. of een hele wijk te accentueren en herkenbaar te maken, als landmark dus.
- Als begeleiding van stedelijke (langzaam verkeer) routes die grotere infrastructuur oversteken of flankeren. Langs deze routes is vanwege de levendigheid en sociale controle (ook s'avonds) woningbouw wenselijk. Om te grote onderbrekingen te voorkomen kan met de toepassing van dove gevels de woningbouw tot vlakbij (snel)weg of spoor gebouwd worden.

**Gevolgen van afschaffing dove gevels voor nieuwbouwwijken (Vinex):**

- Wijkcentra zijn vaak gepland op een centrale, goed (per OV) bereikbare locatie in de wijk. Hier geldt vaak een hogere geluidsbelasting door infrastructuur. Tegelijk is er behoefte aan levendigheid en dus gemengde functies, waaronder wonen. Bij het vervallen van de mogelijkheid om dove gevels toe te passen zal de combinatie (openbaarvervoer knoop – (wijk)centrum) problematisch worden. De levendigheid van het centrum, de bereikbaarheid en het draagvlak van de ov-halte komen onder druk te staan.
- Langs infra zijn in principe geen geluidsgevoelige functies mogelijk. Hierdoor ontstaan corridors van onbebouwd, met parken en sportfuncties ingericht of alleen met kantoren en bedrijven bebouwd gebied. Bij afschaffing van de dove gevel worden deze corridors nog breder en de ruimte voor woningbouw dus minder. De corridors worden ook onderbroken door het verdwijnen van uitzonderingssituaties op bijzondere plekken, bijvoorbeeld waar fiets- en voetgangersroutes de corridor doorsnijden. Zo ontstaat meer monofunctionaliteit in het bebouwde gebied.
- Bijzondere bebouwing, 'landmarks' om entrees of juist centra van nieuwbouwwijken herkenbaar te maken zijn niet meer mogelijk, of in ieder geval nog beperkt en zonder woningbouw. Als hogere gebouwen vanwege het geluid afgeschermd moeten worden dan zal daarmee ook de zichtbaarheid vrijwel verdwijnen.

**Gevolgen van afschaffing dove gevels voor bestaand stedelijk gebied:**

- Bestlocaties met bebouwingmogelijkheden liggen vaak aan de randen van huizen of wijken, daar waar de geluidsbelasting door infrastructuur meestal hoger is. De locaties vragen vaak ook om een markering vanwege de goede zichtbaarheid en bijvoorbeeld om een opgewaarderd wijk(winkel)centrum herkenbaar te maken. Deze locaties worden moeilijker in te vullen.
- Bij sloot-nieuwbouw in de stadsvernieuwing ligt het voor de hand om de bestaande bebouwing in de meest geluidsbelaste zones te vervangen door beter geïsoleerde nieuwbouw. Zonder toepassing van dove gevels zal dit vaak niet meer mogelijk zijn. De slecht geïsoleerde bestaande bebouwing blijft bestaan en een verhoging blijft uit.
- Verhogen sociale controle door dichter op bestaande invalswegen te bouwen. Veel invalswegen in bestaand stedelijk gebied, met name naoorlogse wijken liggen in een soon groengevuld niemansland omdat, vanwege geluid, een groen uitstraling, de bebouwing op afstand is

gehouden ) Om deze wegen meer als levendige straat te kunnen inrichten is begeleiding met woonrijbebouwing nodig. Zonder toepassing van dove gevels lukt dit vaak niet.

#### Alternatieven:

- Meer en/of hogere geluidschermen: In bestaand stedelijk gebied zijn deze er vaak al. Leidt tot hoge kosten, afwegen tegen maatregelen in of aan gebouwen. Vermindert zichtbaarheid van en naar (snel)weg/spoor. Voor landmarks geldt dat deze juist goed zichtbaar moeten zijn, hier wordt het kind dus met het badwater weggegooid als een scherm voorplaatst of verhoogd wordt.
- In geluidafschermende bebouwing of landmarks (deels) andere, niet geluidgevoelige functies toepassen. De mogelijkheden hiervoor zijn vaak beperkt omdat er simpelweg niet voldoende van deze functies voorhanden zijn. In de stadsvernieuwing worden met (vervangende) nieuwbouw vaak meerdere vliegen in een klap geslagen: meer woningen, vernieuwing woningbestand en buurt, differentiatie woningaanbod, realisatie van levendigheid op gevoelige locaties. Indien dit op een geluidsbelaste locatie moet gebeuren vormen andere functies geen alternatief omdat ze niet al deze aspecten tackelen.

De dove gevel in relatie tot enkele hoofdlijnen van het stedenbouwkundige beleid van de centrale overheid:

- Duurzame Stedenbouw, gezonde leefomgeving; Het dankzij de dove gevel kunnen realiseren van woningen in een geluidsbelaste omgeving is niet bevorderlijk voor een gezonde (geluidsluwe) leefomgeving. Het afschaffen van de dove gevel is zo geredeneerd dus duurzaam. Anderzijds verzwakt het afschaffen de mogelijkheden voor Compacte Stedenbouw (zie hieronder), zoals o.a. het draagvlak voor ov haltes en maakt het de stad dus minder duurzaam.
- Bundeling en Verdichting (Compacte Stedenbouw); Afschaffing van de dove gevel zorgt voor meer ontkoppeling van functies. Verdichtingsmogelijkheden in bestaand stedelijk gebied kunnen vaak niet benut worden. Het is nadelig voor de Compacte Stad dus.
- Van Vinex naar Gebiedsontwikkeling; De tijd van grote Rijksgestuurde uitbreidingsgebieden lijkt voorbij. Stedenbouwkundige plannen worden steeds vaker ontworpen als onderdeel van een proces van gebiedsontwikkeling, dat gebaseerd is op een integrale aanpak, betrokkenheid en gevoeligheid. Enerzijds bemoeilijkt de afschaffing van de dove gevel wellicht het oplossen van tegenstrijdige belangen bij de planvorming, andersom mobiliseert juist deze ontwikkelingsaanpak de betrokkenheid en creativiteit om tot andere oplossingen te komen die de inzet van dove gevels overbodig maken
- Decentralisatie van stedenbouw; De verantwoordelijkheid voor stedenbouwkundig beleid en plannen komt meer bij provincie en gemeenten te liggen. Dit vraagt dit om een eenvoudige en heldere sturing op hoofdlijnen door de centrale overheid en anderzijds om voldoende vrijheid voor lagere overheden om hieraan invulling te geven. Schrappen van de dove gevel uit de Wet geluidhinder zal forse wel duidelijker maken, maar verkleint de speelruimte voor Gemeenten en Provincies.

#### Conclusies

Toepassing van een dove gevel (zie definitie elders in het rapport) maakt het mogelijk om geluidsgevoelige functies zoals woningbouw te realiseren op locaties waar de geluidsbelasting op de gevel boven de gestelde grenswaarde komt. Hierdoor is het mogelijk om meer woningen te realiseren dan de grenswaarde toelaat, maar ook woningen te realiseren op sociaal gevoelige en stedenbouwkundig markante (landmark) locaties. Vaak in combinatie met of soms in plaats van een dove gevel worden ook geluidschermen of

serres ingezet. De hogere kosten voor het gebouw en het (maatschappelijk) ongewenst wonen in een geluidsbelaste omgeving zorgen ervoor dat deze gevoel slechts in beperkte mate toegepast zullen worden. Het afschaffen van de dove gevel in de Wet Geluidhinder zal daarom niet zozeer voor een kwantitatieve beperking zorgen (minder woningen), maar eerder voor een kwalitatieve:

- Het maken van landmarks met woongebouwen is nauwelijks nog mogelijk. Het realiseren van landmarks zal (in combinatie) met andere functies moeten gebeuren, zoals opvallende (functies in) geluidsschermen, kantoortrons, kunstwerken of andere bakens. Combinaties van woningen met andere functies zijn vaak lastig in eigendom, beheer, exploitatie, doelgroepen, ontsluiting, imago. Misschien moeten de geluidsschermen zelf meer de rol van aantrekkelijke landmarks op zich nemen, al dan niet voorzien van programma (zie auto dealer in geluidsscherm A2 bij Leidse Rijn) of afbeeldingen die iets zeggen over het achterliggende gebied. In perspectief geplaatst (zie Figuur 6.1) of op grotere afstand zijn er nog wel mogelijkheden voor markante woongebouwen.
- Langs de (hoofd)ontsluitingswegen en cv-knopen van nieuwe of bestaande steden en wijken is het vanwege de samenhang van het stedelijk gebied en draagvlak voor voorzieningen belangrijk om sociale controle, levendigheid en functiemenging te realiseren. De mogelijkheden om dit te doen, komen bij het vervallen van de dove gevel sterk onder druk te staan. De barrièrewerking van infrastructuur in de stad wordt versterkt. Het ontwerpen van een aantrekkelijke stedelijke omgeving en het invullen geven aan beleid voor duurzame en compacte stedenbouw worden zo bemoeilijkt. Misschien kan de gebiedsontwikkeling met haar integrale aanpak hier voor interessante alternatieven zorgen.

Arno de Vries  
architect / urban planner  
augustus 2011

## 6.2 Specifiek spoor

### 6.2.1 Normering spoor fasen en combineren met bronbeleid

Er zijn verschillende belangrijke ontwikkelingen t.o.v. de geluidemissie van spoorwegen in de komende 10 jaar gaan beïnvloeden:

- PHS, het programma hoogfrequent sporen, dat op bepaalde baanvakken tot een sterke groei van het goederenvervoer zal leiden en op andere baanvakken juist tot meer reizigersvervoer.
- Uitvoering van het saneringsprogramma,
- Realisatie van het bronbeleid, waardoor reizigersmaterieel stiller wordt en goederenmaterieel wellicht ook.

Bij het stiller worden van het goederenmaterieel als gevolg van succesvol bronbeleid (met name Europese stimulering van het ombouwprogramma) moeten momenteel grote vraagtekens worden gezet. Voor de ombouw van goederenmaterieel zullen twee scenario's worden aangenomen: één waarbij alleen nieuw instromend materieel voor het geleidelijk stiller worden zorgt, en één waarbij bronbeleid effectief is en er 80% van het materieel stil is (wat nog de beleidslijn van i&M is).

De bovengenoemde ontwikkelingen kunnen lokaal tot zowel verhogingen als verminderingen van de geluidemissie ten opzichte van de profondbasisjaren aanleiding geven. In deze fase 2 van het onderzoek



is nagegaan, welke tendensen tussen 2012 (invoering plafonds) en 2022 (10 jaar later, afronding saneringsprogramma) te verwachten zijn.

Indien in het referentiescenario en het scenario bereidskop 65 dB in toepassingsgebied A wordt uitgegaan van de prognose PHS (zie §2.6.1), dan is het effect t.o.v. de bijbehorende GPP scenario's:

	GPP			PHS		
	Kosten [Min. €]	Benutbaar opp. [km <sup>2</sup> ]	Ak. Kneipunt 2D, [km] (na toepassing dove gevel)	Kosten [Min. €]	Benutbaar opp [km <sup>2</sup> ]*	Ak. Kneipunt 2D, [km] (na toepassing dove gevel)
Referentie, scenario's kop 68dB in gebied A (NL)	431	866	0	258	671	0
Kop 65dB in gebied A (NL)	653	660	0	467	865	0

\*geïnterpoleerde waarde

**Tabel 6-3. resultaten PHS versus GPP**

Geconcludeerd kan worden dat invoering van PHS, inclusief bronbeleid stiler groedermaterieel, landelijk gezien leidt tot een verhoging van het benutbaar oppervlak met 5 km<sup>2</sup> vóór maatregelen en 30 tot 40% verlaging van de maatregelkosten om te komen tot een optimale benutting. Dit geldt alleen als de invoering van PHS met een aanpassing van de GPP's gepaard zou gaan.

Op basis van de bevindingen kan gesteld worden dat een tijdelijke ontheffing, respectievelijk het later invoeren van de aanscherping tot een kostenbesparing kan leiden terwijl op termijn de gewenste milieukwaliteit door bronbeleid bereikt wordt. Punt van zorg daarbij is wel dat, zoals eerder aangegeven, er grote onzekerheid is over de effecten van het Europese bronbeleid voor goederentreinen.

Zie voor een overzicht van de emissietoename en afname bijlage kaart 2.1.

## 6.2.2 Scenario maximale waarde 60dB zonder bereidskop

Het resultaat voor het scenario maximale waarde 60 dB zonder bereidskop (waarin overal wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde) is gegeven in Tabel 6-4.

Scenario	Benutbaar oppervlak vóór maatregelen in km <sup>2</sup>	Kosten om gehele gebied te benutten in miljoen €
Referentie, scenario's kop 68 dB in gebied A (NL)	866	431
Maximale waarde 60 dB, geen bereidskop	842	1258

**Tabel 6-4. resultaten scenario spoorwegen waarin overal wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde.**

Het resultaat voor dit scenario ligt dichtbij scenario 1E, max=60dB, bereidskop in gebied E (bestaand bebouwd gebied in G4).

## 6.3 Specifiek weg

### 6.3.1 Aanpassing RMV

Er staat een aanpassing van het reken- en meetvoorschrift (RMV) op stapel, die zal leiden tot een hogere geluidemissie langs rijkswegen dan op basis van het huidige RMV wordt berekend. Voor dit onderzoek is ervan uitgegaan dat de emissie per salco 2 dB hoger uitkomt dan volgens het huidige RMV.

Voor twee scenario's zijn de berekende geluidbelastingen met 2 dB opgehoogd en vervolgens zijn de analyses opnieuw uitgevoerd. In de volgende tabel zijn de resultaten hiervan onder de oorspronkelijke resultaten die met het huidige RMV zijn berekend, geplaatst.

	<b>Te bebouwen oppervlak van de nieuwe kaart (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Kosten om geheel gebied te benutten in miljoen €)</b>
Volgens huidige wet; geen dove gevel RMV 2006	824	1748
Idem RMV2006+2 dB	793	2745
Makimale waarde 55 dB Beleidskop Nederland 60 dB RMV 2006	855	867
Idem RMV2006+2 dB	845	1127

**Tabel 6-5. resultaten aanpassing RMV**

Met de huidige wet neemt in de situatie zonder maatregelen het te bebouwen oppervlak in de referentie af met 30 km<sup>2</sup>, terwijl de kosten om dit oppervlak toch te bebouwen een miljard hoger liggen.

Bij een beleidskop van 60 dB voor geheel Nederland neemt het te bebouwen oppervlak af met 10 km<sup>2</sup> terwijl de kosten om dit oppervlak toch te bebouwen, 260 miljoen hoger liggen.

### 6.3.2 Scenario maximale waarde 50 dB zonder beleidskop

Het resultaat voor het scenario maximale waarde 50 dB zonder beleidskop (waarin overal wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde) is opgevoerd in Tabel 6-6.

<b>Scenario's</b>	<b>Benutbaar oppervlak voor maatregelen in km<sup>2</sup>)</b>	<b>Kosten in mln. €)</b>
Referentie met zone (incl. vervangende nieuwbouw)	826	1621
Scenario maximale waarde 50dB, geen beleidskop	734	4589

**Tabel 6-6. resultaten scenario rijkswegen waarin overal wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde.**

## 6.4 Gevoeligheid maximaal bedrag per woning

In de methodiek voor de bepaling van maatregelen (§3.1) worden de schermmaatregelen gemaximeerd op een maximale hoogte van respectievelijk 8m (langs rijkswegen) en 5m (langs spoorwegen). Waar na het

treffen van de maatregelen nog een overschrijding van de maximale waarde of indien van toepassing, de beleidskop of vervangende nieuwbouw grenswaarde blijft bestaan is sprake van een akoestisch knelpunt.

In deze methodiek is geen grens gesteld aan de kosten voor maatregelen in relatie tot het aantal woningen dat wordt beschermd. Door toepassing van een maximaal bedrag per woning van 3000, 5000 of 10000 €/woning nemen de kosten af.

maximaal bedrag / woning	Maatregelkosten i.ov. geen maximum	Totaal oppervlak nieuwbouw met kosten > max/woning
3.000€	50%	7%
5.000€	60%	5%
10.000€	80%	2%
Geen maximum	100%	0%

**Tabel 6-7. effect maximaal bedrag per woning.**

Uit deze gevoeligheidsanalyse kan het volgende worden geconcludeerd:

- Locaties met bedrag/woning > 10k€ zijn kleine locaties met weinig woningen dicht op het spoor
- Voor 7% van het te benutten oppervlak zijn de gemiddelde kosten per woning hoger dan 3.000 €
- Indien een Doelmatigheids criterium wordt toegepast waarbij deze bovenste 7% niet doelmatig is, dan dalen de kosten voor maatregelen met 50%
- Deze 7% (financiële knelpunten) is met een dove gevel naar verwachting nog (grotendeels) te compenseren, of door heroverweging van het nieuwbouwplan.

#### Conclusie

Bij toepassing van een (financieel) doelmatigheids criterium is 50% van de kosten te besparen tegen een verlies van "slechts" 7% bouwruimte. Die 7% is met een dove gevel naar verwachting nog (grotendeels) te compenseren. Dit geeft aan dat de bedragen uit de studie in de praktijk vermoedelijk lager zullen worden. Het is namelijk realistisch dat plannen waarvoor het bedrag per woning (aan geluidmaatregelen) te hoog wordt, bijgesteld worden.

## 7 CONCLUSIES

De bouw van woningen langs rijkswegen en spoorwegen is begrensd door geluidnormen. Zo is er een voorkoerswaarde en een maximale waarde. Tussen de voorkeerswaarde en de maximale waarde mag alleen gebouwd worden na een afweging met een zogenaamde hogere waarde procedure. Voor deze procedure is de gemeente zelf het bevoegd gezag. Boven de maximale waarde mag alleen voor een paar vast gedefinieerde uitzonderingssituaties gebouwd worden. Dit betreffen geveis zonder te openen dolen ("dove geveis"), vervangende nieuwbouw (alleen voor rijkswegen) en situaties waarin een Stad&Museum procedure is gevoerd.

De gedachtevorming over het moderniseren van de geluidnormen voor woningbouw begon met het schrappen van de uitzonderingen voor dove geveis en vervangende nieuwbouw in combinatie met het invoeren van een zogenaamde beleidskop. De beleidskop biedt ruimte voor bouw boven de maximale waarde als een gemeente geluidbeleid daarvoor heeft vastgesteld. Bovendien zou de toepassing van de beleidskop mogelijk geografisch begrensd kunnen zijn tot bijvoorbeeld enkele gemeenten of enkele expliciet gedefinieerde bouwlocaties.

Hieronder worden de conclusies gegeven van deze studie naar de consequenties van scenario's voor mogelijke geluidnormen voor woningbouw langs rijkswegen en spoorwegen. Daarbij is steeds de situatie na Swung1 als uitgangspunt genomen. De verschillende betrokken partijen hebben afgesproken dat een wijziging van de normen effectneutraal moet gebouwen t.o.v. de Wet geluidhinder vóór Swung. Het is onduidelijk of die kostenneutraliteit per bron afzonderlijk of voor beide rijkbronnen gezamenlijk beoordeeld wordt. Daarom is hierna zowel een beeld gegeven van effecten per bron afzonderlijk als voor beide bronnen samen.

In fase 1 van dit onderzoek zijn de effecten van verschillende scenario's voor de normen voor woningbouw in beeld gebracht. Daarbij is middels een kwantitatieve analyse onderzocht wat de effecten zijn van de verschillende scenario's van het normenstelsel op bouwmogelijkheden voor gemeenten ten opzichte van het huidige normenstelsel voor woningbouw in de Wet geluidhinder.

In fase 2 zijn enkele varianten van wet- en regelgeving nader onderzocht op hun consequenties voor de woningbouw.

### 7.1 Conclusies per scenario

#### Spoorwegen

Voor spoorwegen is voor alle scenario's zonder beleidskop van 68 dB in toepassingsgebied A sprake van een aanscherping van het beleid (kostentechnisch). Vanuit de referentiesituatie (maximale waarde is 68 dB, identiek aan een beleidskop 68 dB in toepassingsgebied A heel Nederland) kan enerzijds de beleidskop worden verlaagd naar 65 dB of het toepassingsgebied worden beperkt tot gebied B-E. Anderzijds kan vanuit de referentiesituatie de beleidskop constant worden gehouden op 68 dB, waarbij de maximale waarde wordt verlaagd tot respectievelijk 65 en 63 dB, en het toepassingsgebied van de beleidskop wordt beperkt tot gebied B-E.

Scenario's	Benutbaar oppervlak voor maatregelen in km <sup>2</sup>	Kosten in mln. €
Referentie, scenario's kop 68 dB in gebied A (NL)	866	431
Kop 68 dB in gebied B-E, max=65 dB	860-866	431-649
Kop 65 dB in gebied A (NL)	869	649
Kop 68 dB in gebied B-E, max=63 dB	854-857	737-850
Kop 68 dB in gebied B-E, max=69 dB	844-848	1014-1215
Kop 65 dB in gebied B-E, max=69 dB	844-847	1074-1224

**Tabel 7-1. Scenario's spoorwegen gegroepeerd, maximaal te benutten oppervlak is 873km<sup>2</sup>**

Al deze scenario's hebben ten opzichte van het referentiescenario een lager benutbaar oppervlak in de initiële situatie zonder maatregelen, met toenemende kosten voor maatregelen om te komen tot een optimale benutting in de situatie met maatregelen.

Invoering van Swung-2 is kostenneutraal als de kosten voor optimale benutting gelijk zijn aan de kosten voor het referentiescenario inclusief de nu geldende wettelijke zone (scenario ref. in Figuur 5-1).

De referentiescenario's met en zonder wettelijke zone zijn identiek. Dit betekent dat alle scenario's met een beleidskop van 68 dB in toepassingsgebied A - heel Nederland identiek zijn aan het referentiescenario en daarmee kostenneutraal zijn.

#### Rijkswegen

Afhankelijk van het scenario, is voor Rijkswegen onder Swung-2 sprake van een vergroting of een verkleining van het benutbare oppervlak. Voor de scenario's met een beleidskop van 60 dB voor heel Nederland (toepassingsgebied A) zowel met als zonder de vervangende nieuwbouw is sprake van een vergroting.

Voor een optimale benutting (voor rijkswegen een maximaal te benutten oppervlak van 875km<sup>2</sup>) vallen de kosten van maatregelen lager uit dan in het referentiescenario.

Voor de overige scenario's is sprake van een verkleining, en vallen de kosten hoger uit.

Een beleidskop van 60 dB toegepast in gebied B-E in plaats van in gebied A (heel NL) geeft hogere kosten dan de referentiesituatie. Het scenario zonder beleidskop en zonder vervangende nieuwbouw geeft de hoogste kosten voor optimale benutting.

Scenario's	Benutbaar oppervlak voor maatregelen in km <sup>2</sup>	Kosten in mln. €
Kop 60 dB in gebied A (NL) incl. vervangende nieuwbouw	856	796
Kop 60 dB in gebied A (NL) ex. vervangende nieuwbouw	855	867
Referentie met zone (incl. vervangende nieuwbouw)	826	1821
Referentie zonder zone (incl. vervangende nieuwbouw)	824	1748
Kop 60 dB in gebied B - E ex. vervangende nieuwbouw	821-823	1.799-1920
Geen kop ex. vervangende nieuwbouw	820	1995

**Tabel 7-2. Scenario's rijkswegen gegroepeerd, maximaal te benutten oppervlak is 875km<sup>2</sup>**

Invoering van Swung 2 is kostenneutraal als de kosten voor optimale benutting gelijk zijn aan de kosten voor het referentiescenario inclusief de nu geldende wettelijke zone (dit is exclusief de effecten t.g.v. de aanpassing van het RMV).

Geconcludeerd kan worden dat, om m.b.t. maatregelkosten een neutrale overgang naar Swung 2 te kunnen realiseren, een beleidskop nodig is ook buiten de regionale gebieden B t/m F, een hieldskop is nodig voor nieuwbouwlocaties in onbebouwd gebied.

Een mogelijke optie is uit te gaan van een beleidskop van 60 dB in toepassingsgebied A (heel NL), waarbij aanvullende regels voor toepassing van de beleidskop worden geformuleerd.

#### Geografische differentiatie in toepassing van de beleidskop

Voor het toepassingsgebied van de beleidskop zijn de volgende gebieden onderscheiden:

- A. Geheel Nederland;
- B. Bestaand bebouwd gebied binnen de agglomeratiegemeenten
- C. Bestaand bebouwd gebied binnen Nederland
- D. Bestaand bebouwd gebied binnen de 7 stadsregio's en Almere
- E. Bestaand bebouwd gebied binnen de G4.

#### Spoorwegen

Voor spoorwegen kan een beleidskop van 65 dan wel 68 dB worden overwogen. De volgende tabel onderstreeft de analyse van de effecten bij toepassing ervan op verschillende gebieden.

	Totaal oppervlak	> 55 dB rekening houdend met zones	>55 dB zonder zones	> 60 dB	> 63 dB	> 65 dB	> 68 dB
geheel NL	26025	319	992	564	389	288	194
Bebouwd gebied NL	3380	213	223	121	78	56	32
Nieuwe kaart totaal NL	473	50	55	30	19	13	7
Nieuwe kaart beb.gebied NL	154	11	12	6	4	3	2
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied B (agglomeratiegemeenten)	60	7	7	4	2	2	1
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied stadregio's	54	5	5	3	2	1	1
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied E G4	16	2	2	1	1	0	0

Tabel 7-3 – oppervlaktes in km<sup>2</sup> binnen 55 t/m 68 dB contouren spoorwegen

- Als voor het gehele bebouwde gebied van Nederland een beleidskop zou blijven gelden van 68 dB, is er nog 298-56+32 = 274 km<sup>2</sup> oppervlak dat niet kan worden benut. Dat is nog steeds 80 km<sup>2</sup> meer onbenut oppervlak dan in de huidige Wet geluidhinder.
- Bij een aanscherping tot 65 dB voor geheel Nederland kan 13 km<sup>2</sup> van de nieuwe kaart niet worden benut. Daarmee neemt het te bebouwen gebied af met 6 km<sup>2</sup>. Als voor de nieuwe kaart gebieden binnen het gehele bebouwd gebied een waarde van 66 dB blijft gelden zou er totaal nog 12 km<sup>2</sup> niet kunnen worden benut. Daarmee neemt het gebied dat niet kan worden benut nog steeds af met 5 km<sup>2</sup>.

- De toepassing van de beleidskop in een nog kleiner gebied (B, D en E) neemt het niet te benutten oppervlak alleen maar verder toe.

**Conclusie: met een geografisch gedifferentieerde beleidskop neemt het te bebouwen oppervlak ten opzichte van de huidige wet af.**

#### Rijkswegen

Voor rijkswegen kan een beleidskop van 60 dB worden overwogen. De volgende tabel ondersteunt de analyse van de effecten bij toepassing ervan op verschillende gebieden.

	totaal oppervlak	> 58 dB rekening houdend met zones	>50 dB zonder zones	> 55 dB rekening houdend met zones	>55 dB zonder zones	> 60 dB	> 65 dB
geheel NL	26025	2269	2945	1575	1620	868	461
Bebouwd gebied NL	3360	285	351	143	146	59	22
Nieuwe kaart totaal NL	875	90	128	53	55	20	5
Nieuwe kaart beb.gebied NL	154	11	15	5	5	1	0
Nieuwe kaart beb.geb. deelgebied B (agglomeratiegemeenten)	69	7	10	4	4	1	0
Nieuwe kaart beb.geb deelgebied stadregio's	54	5	9	3	3	1	0
Nieuwe kaart beb.geb deelgebied E G4	15	2	5	1	2	1	0
Nieuwe kaart totaal in onbebouwd gebied	721	79	113	48	50	19	5

**Tabel 7-4 – oppervlaktes in km<sup>2</sup> binnen 50 t/m 65 dB contour rijkswegen (exclusief aanpassing RMV)**

- Met de huidige wet kan 1575 km<sup>2</sup> zonder maatregelen niet worden benut.
- Bij een beleidskop voor geheel Nederland van 60 dB neemt dit oppervlak af met ca. 700 km<sup>2</sup>.
- Met toepassing van de beleidskop alleen in bebouwd gebied van Nederland neemt het totaal oppervlak dat in Nederland niet bebouwd kan worden, af met ca. 40 km<sup>2</sup>.
- Zonder beleidskop kan van de gebieden op de Nieuwe kaart 55 ha (6%) niet worden bebouwd. Met een beleidskop voor alle gebieden op de nieuwe kaart kan 2% niet worden bebouwd.
- Het deel van de gebieden van de Nieuwe Kaart dat binnen het bebouwd gebied ligt is daarmee beperkt, dat een toepassing van de beleidskop in alleen deze gebieden nauwelijks invloed heeft op het niet te bebouwen oppervlak.

## 7.2 Conclusies per thema

### Beleidskop onderbrengen in maximale waarde?

Zoals hiervoor beschreven heeft het geografisch begrenzen van een toepassingsgebied voor de beleidskop geen zin omdat de betreffende nieuwbouwplannen op de Nieuwe Kaart over het hele land verspreid liggen. Zonder voorwaarden zou invoering van een algemeen geldende beleidskop neerkomen op het wijzigen van de maximale waarde. Een voordeel hiervan is dat dit het normenhuis eenvoudig houdt: er is een voorkeurswaarde en een maximale waarde.

### Voorwaarden voor bouwen bij hoge belastingen?

Bij de invoering van een beleidskop of het aanpassen van de maximale waarde zal een kader bepaald kunnen worden voor de afweging die de gemeente maakt. In dit rapport is een lijst van mogelijke voorwaarden beschreven die zowel door het rijk als decentraal opgelegd kunnen worden. Het is logisch dit geheel te bezien in relatie met het vervallen van de hogere waarde procedure in Swung-2.

### Vervangende nieuwbouw

Een "beleidskop" voor vervangende nieuwbouw kan alleen worden toegepast in bestaand bebouwd gebied.

In het voorgaande is reeds aangegeven dat het aandeel te bebouwen gebied in reeds bebouwd gebied dermate gering is dat een toepassing van de beleidskop in alleen het bebouwd gebied niet tot substantieel andere resultaten leidt.

Het schrappen van de uitzondering voor vervangende nieuwbouw leidt niet tot knelpunten maar wel tot extra kosten voor geluidmaatregelen van circa 247 miljoen. Daarnaast is over 7 km lengte extra aan dove gevels nodig.

### Dove gevels

Het schrappen van de "dove gevels" leidt tot knelpunten. Dat wil zeggen plaatsen waar met de dove gevel wel gebouwd kan worden en zonder niet. Daarnaast zijn er ook visueel ruimtelijke stedenbouwkundige consequenties.

Toepassing van een dove gevel (zie definitie elders in het rapport) maakt het mogelijk om geluidsgevoelige functies zoals woningbouw te realiseren op locaties waar de geluidsbelasting op de gevel boven de gestelde grenswaarde komt. Hierdoor is het mogelijk om meer woningen te realiseren dan de vastgestelde grenswaarde toelaat, maar ook woningen te realiseren op sociaal gevoelige en stedenbouwkundig markante (landmark) locaties. Vaak in combinatie met of soms in plaats van een dove gevel worden ook geluidsgelonden geluidschermen of serres ingezet. De hogere kosten voor het gebouw en het (maatschappelijk) ongewenst wonen in een geluidsbelaste omgeving zorgen ervoor dat dove gevels slechts in beperkte mate toegepast zullen worden. Het afschaffen van de dove gevel in de Wet Geluidhinder zal daarom niet zozeer voor een kwantitatieve beperking zorgen (minder woningen), maar eerder voor een kwalitatieve:

- Het maken van landmarks met woongebouwen is nauwelijks nog mogelijk. Het realiseren van landmarks zal (in combinatie) met andere functies moeten gebeuren, zoals opvallende (functies n) geluidsschermen, kantoornorms, kunstwerken of andere bakens. Combinaties van woningen met andere functies zijn vaak lastig in eigendom, beheer, exploitatie, doelgroepen, ontsluiting, imago. In perspectief geplaatst (zie illustratie) of op grotere afstand zijn er nog wel mogelijkheden voor markante woongebouwen.



- Langs de (hoofd)ontsluitingswegen en ov-knopen van nieuwe of bestaande steden en wijken is het vanwege de samenhang van het stedelijk gebied en draagvlak voor voorzieningen belangrijk om sociale controle, levendigheid en functiemenging te realiseren. De mogelijkheden om dit te doen, komen bij het vervallen van de dove gevel sterk onder druk te staan. De barréewerking van infrastructuur in de stad wordt versterkt. Het ontwerpen van een aantrekkelijke stedelijke omgeving en het invulling geven aan beleid voor duurzame en compacte stedenbouw worden zo bemoeilijkt.

#### **Vervallen zones**

Het vervallen van geluidzones in Swung-2 heeft bij spoor geen consequenties. Bij rijkswegen wordt op de zonegrens op sommige locaties de 55 dB overschreden. Het afschaffen van de zones betekent dan een beperking van de bouwruimte. Dit leidt op basis van de plannen op de Nieuwe Kaart tot 127 miljoen aan extra kosten voor geluidmaatregelen. Dit kan men bezien als een reparatie die ook in het huidige systeem op een of ander wijze aan de orde zou zijn.

#### **Aanpassing Reken- en Meetvoorschrift**

Voor of gelijktijdig met invoering van Swung1 wordt het Reken- en Meetvoorschrift geactualiseerd. Dit leidt ertoe dat langs rijkswegen circa 2 dB hogere geluidniveaus worden berekend. Daarnaast zal er gecumuleerd moeten worden tussen verschillende rijkswegen en deien daarvan. Dat laatste leidt met name in de omgeving van knooppunten (kruisingen van twee of meer rijkswegen) tot hogere geluidniveaus. In deze studie is de cumulatie tussen rijkswegen onderling in de berekeningen direct meegenomen. De 2 dB verhoging is niet meegenomen omdat de benodigde informatie nog niet bekend was bij de start van dit onderzoek. Wel is de het effect op de uitkomsten onderzocht. Het blijkt dat de kosten en Km<sup>2</sup> niet te bebouwen oppervlak respectievelijk circa 750 miljoen (46%) en circa 30 km<sup>2</sup> hoger worden.

### **7.3 Algemene conclusie**

Een geografische begrenzing voor toepassing van de beleidskop is niet zinvol. Daarom kan overwogen worden de beleidskop te integreren in de maximale waarde. Een werkbare vereenvoudiging van de normen voor bouw van woningen, die aansluit bij Swung 2, bestaat dan uit een maximale waarde bij rijkswegen van 60 dB en bij spoor van 65 dB.

Het schrappen van dove gevels heeft grote consequenties omdat er woningen niet gebouwd kunnen worden en stedenbouwkundig en ruimtelijk visueel belangrijke mogelijkheden verdwijnen. Geadviseerd wordt de dove gevel te behouden, echter onder striktere voorwaarden.

De consequenties van de wijziging t.o.v. het huidige stelsel wordt in onderstaande tabel 7.5 toegelicht.

In onderstaande tabel zijn de effecten weergegeven voor het vervallen van de zones, het vervallen van de vervangende nieuwbouw uitzondering, de wijziging van het rekenvoorschrift en het normensysteem zoals hiervoor is voorgesteld. Bij rijkswegen leidt dit tot een besparing van 494 miljoen, bij spoor tot extra kosten van 219 miljoen. Voor beide bronnen samen is er dus sprake van een besparing van 276 miljoen.

scenario	omschrijving	kosten maatregel (M€)	rijkswegen		kosten maatregel (M€)	spoor		kosten (M€)	Nieuwe Kaart > max. waarde (km <sup>2</sup> )	Opm.		
			Nieuwe Kaart > max. waarde (km <sup>2</sup> )	knooppunt (km)		Nieuwe Kaart > max. waarde (km <sup>2</sup> )	knooppunt (km)					
				zonder dove gevel			met dove gevel				zonder dove gevel	met dove gevel
0	huidige wet	162	46	n.v.t.	431	6	n.v.t.	2052	52	Wgt. z0-1		
1	0 + zones vervallen	1748	48	34	431	6	z	2179	54	Swung -2		
2	1 + schrappert vervangende nieuwbouw	1995	52	34	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2426	58	Swung -2		
3	2 + RMV + 2 NH	2745	78	n.b.*	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	3538	85	Swung -1		
4	3 + 55 dB - 60 dB bij rijkswegen en 68 dB - 65 dB bij spoor	1127	27	n.b.*	659	12	n.b.*	1786	33	Swung 2		
verschil scenario 4 - 0		494	+ 19	geen	- 218	6	geen	276	- 13			

Tsbel 7-5. effecten Swung-2 voor Rijkswegen, spoorwegen en combinatie rijkswegen-spoorwegen. n.b.\*: niet berekend

### Kostenneutraliteit

Kostenneutraliteit is nuzichtelijk gemaakt per bron afzonderlijk en voor beide rijkbronnen gezamenlijk.

Bij een gezamenlijke beoordeling is combinatie 4 in bovenstaande Tabel 7-5 een mogelijk totaalscenario. Daarbij treedt een besparing op van € 276mln. Het is op basis van de rekenresultaten in dit onderzoek echter niet mogelijk om precies te becijferen met welke beperkende voorwaarden Rijkswegen+spoorwegen precies kostenneutraal is te maken.

Beperkende voorwaarden in bouwen boven de voorkeursgrenswaarde geven hogere kosten en kunnen kostenbesparing teniet doen.

Als er bij een combinatie van rijksweg en spoorwegscenario's een netto kostenvoordeel voor gemeenten is, dan zou het scenario uitgebreid kunnen worden met (extra) beperkende voorwaarden voor bouwen boven de voorkeurswaarde (incl. dove gevels).

Bij een separate beoordeling kan worden geconcludeerd dat:

Bij Rijkswegen, om m.b.t. maatregelkosten een neutrale overgang naar Swung 2 te kunnen realiseren, een beleidskop nodig is ook buiten de regionale gebieden B t/m E. Een beleidskop is nodig voor nieuwbouwlocaties in onbebouwd gebied, wat gelijk is aan het scenario met een maximale waarde van 60 dB.

Spoorwegen is kostenneutraal als de kosten voor optimale benutting gelijk zijn aan de kosten in het referentiescenario. Dit is alleen mogelijk als de nieuwe norm gelijk is aan de huidige norm (scenario's met een beleidskop van 68dB).

#### **Toepassen doelmatigheids criterium**

Bij toepassing van een (financieel) doelmatigheids criterium is 50% van de kosten te besparen tegen een verlies van "slechts" 7% bouwruimte. Die 7% is met een dove gevoel naar verwachting nog (grotendeels) te compenseren. Dit geeft aan dat de bedragen uit de studie in de praktijk vermoedelijk lager zullen uitvallen. Het is namelijk realistisch dat plannen waarvoor het bedrag per woning (aan geluidmaatregelen) te hoog wordt, bijgesteld worden.

## 8 BRONNEN

[1] *De Nieuwe Kaart van Nederland*, Nirov, Den Haag / Creative Commons - Naamsvermelding 2.5 Nederland

[3] *Samenvoegen saneringsbudgetten VROM en V&W*, MD-MK20090033, DHV januari 2009

[4] *Nauwkeurigheidsonderzoek project samenvoegen budgetten VROM en V&W*, D11V MD-MK20092045

[5] *Optimale werkruimte voor rijswegen bij invoering geluidproductieplafonds*, MD-MK20092196, DHV oktober 2009

## 9 COLOFON

---

Opdrachtgever	: Ministerie Infrastructuur en Milieu
Project	: Onderzoek effecten geluidnormering woningbouw langs rijkswegen en hoofdspoorwegen
Dossier	: BA5262
Omvang rapport	: 67 pagina's
Auteur	: Paul van der Stap, Jan Derksen, Simon Bos, Paul de Vos, Arno de Vries (§6.1.3)
Bijdrage	:
Interne controle	:
Projectleider	Paul van der Stap
Projectmanager	Jan Derksen
Datum	: 10-10-2011
Naam/Paraaf	:

---

**DHV B.V.**

*Laan 1914 nr 35*

*3818 EX Amersfoort*

*Postbus 1132*

*3800 BC Amersfoort*

*T (033) 466 20 00*

*F (033) 468 28 01*

*E [info@dhv.com](mailto:info@dhv.com)*

*[www.dhv.com](http://www.dhv.com)*

## BIJLAGE 1 Akoestische uitgangspunten

### Uitgangspunten 1<sup>e</sup> rekenslag (nog zonder maatregelen)

Op basis van het startoverleg en de informatie over de rekensoftware Silence 2.5 en RINGS, en input van de begeleidingsgroep komen we tot de volgende set uitgangspunten voor de initiële rekenslag zonder maatregelen. Bestanden uit Silence 3.0 zijn geconverteerd naar Silence 2.5.

#### Bron

	Rijkswegen / Silence 2.5	Spoor / RINGS
Intensiteiten, snelheden	DGD 2008 / DVS	GPP 2008 (gemiddelde 2006/2007/2008) / ProRail
(spoor) wegen in dataset <sup>d</sup>	DGD 2008 / SWUNG 1 dataset (wegen die een GPP krijgen)	Meest recente dataset met spoorwegen die een GPP krijgen
bronhoogte	Silence 2.5 / standaardhoogte 1.5m	RINGS / Hoogteligging spoor
Wegverharding/bovenbouw	Silence 3.0 / DGD 2008 Correctie wegdek naar basiskwaliteit Autosnelwegen: ZOAB Autowegen: geen	RINGS / Bouwenbouw 2008 Geen Correctie bovenbouw naar basiskwaliteit
Nieuwe infrastructuur <sup>1</sup>	Wordt niet meegenomen	

AD 0. bevat alle wegen die door het Rijk beheerd worden en die niet volgens een recent vastgesteld besluit overgaan naar een provinciale beheerder.

AD 1. (nieuwe infrastructuur)

De aanleg hiervan vindt geheel binnen het kader van Swung-1 plaats, inclusief het al dan niet rekening houden met woningbouwplannen.

#### Overdracht

	Rijkswegen / Silence 2.5	Spoor / RINGS
Bodemgebieden <sup>2</sup>	Silence 3.0 / gebaseerd op CBS bodemgebruik	Bodemgebied op basis van CBS bodemgebruik. Silence bestand kan direct worden gebruikt in RINGS
maaiveldhoogte	Vlak model, h=0	Vlak model, h=0
Bestaande geluidschermen	Silence 3.0 / data RWS	RINGS / data ProRail
Bestaande bebouwing	Silence 3.0 / Dskm1 gebieden	RINGS / Dskm1 gebieden
Nieuwbouw <sup>3</sup>	Damping in nieuwbouwgebieden wordt niet meegenomen	

Ad 2. (Bodemgebieden)

In dit onderzoek wordt uitgegaan van het CBS bodemgebruik. Bij een harde bodem wordt gerekend met een bodemfactor van 0 en bij een zachte bodem met een bodemfactor van 0,8. Binnen de woonwijken

bepaalt de DSKM methode de bodemdemping (methodiek Dskm1 in RINGS en Silence 2.5 bodem vanaf de eerstelijns bebouwing wordt als hard gemodelleerd conform karteringsvoorschrift).

#### Ad 3. (Dskm nieuwbouwgcbieden)

De demping in nieuwbouwgcbieden wordt niet meegenomen in grid/contourberekeningen vanwege de volgende redenen

- Onbekend is hoe de nieuwbouwgcbieden met bebouwing zijn gevuld. Elke aanname hiervoor is per definitie onjuist. Die invulling is wel nodig voor Dskm2 berekeningen in Silence
- Voor het bepalen van de maatregelen is de geluidbelasting op de 1<sup>st</sup> lijn maatgevend.
- Het geluidbelaste oppervlak in de nieuwbouwgcbieden zonder toepassing van maatregelen is geen primair resultaat in ons onderzoek.

Gezien deze argumenten en het belang om de uitgangspunten voor Silence /RINGS zo uniform mogelijk te houden wordt niet gerekend met Dskm voor nieuwbouwgcbieden.

#### Ontvanger

	Rijkswegen / Silence 2.5	Spoor / RINGS
Waarneemhoogte <sup>4</sup>	Waarneemhoogte per gridpunt, uniform 10m hoog	Waarneemhoogte per gridpunt, uniform 10m hoog
Gridpunten verdeling	Silence 3 / "dedicated grid"	RINGS / "dedicated grid"
Cumulatie wegen <sup>5</sup>	Bronnen worden gecumuleerd	Bronnen worden gecumuleerd
Minimale rekenafstand <sup>6</sup>	5m	
Maximale rekenafstand	2000m	4000m
Recente projecten <sup>7</sup>	Worden standaard overgenomen zonder aanpassing in bronbestanden	
Nieuwbouw	Nieuwe kaart van Nederland. Laatste beschikbare versie. Online: mrt 2010, bij NROV: juni 2010	
Minimale afstand Nieuwbouw tot buitenste wogas	50m	30m

#### AD 4. (waarneemhoogte)

Wens waarneemhoogte uit begeleidingsgroep:

- Als differentiatie in hoogte mogelijk is: in standsregio's 12.5m, in buitengebied 7.5m
- Als differentiatie niet mogelijk is: overal 10m

Silence: gebruikt Dskm2 methode, waarvoor een standaardroexenhoogte van 4m geldt; buiten Dskm2 gebieden is een andere waarneemhoogte wel mogelijk.

Rings: gebruikt Dskm1 methode. Andere (grid)differentieerbaar waarneemhoogte is wel mogelijk, maar niet in één berekeningslag. Per rekenlag is één waarneemhoogte in te stellen.

Hiermee is een uniforme waarneemhoogte van 10m voor zowel Silence- als RINGS-berekeningen mogelijk.



**AD 5. (cumulatie wegen)**

Het huidige RMV regelt alles per bron, Hings en Silence rekenen cumulatief (zoals ook in NVA op kamervragen Swung-1 staat en mogelijk in het RMV komt voor Swung-1). In deze studie zijn alle geluidbelastingen cumulatief berekend (ook de referentiesituatie, waar eigenlijk per bron gerekend dient te worden). Omdat het in deze studie om een vergelijking van varianten gaat is dit acceptabel; bovendien is het inherent aan de rekensoftware.

**AD 6. (Minimale rekenafstand).**

Sommige plannen zijn globaal ingetekend en lopen tot vrijwel boven op de weg of het spoor. In dit onderzoek wordt een minimale afstand gehanteerd van woningen tot aan infrastructuur van 30 meter voor een spoorweg en 50 meter voor een rijksweg (gemeten vanaf het dichtstbijzijnde spoor of rijbaan). De minimale rekenafstand voor bepaling van de geluidcontouren staat hier los van.

**Rekenparameters**

	Rijkswegen / Silence 3.0	Spoor / RINGS
Aantal reflecties <sup>a</sup>	0	1
Aftrek art. 110	geen	n.v.t.
sectorhoek	5° of 10°	2°

AD 8. Het aantal reflecties wordt in Silence 2.5 op 0 gezet om de berekeningen binnen acceptabele tijd uit te kunnen voeren (maximaal 1 week per rekenslag). In bebouwd gebied staan doorgaans absorberende schermen waarvoor reflectie hiertegen verwaarloosbaar is. Bovendien gaat het in dit onderzoek primair om een vergelijking van verschillende varianten.

In RINGS wordt standaard gerekend met 1 reflectie (gebruik makend van SKM1 objectfractie binnen straal van 100m van ontvangerpunt).

Uit het eerder uitgevoerde onderzoek *Nauwkeurigheidsonderzoek project samenvoegen budgetten VROM en V&W*<sup>14)</sup> volgt dat het effect het meenemen van 1 reflectie in plaats van 0 reflecties lokaal een 0 – 0.5 dB geluidbelasting tot gevolg heeft. Gezien het beperkte effect van reflecties wordt voor wegverkeer gerekend zonder reflecties om de rekentijd te beperken.

**Analyse te bebouwen gebieden (nieuwbouw)**

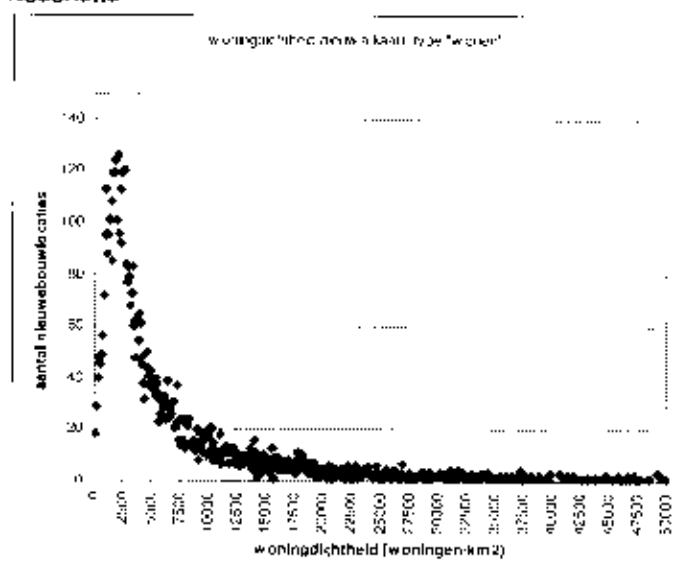
Een analyse naar de gemiddelde woningbouw dichtheid van de nieuwbouwplannen op de nieuwe kaart van Nederland geeft de volgende resultaten:

BESTEMMING	totaal oppervlak [km <sup>2</sup> ]	totaal woningbouw	gemiddelde dichtheid [won/km <sup>2</sup> ]
bedrijventerrein	379	55	0,1
gemengd: stedelijk	338	229013	678,3
kantoor	19	59	3,1
wonen	544	1120546	2059,8

**Tabel 9-1. Gemiddelde dichtheid nieuwbouwwoningen per bestemmingstype in de Nieuwe kaart van Nederland**

Het aantal nieuwbouwlocaties afgezet tegen de woningdichtheid geeft het beeld zoals weergegeven in Figuur 9-1. Het maximum ligt bij een dichtheid van 2000 woningen/km<sup>2</sup>.

**Figuur 9-1. Het aantal nieuwbouwlocaties afgezet tegen de woningdichtheid in de nieuwe kaart van Nederland**



Het CBS stelt in de landelijke wijk- en buurtindeling de mate van stedelijkheid vast op basis van de volgende klasseindeling:

- Zeer sterk stedelijk (meer dan 2500 adressen per vierkante kilometer)
- Sterk stedelijk (1500 – 2500 adressen per vierkante kilometer)
- Matig stedelijk (1000 – 1500 adressen per vierkante kilometer)
- Weinig stedelijk (500 – 1000 adressen per vierkante kilometer)
- Niet stedelijk (minder dan 500 adressen per vierkante kilometer)

Gemiddeld valt de categorie wonen in De Nieuwe Kaart van Nederland in de CBS klasse *sterk stedelijk*. De categorie gemengd stedelijk valt in de CBS klasse *weinig stedelijk*.

## BIJLAGE 2 spoorwegen: oppervlak niet te bebouwen, vóór toepassing maatregelen

Voor het referentiescenario 1 (huidige wetgeving) zijn voor rijkswegen voor het goede begrip een aantal subscenario's onderscheiden om inzichtelijk te krijgen wat de effecten van de verschillende variabelen zijn:

Ref 1: huidige wetgeving zonder dove gevel rekening houdend met geluidzones

Ref 2: huidige wetgeving zonder dove gevel zonder geluidzones

Ref 3: huidige wetgeving met dove gevels

scenario kenmerken								Oppervlakte* die niet benut kan worden voor woningbouw [km <sup>2</sup> ] en percentage						
sc. ID	scenario	maximale waarde [dB]	beleidskop [dB]	beleidskop gebied	vervangende nieuwbouw	vervangende nieuwbouw [dB]	dove gevel	zone	A. buiten NL		B. binnen bebouwd gebied		C. nieuwbouwgebieden (nwe kaan)	
									oppervlakte	percentage	oppervlakte	percentage	oppervlakte	percentage
0.1	ref	68	-	-	ja	63	nee <sup>1</sup>	ja	194	100%	32	100%	7	100%
0.2	ref	68	-	-	ja	66	nee <sup>1</sup>	-	194	100%	32	100%	7	100%
0.0	ref	68	-	-	ja	68	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
1.1	1	60	65	A	-	-	-	-	296	100%	56	100%	13	100%
1.2	1	60	65	B	-	-	-	-	53	18%	87	27%	28	88%
1.3	1	60	65	C	-	-	-	-	500	100%	56	100%	26	100%
1.4	1	60	65	D	-	-	-	-	536	100%	94	29%	26	78%
1.5	1	60	65	E	-	-	-	-	558	100%	114	20%	29	81%
0.0	2	60	65	A-E	-	-	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
3.1	3	60	65	A	ja	66	-	-	274	100%	32	100%	12	100%
3.2	3	60	65	E	ja	68	-	-	475	100%	32	100%	25	100%
0.0	4	60	65	A-E	ja	68	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
5.1	5	63	68	A	-	-	-	-	194	100%	32	100%	7	100%
5.2	5	63	68	B	-	-	-	-	365	100%	54	15%	16	44%
5.3	5	63	68	C	-	-	-	-	342	100%	32	9%	17	49%
5.4	5	63	68	D	-	-	-	-	369	100%	58	16%	18	49%
5.5	5	63	68	F	-	-	-	-	382	100%	71	19%	19	50%
0.0	6	63	68	A-E	-	-	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
7.1	7	65	68	A	-	-	-	-	194	100%	32	100%	7	100%
7.2	7	65	68	B	-	-	-	-	286	100%	44	15%	13	46%
7.3	7	65	68	C	-	-	-	-	274	100%	32	12%	12	44%
7.4	7	65	68	D	-	-	-	-	268	100%	46	17%	13	49%
7.5	7	65	68	E	-	-	-	-	295	100%	53	18%	13	47%
0.0	8	65	68	A-E	-	-	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
0.0	9	65	-	-	-	-	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
0.0	10	65	-	-	ja	68	ja	-	6	3%	1	3%	0	0%
11.1	11	60	68	A	-	-	-	-	194	100%	32	100%	7	100%

11.2	11	50	68	B	-	-	518	74	27
11.3	11	50	66	C	-	-	475	32	25
11.4	1*	50	68	D	-	-	527	83	28
11.5	1*	60	66	E	-	-	55*	108	29
0.0	12	60	68	A-E	-	19	6	1	0

## Uitleg bij tabel

- 1) In dit scenario is een dove geval wel mogelijk, maar is inzichtelijk gemaakt de situatie zonder dove geval
- 2) Gebieden B-E zijn allemaal bebouwd gebied, dus hierbij is nieuwbouw beperkend
- \*
- Landoppervlakte, dus excl. water, nat2000, EHS en buiteland
- \*\* Percentage is genomen t.o.v. respectievelijk geheel NL exclusief water Natura2000-EHS, Bebouwt gebied (excl. semi bebouwd) op Nieuwe kaart totaal, deelgebied A
- x Voor deze scenario's geldt dat de dove geval beperkend is

### BIJLAGE 3 rijkswegen: oppervlakte niet te bebouwen, vóór toepassing maatregelen

Voor het referentiescenario 1 (huidige wet) zijn voor rijkswegen voor het goede begrip een aantal subscenaria's onderscheiden om inzichtelijk te krijgen wat de effecten van de verschillende variabelen zijn:

- Ref 1: huidige wetgeving zonder dove gevel rekening houdend met geluidzones
- Ref 2: huidige wetgeving zonder dove gevel zonder geluidzones
- Ref 3: huidige wetgeving zonder dove gevel en zonder norm voor stadsvernieuwing met zones
- Ref 4: idem als 4 zonder zones
- Ref 5: huidige wetgeving met dove gevels

scenario kenmerken		Oppervlakte* die niet bebouwd kan worden voor woningbouw [km <sup>2</sup> ] en percentage **							
sc. ID	scenario maximale waarde [dB]	beleidskop [dB]	beleidskop gebied vervangende nieuwbouw	beleidskop gebied vervangende nieuwbouw [dB]	dove gevel	zone	A. binnen NL	B. binnen bebouwd gebied	C. nieuwbouwggebieden (nieuwe kaan)
Ref 1	55	-	ja	65	nee <sup>1</sup>	ja	1454	22	49
Ref 2	55	-	ja	65	nee <sup>1</sup>	-	1495	22	51
Ref 3	55	-	-	-	nee <sup>1</sup>	ja	1575	143	53
Ref 4	55	-	-	-	nee <sup>1</sup>	-	1620	146	55
Ref 5	55	-	-	-	ja	-	191	6	0
1	55	60	A	-	-	-	866	59	20
1	55	60	B	-	-	-	1536	98	53
1	55	60	C	-	-	-	1533	50	52
1	55	60	D	-	-	-	1553	106	53
1	55	60	E	-	-	-	1592	129	54
2	55	60	A	ja	65	-	831	22	19
2	55	60	B - E <sup>2</sup>	ja	65	-	1495	22	51
3	55	60	A - E	-	-	ja	191	6	0
4	55	60	A - E	ja	65	ja	191	6	0
5	55	-	-	-	-	-	1620	146	55
6	55	-	-	-	ja	-	191	6	0
7	55	-	ja	65	-	-	1495	22	51
3	55	-	ja	65	ja	-	191	6	0

Uitleg bij tabel

- 1) In dit scenario is een dove gevel wel mogelijk, maar is inzichtelijk gemaakt de situatie zonder dove gevel
  - 2) Gebieden B - E zijn allemaal bebouwd gebied, dus hierbij is nieuwbouw bepalend
- \* Landoppervlakte, dus excl. water, nat2000, EHS en buitenland

- Percentage is genomen t.o.v. respectievelijk gebied NI exclusief water-Natura2000 EHS, Bebouwd gebied (excl. semi bebouwd) en Nieuwe kaart totaal, deelgebied A
- x Voor deze scenario's geldt dat de dave gevel bepalend is

**BIJLAGE 4      Analyse maatregelkosten spoorwegen**

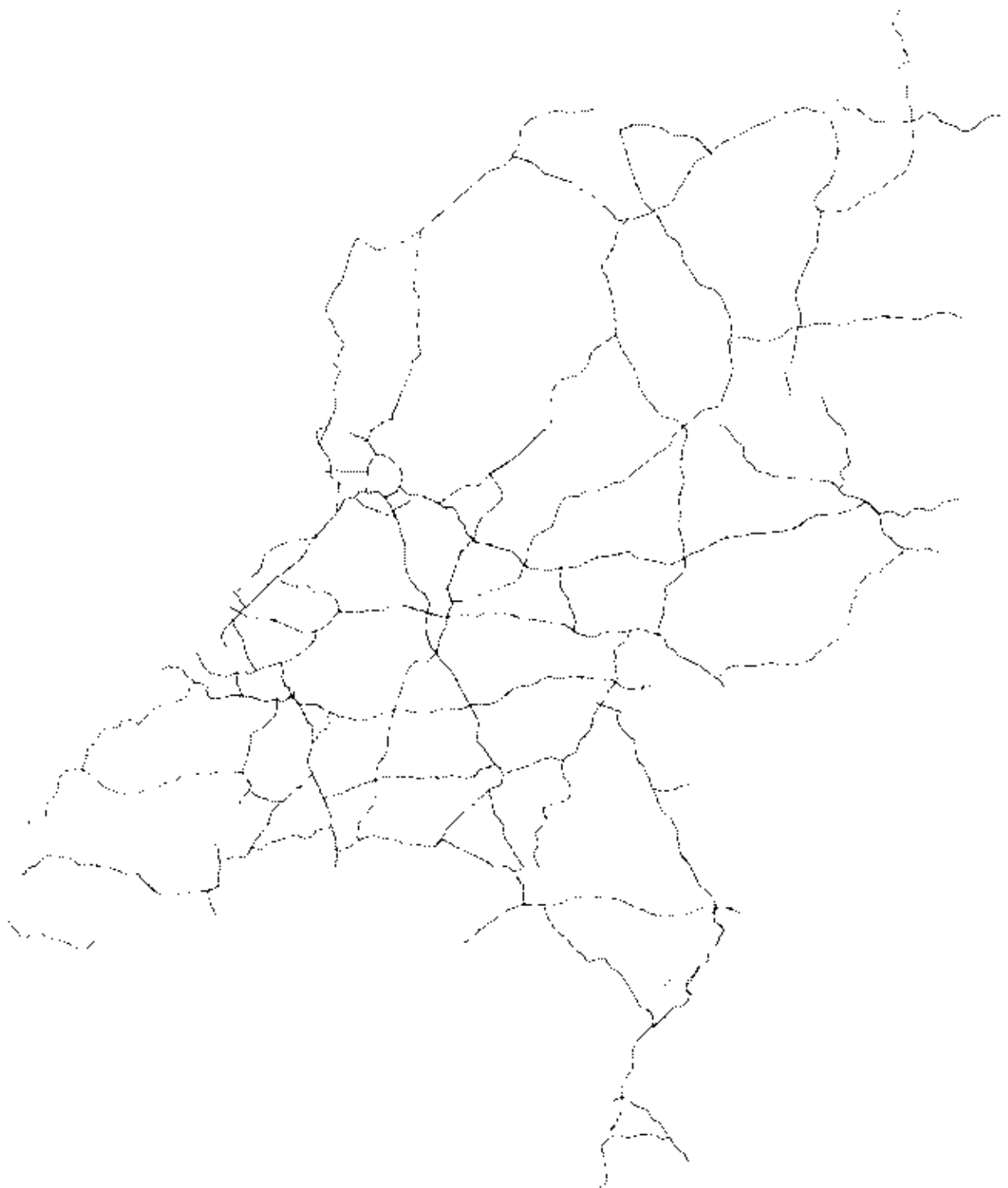




**BIJLAGE 5      Analyse maatregelkosten rijkswegen**



## Kaart 1 – Overzichtskaarten

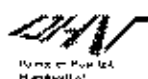


**Legenda**

- Hoofdwegen net
- Geuidzones weg
- Geuidzones spoor

**Kaart 1**

**Overzichtskaart zones wegen & spoorwegen**



Project: Nieuwbouw langs rijkswegen  
 Opdrachtgever: RWS  
 Dossier: W9262-100-100

Auteur: DRV  
 Datum: jun 2011  
 Versie: 1



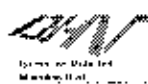
## Kaart 2 – Verschilkaart PHS en GPP



Legenda  
 emissieverschil GPP - PHS  
 ———— emissie PHS  
 - - - - - emissie GPP

Kaart 2.1

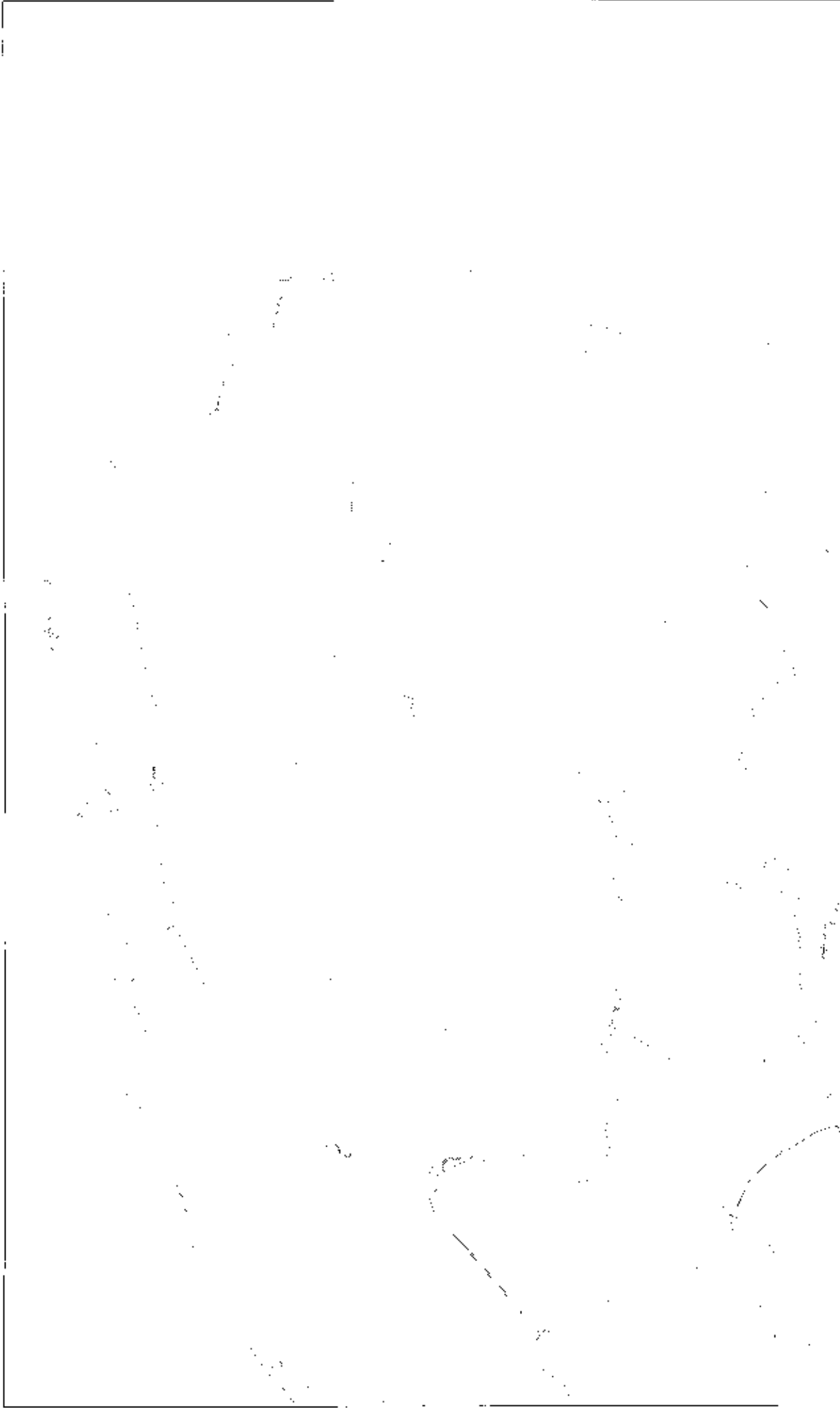
Versillen situatie volgens PHS en bij invoering GPP



Project	Nieuw ontwerp Looptuigwagens	Aantal	240
Opdrachtgever	W&M	Start	september 2011
Passie	B&O 262 100 100	Werk	1



### Kaart 3 – kneipunten



**LEGENDA**

- Meubolwyebeider**
- 1000 mm spoorwijdte
- 1500 mm spoorwijdte
- Schraamspoor
- 1000 mm spoorwijdte
- 1500 mm spoorwijdte
- 1000 mm spoorwijdte
- 1500 mm spoorwijdte

- SCHERMEN**
- 2000 mm breedte
- 1000 mm breedte
- 1500 mm breedte
- 1000 mm breedte
- 1500 mm breedte

- Sporen**
- 1000 mm spoorwijdte
- 1500 mm spoorwijdte

**Kaart 4.1 Kniplunten spoorwegverkeer - Scenario Referentie**

**Project:** Nieuwbouw L- en T-junction  
**Opdrachtgever:** RWS  
**Projectnummer:** 6650/1-130-130

**Datum:** 09/14  
**Uitsluiting:** 1

M+W  
 advies en ingenieurs  
 M+W Groep B.V.





**Legenda**

- Nieuwbouwgebieden**
  - 2 km hoge schermwanden
  - 1 km hoge schermwanden
  - 0,5 km hoge schermwanden
  - 0,2 km hoge schermwanden
  - 0,1 km hoge schermwanden
  - 0,05 km hoge schermwanden
  - 0,02 km hoge schermwanden
  - 0,01 km hoge schermwanden

- Schermen**
  - 2 km hoge schermwanden
  - 1 km hoge schermwanden
  - 0,5 km hoge schermwanden
  - 0,2 km hoge schermwanden
  - 0,1 km hoge schermwanden
  - 0,05 km hoge schermwanden
  - 0,02 km hoge schermwanden
  - 0,01 km hoge schermwanden

- Sporen**
  - 2 km hoge schermwanden
  - 1 km hoge schermwanden
  - 0,5 km hoge schermwanden
  - 0,2 km hoge schermwanden
  - 0,1 km hoge schermwanden
  - 0,05 km hoge schermwanden
  - 0,02 km hoge schermwanden
  - 0,01 km hoge schermwanden

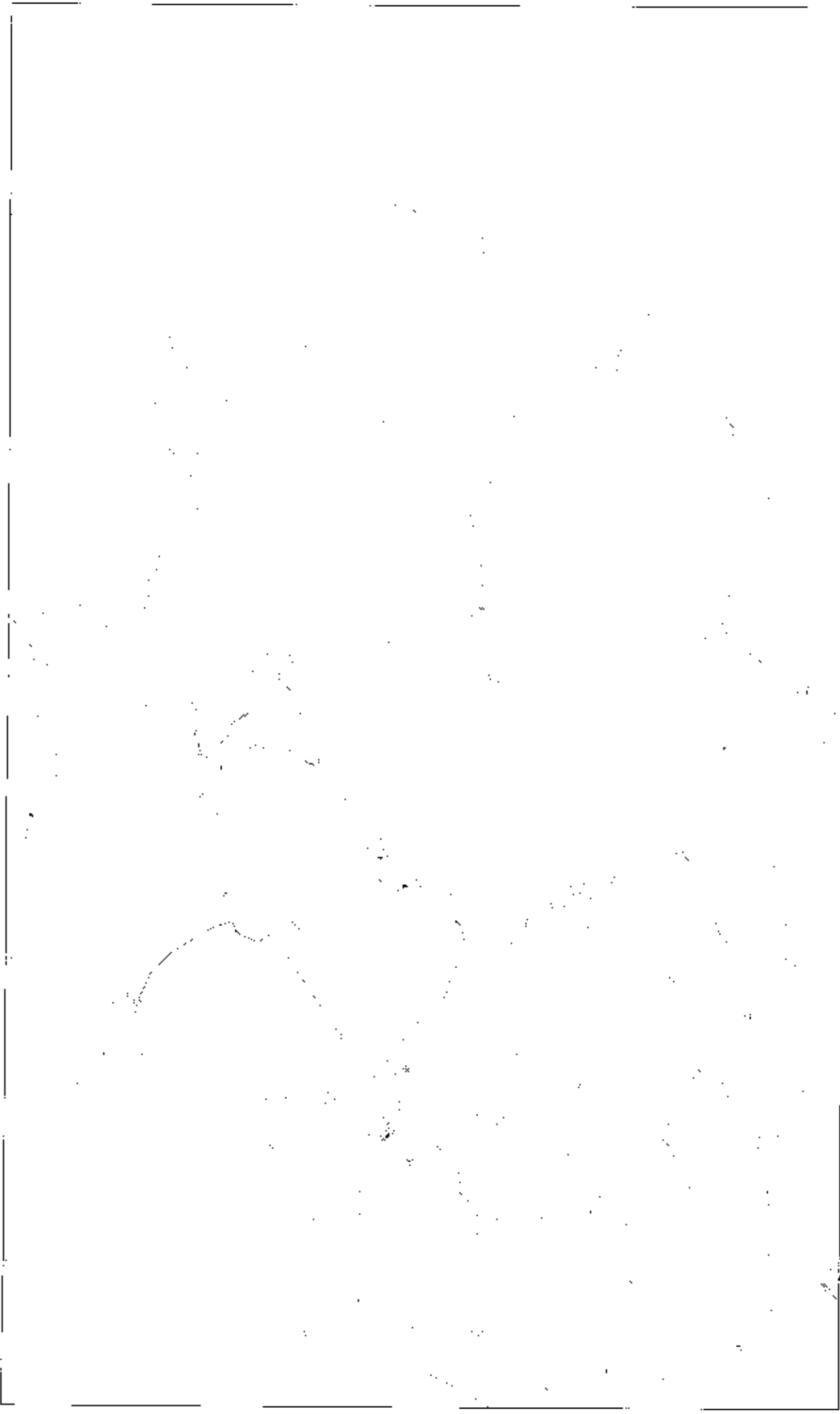
**Kaart 4.2 Knielpunten spoorwegverkeer - Scenario Referentie**

**NS**  
Nederlandse Spoorwegen

Project: Nieuwbouw langs 'Kasweg' / Opdrachtgever: I&M / Dossier: 855227-00-002

Auteur: D&V / Datum: september 2011 / Versie: 1

**N**



**Legenda**

- |                              |                   |                 |
|------------------------------|-------------------|-----------------|
| <b>N</b> NL-waarschijnlijken | <b>Schemen</b>    | <b>Spatzen</b>  |
| — voltoerd                   | — 2. bouw stadium | — Hoofdspoorweg |
| — in aanbouw                 | — 1. bouw stadium |                 |
| — gepland                    | — 3. bouw stadium |                 |
| — in aanbouw                 | — 4. bouw stadium |                 |
| — gepland                    | — 5. bouw stadium |                 |
| — voltoerd                   | — 6. bouw stadium |                 |
| — in aanbouw                 | — 7. bouw stadium |                 |
| — gepland                    | — 8. bouw stadium |                 |

**Kaart 4.3**

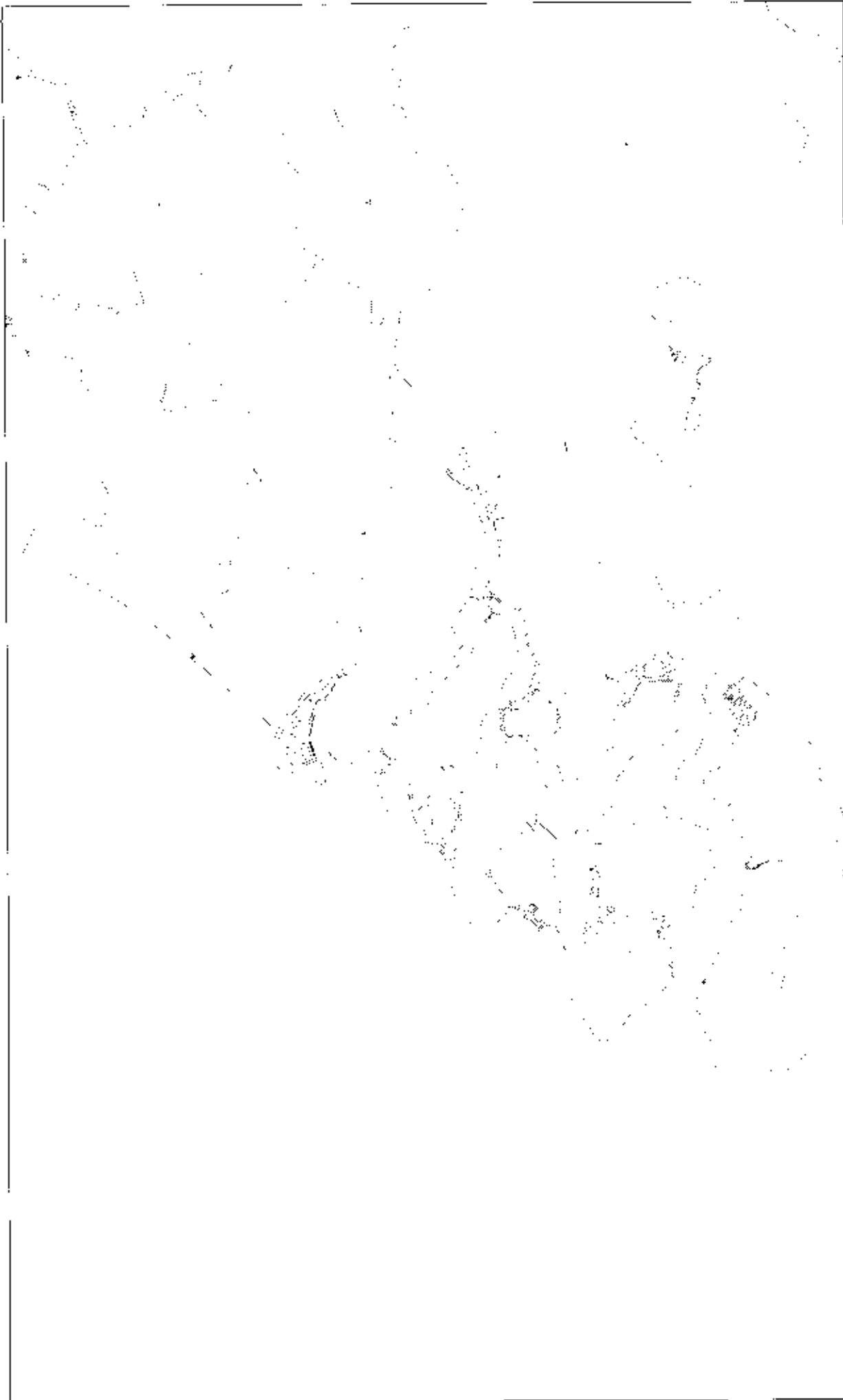
**Kniepunten spoorwagverkeer - Scenario Referentie**



Project: Kniepunten spoorwagverkeer  
 Datum: 15 september 2011  
 Versie: 1

Uitgever: RWS  
 Afdeling: Infrastructuur en Watermanagement  
 Contact: [naam]  
 Telefoon: [nummer]  
 E-mail: [adres]





**Legenda**

- Nieuwbouwgebieden**
- baanvoorzieningsgebied
  - randgebied
  - kerngebied
  - gebied voor diverse doeleinden
  - gebied voor diverse doeleinden

- Schemen**
- 2-8 km hoge schemen
  - kniplijn naar dienstverlener of scheemverlener
  - kniplijn naar dienstverlener of scheemverlener

- Sporen**
- hoofdsporen

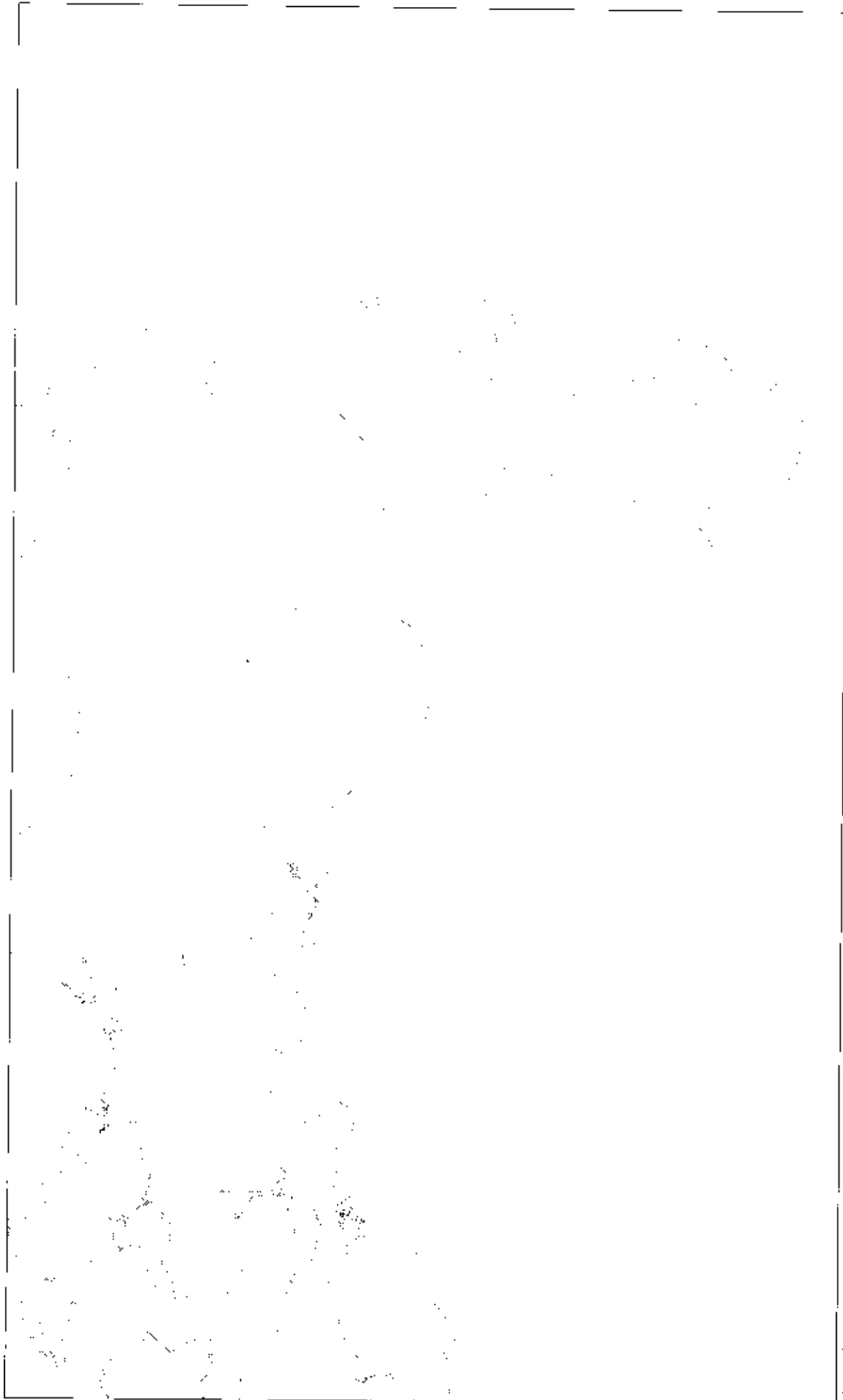
**Kaart 4.4**

**Knulpunten spoorwegverkeer - Scenario Referentie**



Project: Nieuwbouw omgevingsaanpak  
 Opdrachtgever: I&M  
 Datum: september 2011  
 Versie: 1.0





Ingenieurs

**Ministère de l'énergie**  
 Direction des infrastructures  
 100, rue de la Montagne, 1000  
 Québec, Québec G1R 5K5  
 Téléphone : 514 987-3100  
 Télécopieur : 514 987-3101  
 Site Web : www.mec.gc.ca

**Sécurité**  
 Toute violation de la Loi sur l'accès à l'information ou de la Loi sur la protection des renseignements personnels est punie par la loi.

**Société**  
 Hydro-Québec

**Kaart 4.5**

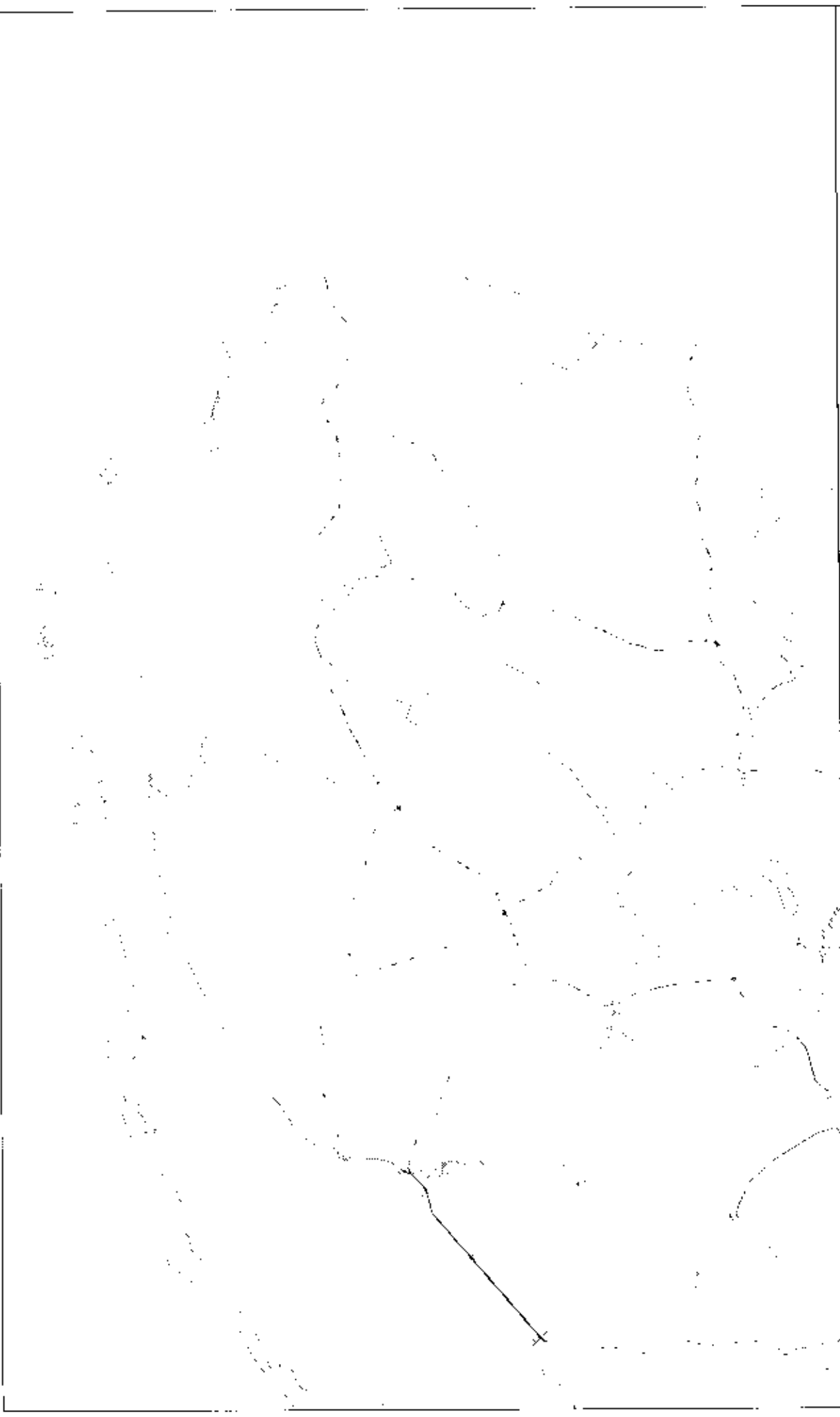


**Knippunten spaarwegverkeer - Scenario Referentie**

Project: **Spaarwegverkeer**  
 Doel: **Referentie**

Beleidsplan: **2011**  
 Datum: **2011**  
 Versie: **1**

Beleidsplan: **2011**  
 Datum: **2011**  
 Versie: **1**



**Legenda**

<b>Nieuwbouwgebieden</b>	<b>Straatvorm</b>	<b>Wegen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— houthandelsgebied</li> <li>— 2-8m hoge schermen</li> <li>— 200er-reegelen</li> <li>— schermwaaier</li> <li>— kniplijn was ok vs. grond</li> <li>— onbuit na drie grond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— straat was ok vs. grond (b. scherm)</li> <li>— straat na drie grond (a. scherm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— hoofdweg</li> </ul>

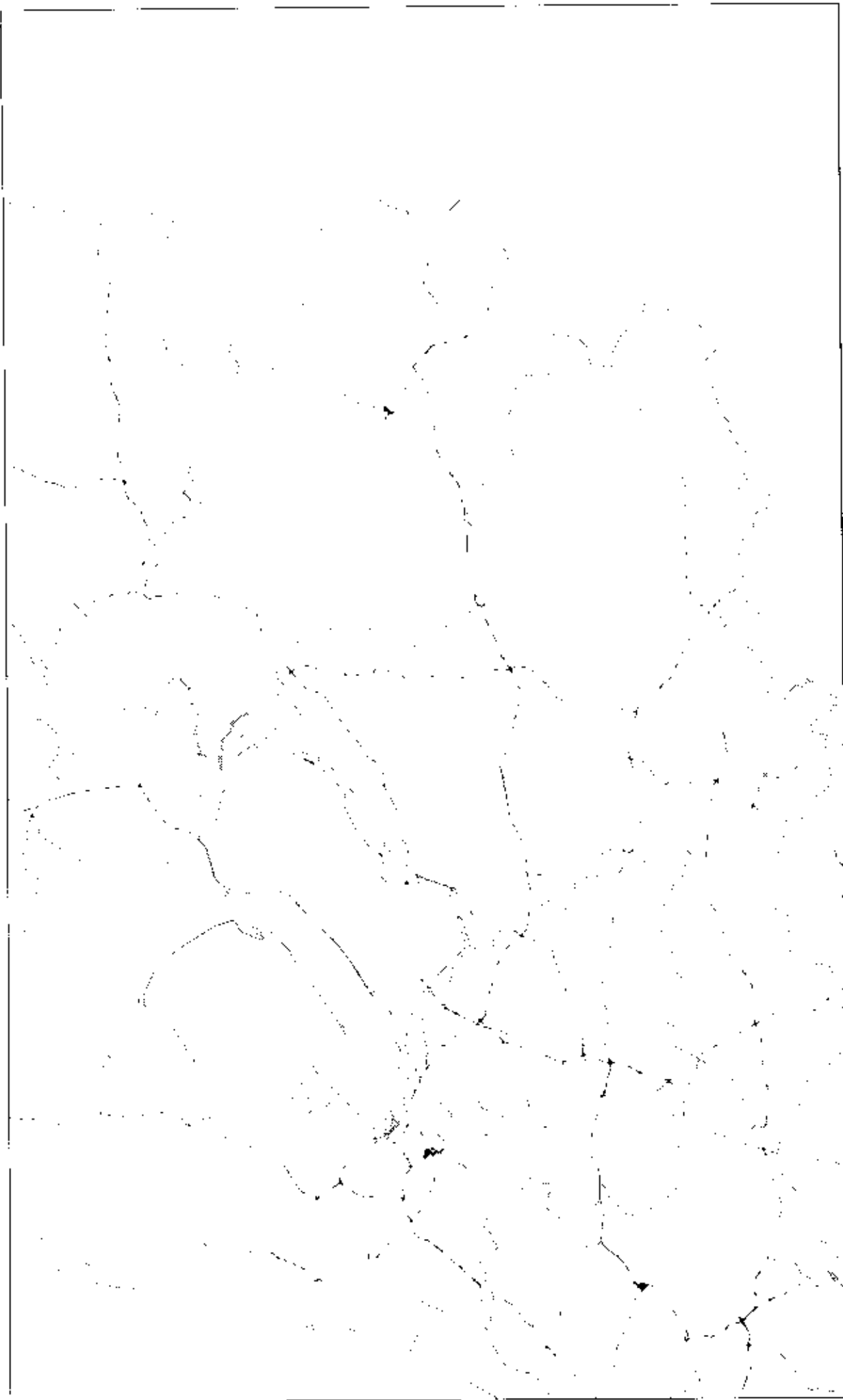
**Kaart 3.1**      **Knippunten wegverkeer - Scenario 1.1 - Beleidscap 60 dB**


  
 MIA  
 Middelburgse Inrichtings- en Adviesbureau

Project: **Beleidsplan 2017**  
 Datum: **september 2017**  
 DW: **september 2017**

N  



**Legenda**

- Nieuwbouwgebieden
  - in het kader van de wetgeving
  - zonder maatregelen
  - met maatregelen
  - in het kader van de wetgeving
  - in het kader van de wetgeving

- Schermen
  - 3 - Bij hoge schermen
  - ... Knoelpunt voor dit gebied (B. schermen)
  - Knoelpunt na deze gebied (C. schermen)

- Weglijn
  - Huidweggevoel

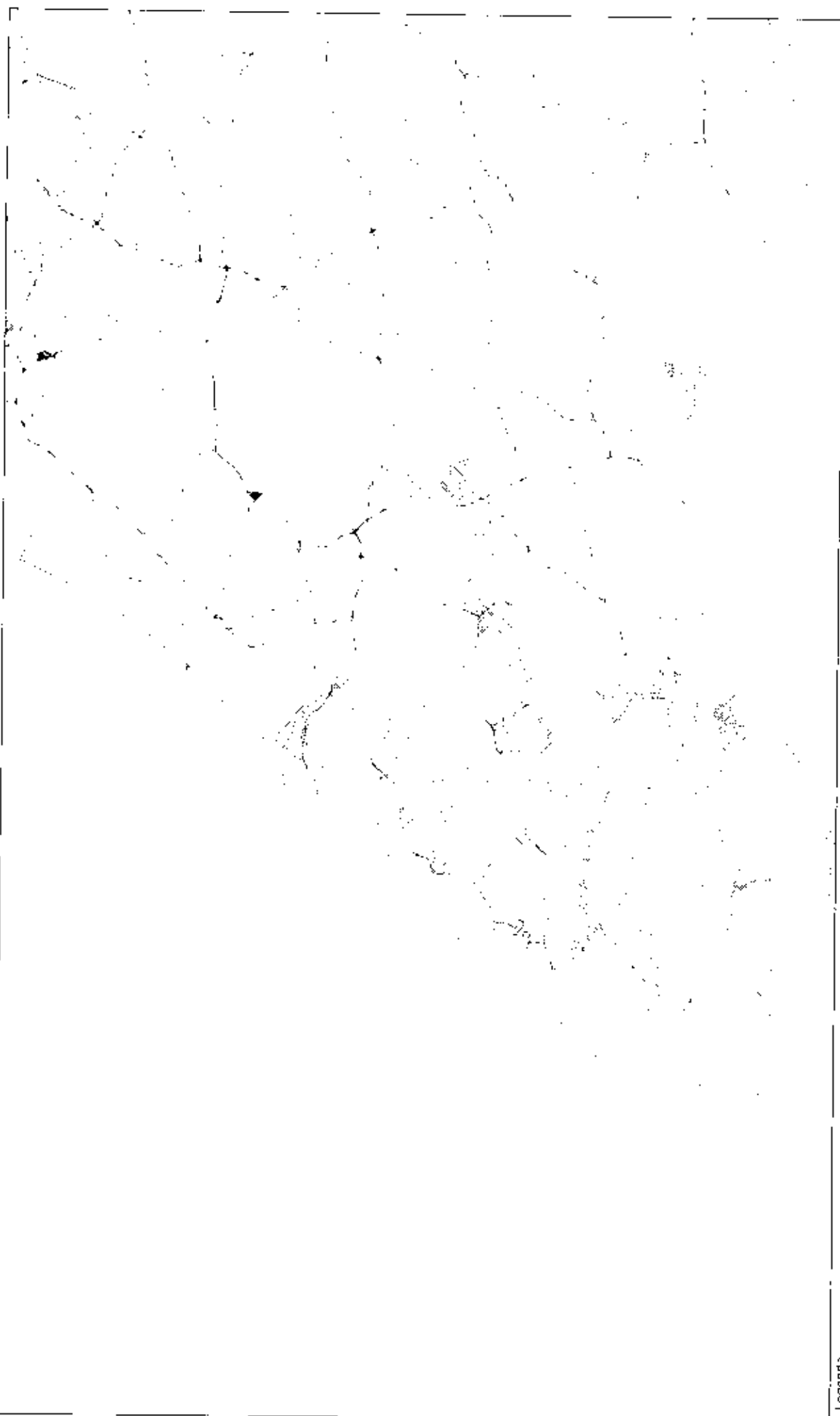
**Kaart 3.3**

**Knoelpunten wegverkeer - Scenario 1.1 - Befeidskop 60 dB**



Project: Knoelpunten langs de weg  
 Opdrachtnummer: 144  
 Fase: 2011  
 Datum: 2011  
 Versie: 1.0





**Legenda**

- Nis, wbc-rijgebieden
- 2.5m-rijgebieden
- 3.5m-rijgebieden
- 4.5m-rijgebieden
- 5.5m-rijgebieden
- 6.5m-rijgebieden
- 7.5m-rijgebieden
- 8.5m-rijgebieden
- 9.5m-rijgebieden
- 10.5m-rijgebieden
- 11.5m-rijgebieden
- 12.5m-rijgebieden
- 13.5m-rijgebieden
- 14.5m-rijgebieden
- 15.5m-rijgebieden
- 16.5m-rijgebieden
- 17.5m-rijgebieden
- 18.5m-rijgebieden
- 19.5m-rijgebieden
- 20.5m-rijgebieden
- 21.5m-rijgebieden
- 22.5m-rijgebieden
- 23.5m-rijgebieden
- 24.5m-rijgebieden
- 25.5m-rijgebieden
- 26.5m-rijgebieden
- 27.5m-rijgebieden
- 28.5m-rijgebieden
- 29.5m-rijgebieden
- 30.5m-rijgebieden
- 31.5m-rijgebieden
- 32.5m-rijgebieden
- 33.5m-rijgebieden
- 34.5m-rijgebieden
- 35.5m-rijgebieden
- 36.5m-rijgebieden
- 37.5m-rijgebieden
- 38.5m-rijgebieden
- 39.5m-rijgebieden
- 40.5m-rijgebieden
- 41.5m-rijgebieden
- 42.5m-rijgebieden
- 43.5m-rijgebieden
- 44.5m-rijgebieden
- 45.5m-rijgebieden
- 46.5m-rijgebieden
- 47.5m-rijgebieden
- 48.5m-rijgebieden
- 49.5m-rijgebieden
- 50.5m-rijgebieden
- 51.5m-rijgebieden
- 52.5m-rijgebieden
- 53.5m-rijgebieden
- 54.5m-rijgebieden
- 55.5m-rijgebieden
- 56.5m-rijgebieden
- 57.5m-rijgebieden
- 58.5m-rijgebieden
- 59.5m-rijgebieden
- 60.5m-rijgebieden
- 61.5m-rijgebieden
- 62.5m-rijgebieden
- 63.5m-rijgebieden
- 64.5m-rijgebieden
- 65.5m-rijgebieden
- 66.5m-rijgebieden
- 67.5m-rijgebieden
- 68.5m-rijgebieden
- 69.5m-rijgebieden
- 70.5m-rijgebieden
- 71.5m-rijgebieden
- 72.5m-rijgebieden
- 73.5m-rijgebieden
- 74.5m-rijgebieden
- 75.5m-rijgebieden
- 76.5m-rijgebieden
- 77.5m-rijgebieden
- 78.5m-rijgebieden
- 79.5m-rijgebieden
- 80.5m-rijgebieden
- 81.5m-rijgebieden
- 82.5m-rijgebieden
- 83.5m-rijgebieden
- 84.5m-rijgebieden
- 85.5m-rijgebieden
- 86.5m-rijgebieden
- 87.5m-rijgebieden
- 88.5m-rijgebieden
- 89.5m-rijgebieden
- 90.5m-rijgebieden
- 91.5m-rijgebieden
- 92.5m-rijgebieden
- 93.5m-rijgebieden
- 94.5m-rijgebieden
- 95.5m-rijgebieden
- 96.5m-rijgebieden
- 97.5m-rijgebieden
- 98.5m-rijgebieden
- 99.5m-rijgebieden
- 100.5m-rijgebieden

**Kaart 3.4**

Kruispunten wegverkeer - Scenario 1.1 - Balleinskop 60 dB



Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N

Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N

Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N

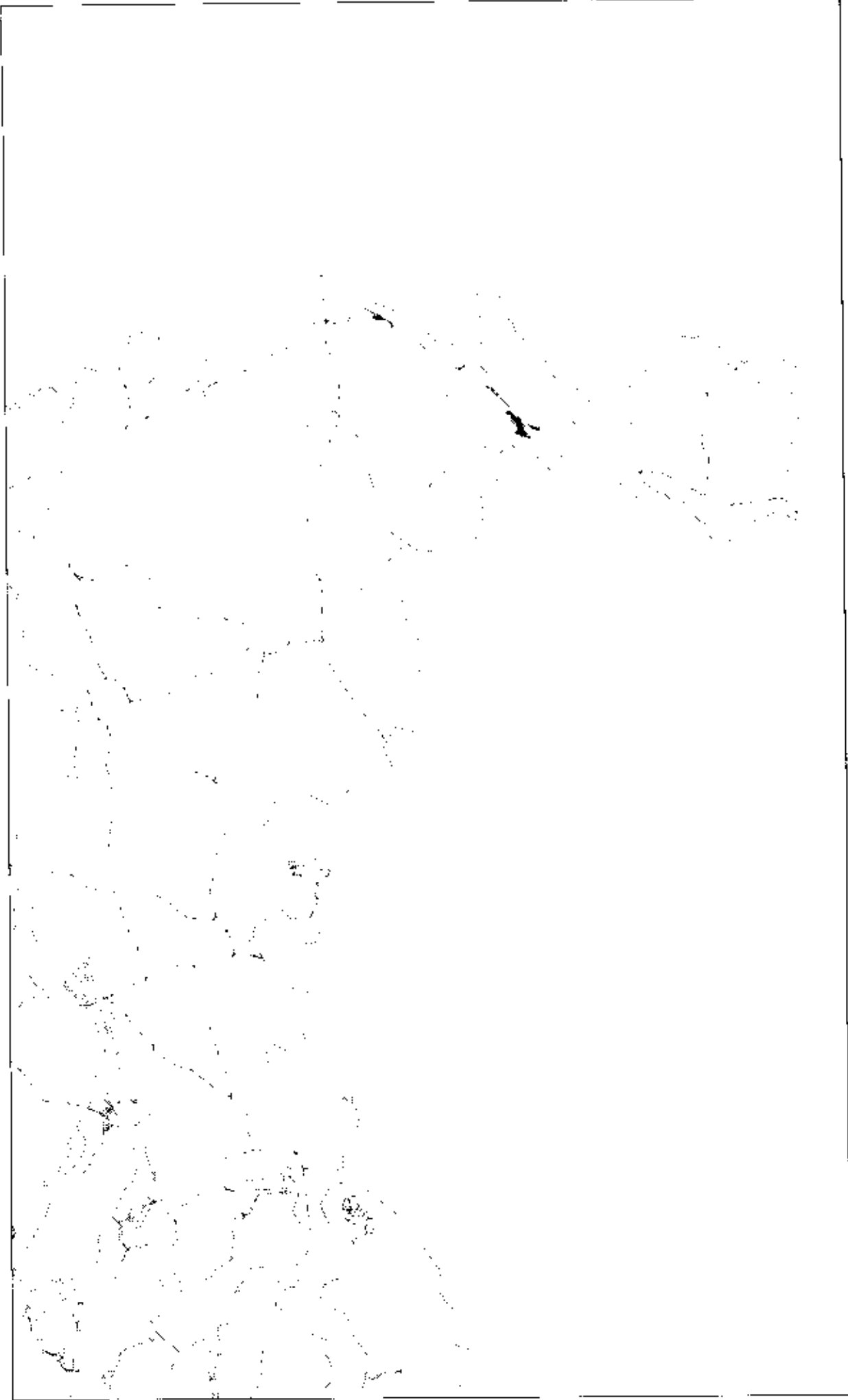
Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N

Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N

Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N

Project:   
 Opdrachtgever:   
 Datum:   
 Versie:   
 N





**Legenda**

- Nieuw/oude wijkebuieden**  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden

**Schermer**

- - - - - Schermer  
 - - - - - Schermer  
 - - - - - Schermer  
 - - - - - Schermer

**Wegen**

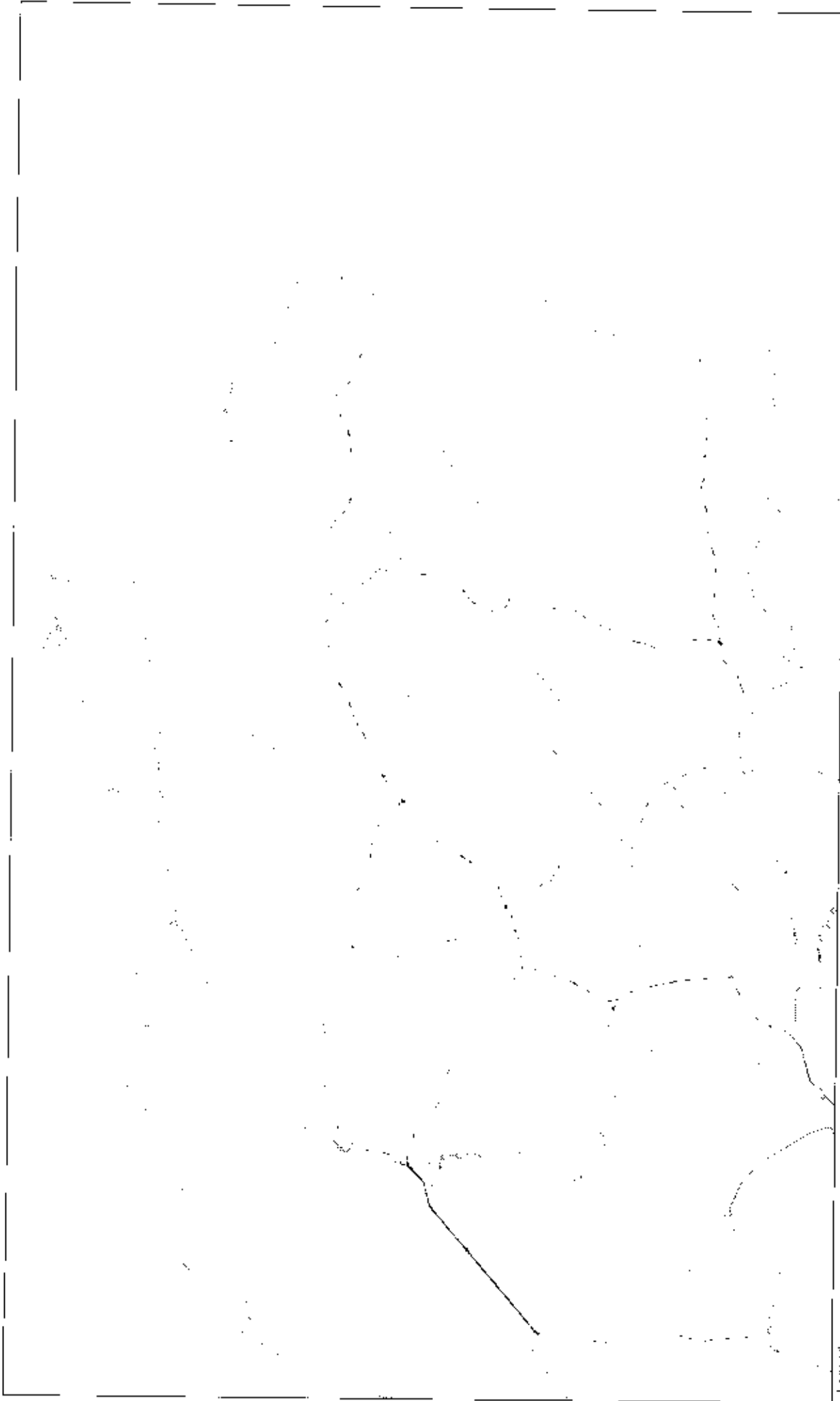
- - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden  
 - - - - - Nieuw/oude wijkebuieden

**Kaart 3.5** Kniepunten wegverkeer - Scenario 1.1 - Beleidskopp 60 dB



Project: **Operatieplan IJM**  
 Auteurs: **Duyn**  
 Datum: **september 2011**  
 Versie: **1.0**





**Legenda**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Nieuwbouwwijthieden</b>   | <b>Schurmen</b>   | <b>Weggen</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>— hoofdweg</li> <li>— secundaire weg</li> <li>— geplande weg</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— bebouwd gebied</li> <li>— open gebied</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— hoofdweg</li> <li>— secundaire weg</li> <li>— geplande weg</li> </ul> |

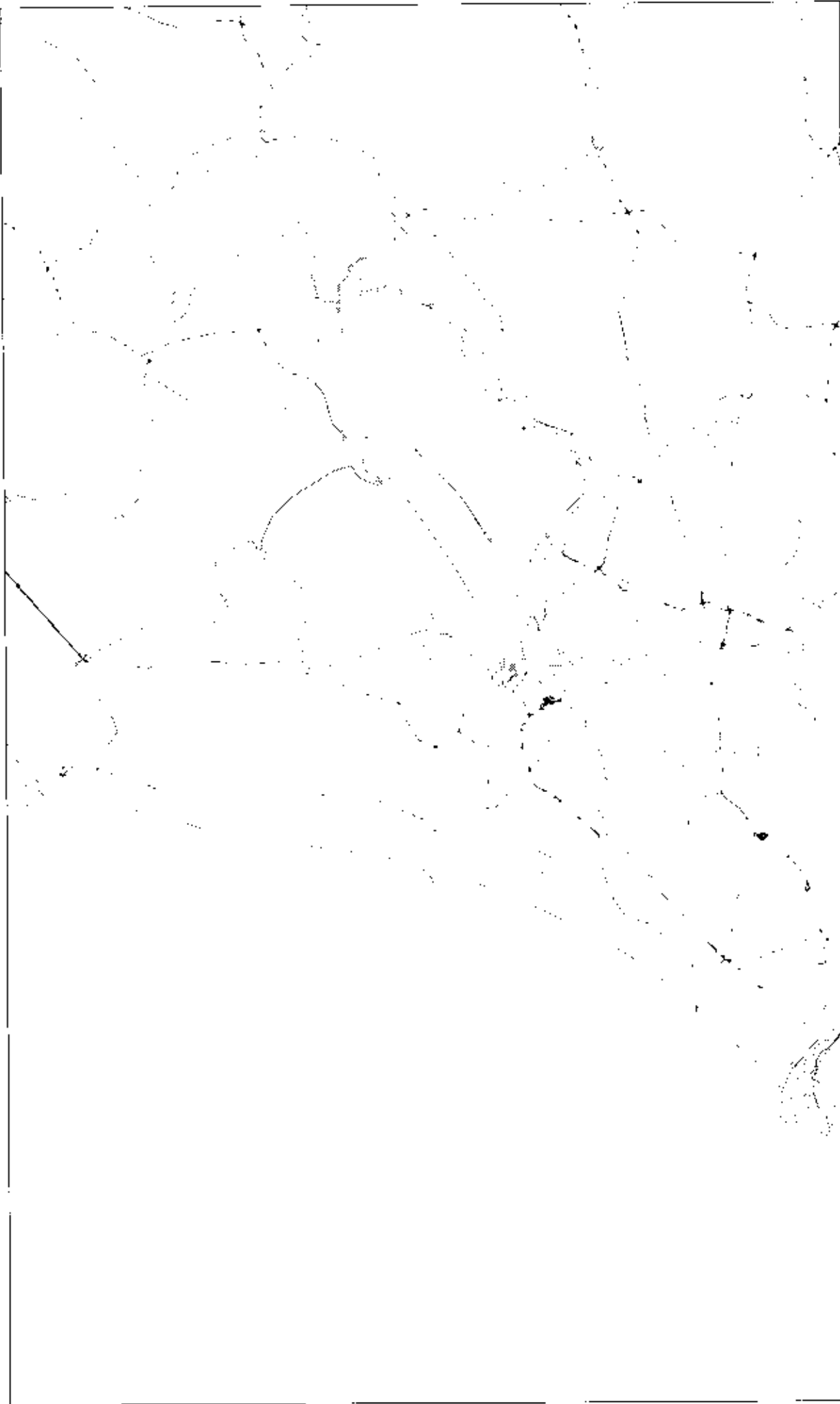
**Kaart 2.1**



**Knoelpunten wegverkeer - Scenario 0 2 Referentie**

Region	Referentie	Aantal	PHV
Opdrachtgever	IMM	Naam	Wijk-waard 2011
Datum	30/08/11	versie	1





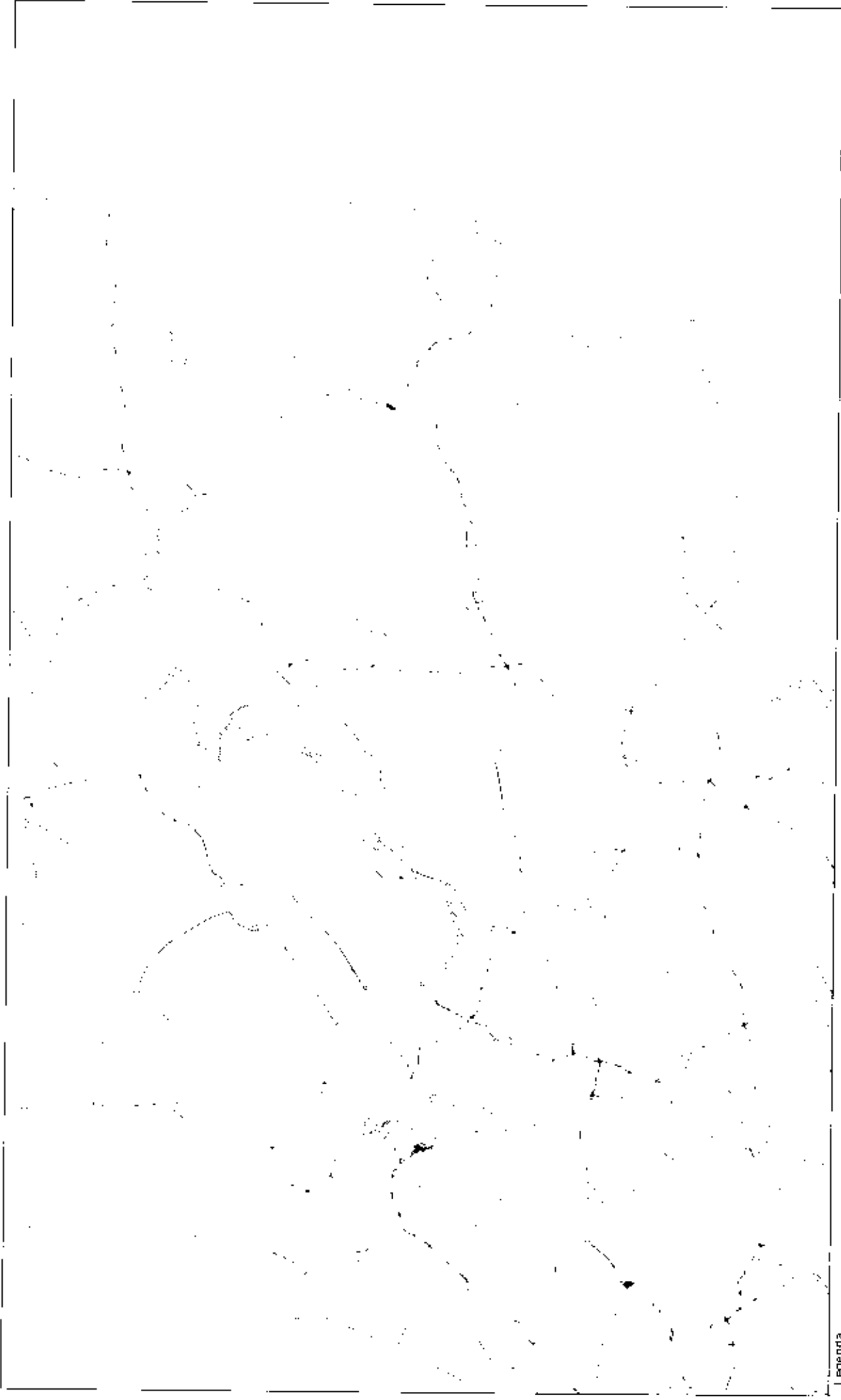
**Legenda**

<b>Nieuwbo.wggebieden</b>	<b>Schilwien</b>	<b>Wegjen</b>
huln ontruchtsgebied	2 km wgd schilwien	Hudowysens
zonoor maatsjapper	Knoepkruis dore geent te schilwien	
veunmaatsjapper	— Knoepkruis w dore geent te schilwien	
Analysie van dore geent		
— Knoepkruis dore geent		

**Kaart 2.1**      Knoelpunten wegverkeer - Scenario 0.2 - Referentie

RIJKSWATERSTAAT  
MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERMANAGEMENT

Project: Dijkversterking  
 Nummer: 100-100-100  
 Datum: september 2011  
 Auteur: D-W



**Legenda**

- Nieuwbouwgebieden**
- gebied met een nieuw gebouw
  - gebied met een nieuw gebouw met een andere functie

- Schermen**
- 2-er regenscherm
  - knooppunt met meer dan 100 auto's
  - knooppunt met meer dan 50 auto's

- Weggety**
- hoofdweg met

**Kaart 2.1**

**Knooppunten wegverkeer - Scenario 0.2 - Referentie**



Project: Nieuw gebouw in open ruimte  
 Opsteller: IAM  
 Datum: 15/01/2011





**Legenda**

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Nieuwbouwgebieden</b>  | <b>Schermen</b>   | <b>Wegtypen</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ schuifwaaiergebied</li> <li>■ zandafvalvelden</li> <li>■ schermmaatgebied</li> <li>■ knooppunt met aanpak gebied</li> <li>■ knooppunt met aanpak plan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 30' Regio Schermen</li> <li>..... knooppunt voor afweging (v. waaiermaat)</li> <li>— knooppunt na aanpak gebied (z. schermmaat)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— hoofdweg</li> </ul> |

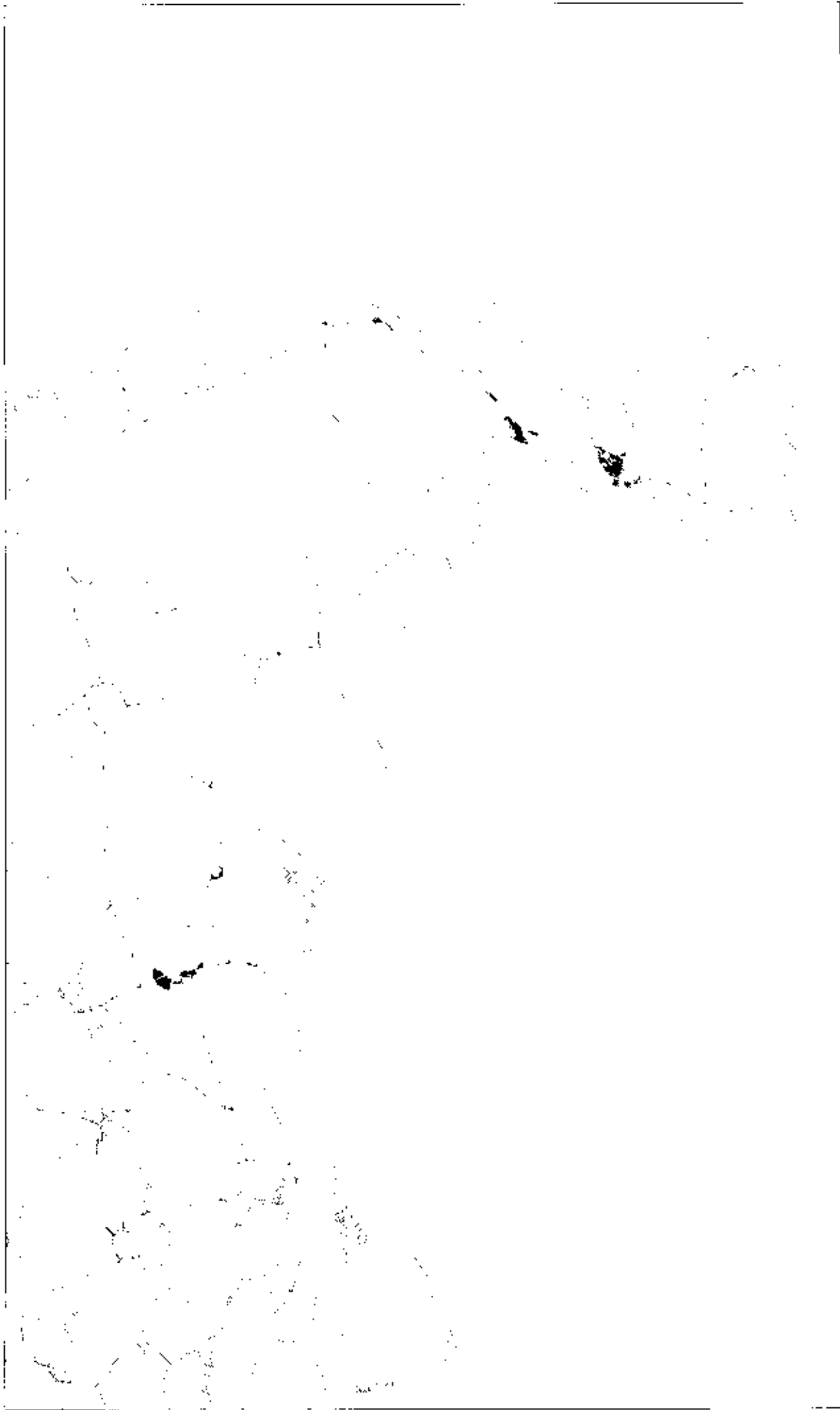
**Kaart 2.1**

**kneipunten wegverkeer - Scenario 0.2 - Referentie**





















Project	Meerwoning langs N.18swegen	Startjaar	2011	Werkzaam tot	2011
Opdrachtgever	IAM				
Dossier	RAS052_100_106				





**Legenda**

- |   |                       |   |                                       |   |            |
|---|-----------------------|---|---------------------------------------|---|------------|
|  | Nieuw aangelegde lijn |  | Scheurlijn                            |  | Weg        |
|  | Stadsbeveiligingslijn |  | 2- of 3-rijnscheurlijn                |  | Wegwegname |
|  | Uitbreiding van weg   |  | Kleinere scheurlijn                   |  |            |
|  | Uitbreiding van weg   |  | Scheurlijn met 2- of 3-rijnscheurlijn |  |            |
|  | Stationsplein         |  | Scheurlijn met 2- of 3-rijnscheurlijn |  |            |
|  | Stationsplein         |  | Scheurlijn met 2- of 3-rijnscheurlijn |  |            |

**Kaart 2.1**

**Knooppunten wegverkeer Scenario 0.2 - Referentie**

Project: **Wegverkeer scenario 0.2 - Referentie**

Opdrachtgever: **WV**

Datum: **september 2011**

Revisie: **005/2011-10-16**





**Legenda**

- Nieuwbouwwebieden**
- bouw met 2- of 3-rijige schermen
  - bouw met 1-rijige schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 1 rij schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 2 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 3 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 4 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 5 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 6 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 7 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 8 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 9 rijen schermen
  - bouw met 1-rijige schermen met 10 rijen schermen
- Schermen**
- 2-rijige schermen
  - 3-rijige schermen
  - 4-rijige schermen
  - 5-rijige schermen
  - 6-rijige schermen
  - 7-rijige schermen
  - 8-rijige schermen
  - 9-rijige schermen
  - 10-rijige schermen
- Sporen**
- bestaande sporen
  - geplande sporen

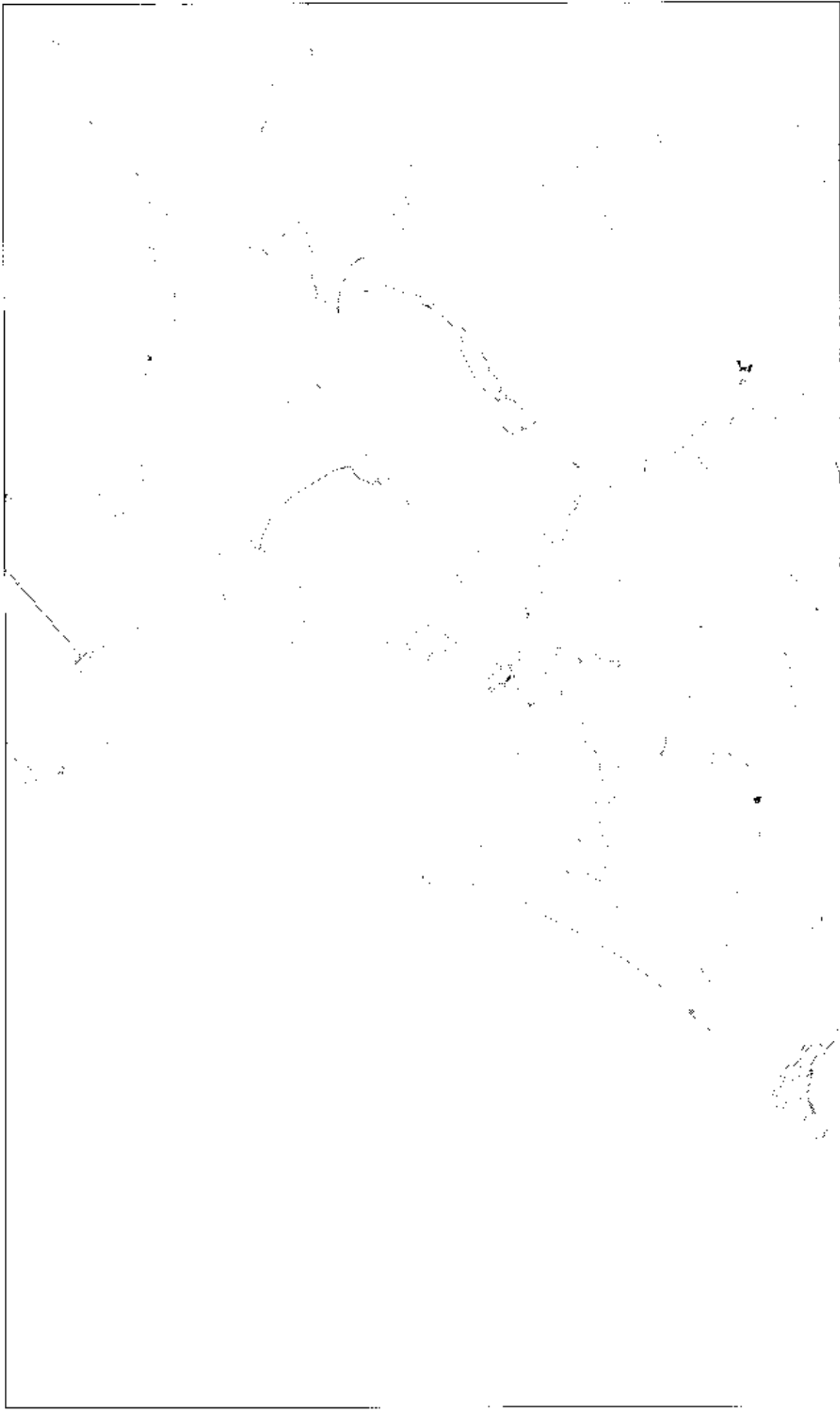
**Kaart 5.1**

**Kniepunten spoorwegverbinder - Scenario beleidskap 6,5 db**



Project: Nieuwbouwwebieden voor de Kniepunten spoorwegverbinder  
 Onderzoek: I&M  
 Datum: 3 september 2011  
 Versie: 3





**Legenda**  
**Nieuwbouwplanning**

- Knoelpunt
- Stationsgebied
- Sporlijn

Project	Nieuwbouw in 2017	Status	In uitvoering
Opdrachtgever	B5a	Busscode	B52/02 100 100
Busscode	B52/02 100 100	Supplement 2017	1

**Kaart 5.2 Knoelpunten spoorwagverkeer - Suceana beleidsskop B5a dh**









