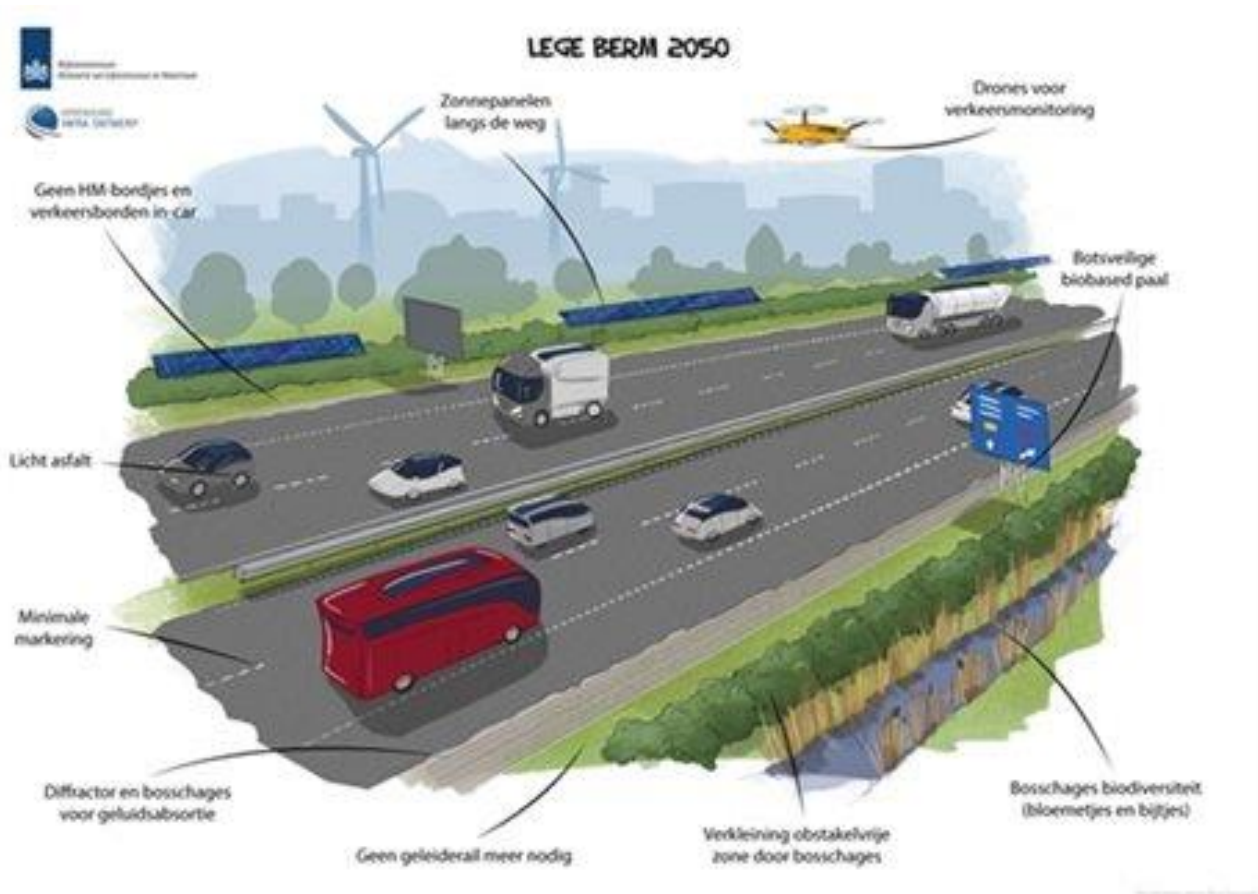


# Versobering wegmeubilair als circulaire ontwerpstrategie

Een verkenning



## Verantwoording

**Titel:** Versobering wegmeubilair als circulaire ontwerpstrategie  
**Subtitel:** Een verkenning  
**Projectnummer:** 51012115  
**Klant:** Rijkswaterstaat  
**Versie:** Definitief  
**Datum:** 26-09-2023



## Rapport 'Versobering wegmeubilair als circulaire ontwerpstrategie' (Sweco, 2022)

Projectnummer 51012115

## BIJSLUITER

De verkennende studie 'Versobering wegmeubilair als circulaire ontwerpstrategie' past in de strategie *Klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuren* (KCI) van het Rijk en het RWS-innovatietraject 'Wegbeeld van de Toekomst'. Beide hebben de ambitie om in 2030 klimaatneutraal te werken en één van de doelstellingen is om het wegmeubilair circulair te maken. De eerste stap van circulariteit is om te kijken naar de functionaliteit: is het wegmeubilair nu of in de toekomst nog wel nodig? Zo ja, in welke mate? Kunnen we wellicht met minder objecten toe, waarbij de functie van een objecttype niet in het gedrang komt? Zijn er wegobjecten die door voortschrijdende techniek of veranderde inzichten wellicht in aanmerking komen voor uitfasering? Over dit soort vragen buigt Rijkswaterstaat zich al wat langer. Zo hebben wij samen met de wegontwerpers van de Vereniging Infra Ontwerp (VIO) en kaderbeheerders van RWS gesproken over de kansen van circulair ontwerpen, levensduur, combinatie van functies, en over een lege obstakelvrije berm. Op basis van deze gesprekken zijn drie scenario's voor 2050 uitgewerkt. Die worden weer met de kaderbeheerders besproken in verschillende interactieve sessies om zo tot concrete acties te komen welk wegmeubilair kan anders worden vormgegeven en welk wegmeubilair blijft ongewijzigd.

In deze verkennende studie is indicatief nagegaan in hoeverre vanuit het RWS-segment 'Wegmeubilair' bijgedragen kan worden aan de KCI-opgave waarvoor RWS gesteld staat, m.n. ten aanzien van grondstoffen- en materiaalbesparing (min 50% in 2030). Het circulariteitsbegrip 'versobering' (ook wel de 'R1-strategie' genoemd) moet worden opgevat als verlaging van de milieudruk. In deze studie is

### Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Griffioenlaan 2  
3526 LA UTRECHT  
Postbus 2232  
3500 GE UTRECHT  
T 088 797 11 11  
M 06 21 88 16 60  
jan.ijzerman@rws.nl  
www.rijkswaterstaat.nl

### Contactpersoon

Jan IJzerman  
sr. adviseur ce realisatie gww

M 06 21 88 16 60  
jan.ijzerman@rws.nl

### Datum

26 september 2023

### Kenmerk

31181919

de milieu-impact van diverse typen wegmeubilair in kaart gebracht en gekoppeld aan theoretische milieubesparingsscenario's, met een vertaling naar kosten.

**Datum**

26 september 2023

**Kenmerk**

geen

**Bijlage(n)**

1

De scenario's uit dit rapport kunnen verder worden uitgewerkt in nadere studies binnen het project Wegbeeld van de Toekomst. Hier worden steeds de verschillende geledingen binnen en buiten RWS meegenomen zodat de verschillende belangen bij de uitwerking betrokken wordt. Bij dit alles streven we naar een lagere milieu-footprint van wegmeubilair, zowel wat CO<sub>2</sub> emissies betreft als het gebruik van primaire abiotische (fossiele en minerale) grondstoffen.

Bij het uitwerken van de circulaire opties staat de functionaliteit van bepaalde objecten of objecttypen niet ter discussie. In overleg met de stakeholders kijken we ook naar de mogelijkheden om voor een of meerdere objecten een proef uit te zetten.

Voor meer informatie over wegmeubilair:

Anneke van Leeuwen [anneke.van.leeuwen@rws.nl](mailto:anneke.van.leeuwen@rws.nl) 06 52 48 63 38

Voor meer informatie over Wegbeeld van de Toekomst:

Alex van Loon [alex.van.loon@rws.nl](mailto:alex.van.loon@rws.nl) 06 21 64 98 21

# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	4
1.1	Aanleiding .....	4
1.2	Scope .....	5
1.3	Doelstelling en onderzoeksvragen .....	5
1.4	Onderzoeksmethoden .....	5
1.5	Leeswijzer .....	6
2	Hectometerborden .....	7
2.1	Huidige situatie .....	7
2.2	Scenario's .....	9
3	Bebakening .....	10
3.1	Huidige situatie .....	10
3.2	Scenario's .....	11
4	Portalen .....	12
5	Bewegwijzering .....	13
5.1	Huidige situatie .....	13
5.2	Scenario's .....	16
6	DRIPS .....	21
6.1	Huidige situatie .....	21
6.2	Scenario's .....	22
7	Matrixsignalering .....	23
7.1	Huidige situatie .....	23
7.2	Scenario's .....	23
8	Bebording .....	24
8.1	Huidige situatie .....	24
8.2	Scenario's .....	25
9	Markering .....	26
9.1	Huidige situatie .....	26
9.2	Scenario's .....	27
10	Slotbeschouwing .....	28
10.1	Beantwoording onderzoeksvragen .....	28
10.1.1	Huidige situatie .....	28
10.1.2	Scenario's .....	30
10.2	Aanbevelingen voor vervolgstappen .....	32
10.3	Visie belangenbehartigers weggebruikers op versoberingsopgave .....	32
11	Appendix .....	33
11.1	Bebakening: geleiderails .....	33
11.2	Verzorgingsplaatsen .....	35
11.3	Geluidsschermen .....	36

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In 2020 heeft de Minister van I&W de strategie 'Naar Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfraprojecten' (KCI) aan de Tweede Kamer aangeboden. KCI vloeit voort uit de afspraken en opgaven die in het kader van het Klimaatakkoord (2019) zijn gemaakt en houdt in dat 'I&W in 2030 volledig klimaatneutraal en circulair werkt' en dat 'de infraprojecten van RWS klimaatneutraal zijn', waarbij zo min mogelijk afval ontstaat. De inbedding van KCI in de sturingslijnen Aanleg, VenR en B&O is bij brief van 4 augustus 2022 door de DG van Rijkswaterstaat geconfirmeerd. Uiterlijk in 2025 moet KCI in de werkwijze en productieopgave zijn opgenomen. Tot en met 2025 zal voor de interne opdrachtgevers van RWS een 'Spelregelkader KCI in opdrachtverlening' gelden, waarin kwaliteitseisen zijn opgenomen die o.a. betrekking hebben op de zogeheten 'R-ladder' (zie hierna).

De strategie KCI werkt langs een aantal transitiepaden, waarvoor roadmaps zijn opgesteld. Deze Roadmaps lopen langs zes circulaire strategieën, in voorkeursvolgorde van refuse (R1) en reduce (R2) via reuse (R3), repair (R4) en recycling (R5) tot recover (R6). Hoe hoger op deze zogenoemde **R-ladder**, hoe lager het beslag op grondstoffen en materialen. Een lager grondstoffen- en materiaalengebruik leidt in beginsel eveneens tot minder kosten en tot CO<sub>2</sub>-reductie. De R-strategieën zijn inmiddels vertaald in een RWS-materialenstrategie en hebben hun plek gekregen in de zes transitiepaden die voor RWS en ProRail zijn uitgezet. Het transitiepad Kunstwerken is daar een van en beslaat zowel de aanleg als het beheer en onderhoud. Voor dit transitiepad is in mei 2022 een Roadmap gepresenteerd. Deze Roadmap vertaalt m.b.v. de R-strategieën de opgaven uit het Klimaatakkoord en de strategie KCI naar concrete maatregelen die nodig zijn om o.a. het tussendoel van 50% minder gebruik van primaire abiotische grondstoffen in 2030 te kunnen halen. De CE-strategieën waarop deze Roadmap zich met name concentreert zijn circulair ontwerpen en duurzame productie voor nieuwe objecten, optimaal onderhoud en verlengen levensduur voor bestaande objecten, en hergebruik & recycling van materiaal dat van het areaal komt. Onder dit transitiepad valt o.a. het wegmeubilair van het HWN. In deze verkennende studie is indicatief nagegaan in hoeverre vanuit het RWS-segment 'Wegmeubilair' bijgedragen kan worden aan de KCI-opgave waarvoor RWS zich gesteld ziet.



## 1.2 Scope

In deze verkenning is naar het droge areaal gekeken en zijn de navolgende objecttypen onder de loep genomen:

- Hectometerborden;
- Bebakening;
- Portalen;
- Bewegwijzering;
- DRIPS;
- Matrixsignalering;
- Verkeersborden;
- Markering.

In de appendix is daarnaast een korte beschouwing gewijd aan geleiderails, verzoringsplaatsen en geluidsschermen. Geleiderails dragen zeer sterk bij aan zowel kosten, CO<sub>2</sub> emissies als MKI-waarden. Juist bij dit objecttype liggen wellicht mogelijkheden om grote reducties te bewerkstelligen.

Ten aanzien van het tijdspad wordt in deze verkenning de korte termijn tot 2030 gezien.

## 1.3 Doelstelling en onderzoeksvragen

Doelstelling van deze verkenning is om inzicht te verkrijgen in actueel nut en noodzaak van thans aanwezig wegmeubilair, en in CO<sub>2</sub>-, materiaal- en kostenbesparing bij verantwoorde versobering/vermindering van objecten of objecttypen. De navolgende onderzoeksvragen zijn daarbij leidend:

1. Wat staat er per objecttype in de huidige situatie op het hoofdwegennet: in termen van aantallen, kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden?
2. Waartoe is Rijkswaterstaat als wegbeheerder kwantitatief verplicht en wat staat er per objecttype méér dan wettelijk van RWS verlangd wordt?
3. Wat kan er op grond van de wettelijke of bestuurlijke verplichting uitgefaseerd worden? Dit met behoud van een verantwoord niveau van verkeersveiligheid en doorstroming.
4. Wat is de eindbalans (in termen van materiaalbesparing, CO<sub>2</sub>-emissies en kosten) van een mogelijke versoberingsoperatie?

## 1.4 Onderzoeksmethoden

De verkenning is uitgevoerd met behulp van diverse onderzoeksmethoden:

- Voor het achterhalen van kansen en (on)mogelijkheden binnen elk objecttype zijn de kaderbeheerders individueel geïnterviewd. Daarnaast is een klankbordgroep aangesteld die het onderzoek heeft begeleidt.
- Er zijn diverse (achtergrond)rapporten bestudeerd, waarvan relevante input in deze verkenning is opgenomen. Hiervan wordt middels voetnoten melding gemaakt.
- Voor het achterhalen van areaalgegevens is gebruik gemaakt van openbaar beschikbare datalagen uit KernGis. KernGis wordt gebruikt door Rijkswaterstaat ter ondersteuning van het beheer en onderhoud van rijkswegen en rijksvaarwegen. Aan ieder object zijn extra administratieve gegevens gekoppeld die opgevraagd kunnen worden en de mogelijkheid bieden voor diverse analyses. Ook is gebruik gemaakt van een database van de Nationale Bewegwijzingsdienst en de verkeersbordendatabase van het Nationaal dataportaal Wegverkeer.
- Voor de bepaling van de kosten van objecttypen is gewerkt met kengetallen afkomstig van bouwkostenkompas.nl en uit een eigen calculatiebestand. Het betreft hierbij de bouwkosten, dus niet de investeringskosten. Het gaat hier dus specifiek om kale leverantieprijs, exclusief btw, exclusief montage, exclusief indirecte kosten van een aannemer (eenmalige kosten, algemene kosten, uitvoeringskosten, winst en risico). Het verschil tussen bouwkosten en investeringskosten kan in de praktijk oplopen tot wel 200%. Investeringskosten zijn extra kosten zoals engineeringkosten, vastgoedkosten (in geval van grondaankoop), overige bijkomende kosten (bijvoorbeeld leges, kabels en leidingen) en onvoorziene kosten. Een en ander wordt uitgebreid toegelicht in de CROW publicatie over de SSK2018 systematiek.

- Voor bepaling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de MKI-waarde is DuboCalc gebruikt. DuboCalc is een rekeninstrument dat hoort bij de Aanpak Duurzaam Grond Weg en Waterbouw (GWW). DuboCalc berekent de milieueffecten van materiaal, een bouwwerk- of bouwmethode. De hele levenscyclus komt daarbij in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop. DuboCalc rekt deze milieueffecten via de zogenaamde 'schaduwprijsmethode' door tot één getal: de Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde). Ook is de CO<sub>2</sub>-emissie en -reductie met DuboCalc bepaald. De in DuboCalc toegepaste database is afkomstig uit de Nationale Milieudatabase. Indien onderdelen van het project een levensduur korter dan 100 jaar hebben, worden vervangingen meegerekend. Er is gezocht naar producten in DuboCalc die het meest overeenkomen met de onderzochte typen wegmeubilair. Van een aantal objecttypen is geen vergelijking of alternatief gevonden en deze zijn dus niet opgenomen in de berekeningen, dit gaat over de volgende objecttypen:
  - Matrixborden van verkeerssignalering;
  - Afvalvoorzieningen, bankjes en laadpunten op verzorgingsplaatsen.

## 1.5 Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 t/m 9 wordt per objecttype ingegaan op de huidige situatie en worden mogelijke versoberingsmaatregelen uitgewerkt. Hoofdstuk 10 betreft een totaaloverzicht van alle beschouwde objecttypen en versoberingsmaatregelen, en geeft antwoord op de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 11 is de appendix waarin een korte beschouwing is gewijd aan geleiderails, verzorgingsplaatsen en geluidsschermen.



## 2 Hectometerborden

### 2.1 Huidige situatie

Rijkswaterstaat heeft hectometerborden langs het hoofdwegennet (Rijks A- en N-wegen) om de 100 meter geplaatst. De systematiek en de uitvoering van het hectometreren is vastgelegd in het Rijkswaterstaat document '*Richtlijn Hectometrering – Plaatsaanduiding in knooppunten en aansluitingen*'. Op basis van de systematiek en beschreven principes kan een hectometreringplan worden opgesteld. Hectometrering wordt eenduidig vastgelegd in het Nationaal Wegen Bestand (NWB). De fysieke uitvoering van de hectometerborden is vastgelegd in CROW publicatie 207 '*Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015*'.

Hectometrering heeft naast een functie voor het melden van incidenten en ongevallen ook een administratieve functie. Daarmee is het eenvoudig om te refereren aan een unieke cijfercode die de exacte locatie langs een weg aangeeft. De zogenoemde Beschrijvende Plaatsaanduiding Systematiek (BPS)<sup>1</sup> is een manier om een exacte locatie op rijkswegen te beschrijven, tot op de centimeter nauwkeurig. De BPS is een belangrijk en relevant deel van de functies van hectometrering die niet rechtstreeks ten dienste van de weggebruikers staat.

Voor gebruik op het Hoofdwegennet (HWN) wordt onderscheid gemaakt in twee locaties:

- *Hectometerborden voor hoofdrijbanen.* Bij meerbaanswegen wordt aangegeven: de wegaanduiding, de hectometrering en de aanduiding voor de rijbaan (Li of Re). Bij enkelbaanswegen wordt deze rijbaanaanduiding niet aangegeven. Op elke hele kilometer krijgt het hectometerbord een snelheidsaanduiding: het zogenaamde 1000-meterbord.
- *Hectometerborden voor nevenbanen (verbindingswegen, parallelrijbanen, toe- en afritten en dergelijke).* Hierop worden aangegeven de wegaanduiding, de hectometrering en de hectometerletter. Op nevenbanen wordt in principe geen 1000-meterbord geplaatst, enkele uitzonderingen daargelaten.



Als de informatie op een hectometerbord zich op de voor het tegemoetkomend verkeer zichtbare zijde bevindt, wordt er een dubbelzijdige uitvoering toegepast, zoals bij rijbanen die in twee richtingen worden bereden, dus bij de enkelbaans (auto)wegen. Ook op wisselstroken en langs autosnelwegen worden dubbelzijdige uitvoeringen toegepast, echter is het onbekend in welke mate.

Momenteel zijn er langs het hoofdwegennet bijna 78.000<sup>2</sup> hectometerborden aanwezig. Hierbij is aangenomen dat 70% een standaard hectometerbord zonder snelheidsaanduiding betreft, 20% een hectometerbord met snelheidsaanduiding en dat 10% van de hectometerborden aan beide kanten bedrukt zijn. Jaarlijks worden ongeveer 1.700 hectometerborden vervangen, vermoedelijk door aanrijdingen, onderhoud of sneuwschuiven.

<sup>1</sup> *Beschrijvende Plaatsaanduiding Systematiek, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2005*

<sup>2</sup> *HWN-verzameltabel areaalgegevens NIS, peildatum 1 januari 2022*

In navolgende tabel zijn de kosten (NB: de bouwkosten, en uitdrukkelijk níet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van de CO<sub>2</sub> en MKI van het huidige contingent aan HM-borden weergegeven. De footprint bedraagt op basis van bovenstaande kentallen ongeveer 7.300 ton CO<sub>2</sub>, dit is exclusief de emissies als gevolg van plaatsing. De MKI-waarde betreft ongeveer 1,1 miljoen euro.

Tabel 1 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor hectometerborden in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
Standaard hectometerbord zonder snelheidsaanduiding	54.501	st	€ 100,-	€ 5.450.060	88,28	4.811	€13,34	€ 727.038
Hectometerbord mét snelheidsaanduiding	15.572	st	€150,-	€ 2.335.740	106,95	1.665	€16,27	€ 253.350
Hectometerborden aan beide kanten bedrukt	7.786	st	€ 200,-	€ 1.557.160	106,95	833	€16,27	€ 126.675
<b>Totaal</b>	<b>77.858</b>	<b>st</b>		<b>€ 9.342.960</b>		<b>7.309</b>		<b>€1.107.063</b>

## 2.2 Scenario's

Vanaf 1 april 2018 is Emergency Call (eCall) operationeel in Europa. Bij alle nieuwe type auto's en kleine bedrijfswagens die na deze datum goedgekeurd zijn en op de markt komen is eCall ingebouwd. Dat is dus voorlopig slechts een deel van de nieuw verkochte auto's. Het systeem alarmeert automatisch de meldkamer bij een ongeluk. Binnen enkele seconden wordt automatisch een spraakverbinding tot stand gebracht.

Bij een ongeval geeft eCall aan de 112-centrale niet alleen de exacte locatie en rijrichting (als alternatief voor hectometerborden) door, maar veel meer gegevens zoals aantal inzittenden, voertuigtype, chassisnummer en brandstofsoort. Het is niet geheel duidelijk in hoeverre eCall door Rijkswaterstaat gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld incident- of verkeersmanagement. Voor zover bekend moet vanwege privacyoverwegingen nog worden afgestemd in hoeverre het toegestaan is om het eCall signaal rechtstreeks naar wegbeheerders (de verkeerscentrales) te verzenden. Ook scoort eCall beperkt op de functie 'locatiebepaling ten behoeve van hulpdiensten' omdat wegenwachtsservices er buiten vallen: bij pech doet eCall niets.

Hectometering als systematiek dient vooralsnog te blijven bestaan, ook in het kader van de Beschrijvende Plaatsaanduiding Systematiek (BPS). Mogelijk kunnen weglocatieborden minder frequent geplaatst worden, al is hiervoor wel eerst nader onderzoek nodig om meer inzicht in de functies van hectometering te krijgen en een impactanalyse op de functies uit te voeren. Enkele provincies, zoals Overijssel<sup>3</sup>, plaatsen op de N-wegen inmiddels borden om de 200 meter, in plaats van om de 100 meter. In ons omringende landen (behalve België), en ook in sommige provincies van ons land, worden tegenwoordig locatie'-borden om de halve kilometer (Duitsland) of zelfs de hele kilometer (Frankrijk) geplaatst, zowel voor A- als voor N-wegen. Tussen de km-borden is dan de exacte weglocatie aangegeven door middel van een sticker op bermplankjes of reflectorpaaltjes.

In navolgende tabel is een scenario uitgewerkt waarin het aantal hectometerborden wordt verlaagd waarbij het effect op kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarde wordt getoond.

Tabel 2 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor hectometerborden/weglocatieborden in diverse scenario's

Scenario	Aantal	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca.78.000	Ca. €9.350.000	Ca. 7.300	Ca. €1.100.000
Weglocatieborden op de hoofdrijbaan om de 200 meter, bij op- en afritten en in verbindingbogen om de 100 meter	Ca. 47.000	Ca. €5.640.000 (- €3.700.000)	Ca. 4.400 (- 2.900)	Ca. €670.000 (- €440.000)

<sup>3</sup> Ketenganalyse hectometerborden (met en zonder snelheidsaanduiding), Provincie Overijssel, 20 oktober 2021, Zaaknr: 5858727

## 3 Bebakening

### 3.1 Huidige situatie

Reflectorpalen maken onderdeel uit van het objecttype bebakening. Ze hebben de functie weggebruikers te beschermen door geleiding van de weg weer te geven, het wegverloop te kunnen herkennen en de weggebruiker in staat te stellen om de eigen positie op de weg in te schatten.

Het is ten tijde van dit onderzoek niet duidelijk hoeveel reflectorpalen geplaatst zijn langs het hoofdwegennet. Er is daarom voor het berekenen van de totale kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI een schatting gemaakt van 30.000 stuks. Dit is erop gebaseerd dat er in totaal 77.858 hectometerborden zijn en er langs het hoofdwegennet een aanzienlijk minder aantal reflectorpalen staan (in het geval van geleiderails zijn reflectorpalen bijvoorbeeld niet aanwezig, maar ook in verband met de besparing op onderhoudskosten).

Een ander object dat valt onder bebakening is het UIT-bord. UIT-borden zijn geplaatst aan het eind van iedere uitvoegstrook. Er wordt getwijfeld aan de functionaliteit van dit bord omdat deze op een plaats staan waar de weggebruiker al geen mogelijkheid meer heeft om nog van baan te wisselen. Bovendien staat ook door middel van bewegwijzering aangegeven wanneer van bestuurders wordt verwacht dat zij van strook moeten wisselen naar de uitvoegstrook.



Naast reflectorpalen en het UIT-bord worden ook radiofrequentieborden gezien als 'luxeborden' zonder wezenlijke noodzaak anno 2022. De borden vervullen voor de verkeersveiligheid geen enkele functie en zijn slechts informierend voor weggebruikers, voor zover daar nog gebruik van wordt gemaakt. In het uitgewerkte scenario zijn daarom alle borden verwijderd. De hoeveelheid borden is onbekend en daarom wordt een schatting gedaan van circa 250 radiofrequentieborden.



In navolgende tabel zijn de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI weergegeven. De footprint bedraagt op basis van bovenstaande kentallen ongeveer 783 ton CO<sub>2</sub>. In de berekeningen zijn ook de gevolgen meegenomen voor het vervangen van reflectorpalen indien deze door werkzaamheden als grasmaaien of sneeuwschuiven of andere situaties hierom vragen. Het is niet uitgesloten dat de werkelijke vervangingsratio hoger ligt dan de informatie vanuit DuboCalc.

Tabel 3 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor reflectorpalen in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
Standaard reflectorpalen	30.000	st	€20	€600.000	26,12	784	€2,11	€73.200
UIT-borden	1.300	st	€350	€455.000	601,84	782	€99,96	€129.948
Radiofrequentieborden	250	st	€350	€87.500	601,84	150	€99,96	€24.990
<b>Totaal</b>	<b>31.550</b>	<b>st</b>		<b>€1.142.500</b>		<b>1.716</b>		<b>€228.138</b>

## 3.2 Scenario's

Het is niet waarschijnlijk dat er reflectorpalen verwijderd kunnen worden omdat verwacht wordt dat door klimaatverandering vaker wisselvalliger weersomstandigheden zullen ontstaan. Het belang van goede geleiding op de weg zal hierdoor alleen maar toenemen. Bovendien kunnen reflectorpaaltjes een groot deel van de hectometerborden vervangen (zie hoofdstuk 2). Ook is het niet aannemelijk dat er UIT-borden zullen worden weggehaald. Onderstaande scenario's voor het halveren van het aantal reflectorpalen en het uitfaseren van alle UIT-borden zijn daarom ter illustratie weergegeven vanwege de relatief lage impact die zij hebben in vergelijking met andere beschouwde objecttypes. Uitfasering van radiofrequentieborden wordt wel als aannemelijk ingeschat. Het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI.

Tabel 4 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor reflectorpalen in diverse scenario's

Scenario	Aantal	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca.30.000	Ca. €600.000	Ca. 800	Ca. €73.200
Halvering van het aantal reflectorpalen	Ca. 15.000	Ca. €300.000 (- €300.000)	Ca. 400 (- 400)	Ca. €36.600 (- €36.600)

Tabel 5 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor verwijderen alle UIT-borden

Scenario	Aantal	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca. 1.300	€455.000	Ca. 782	€129.948
Uitfasering van alle UIT-borden	0	0 (- €455.000)	0 (- 782)	0 (- €129.948)

Tabel 6 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor verwijderen alle radiofrequentieborden

Scenario	Aantal	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca. 250	€87.500	Ca. 150	€24.990
Uitfasering van alle radiofrequentieborden	0	0 (- €87.500)	0 (-150)	0 (- €24.990)

## 4 Portalen

Momenteel zijn er ongeveer 5.550<sup>4</sup> portalen boven rijkswegen aanwezig. Op portalen kunnen onder meer bewegwijzeringsborden, matrixsignaalgevers en DRIPS worden bevestigd. Deze drie objecttypen worden in de navolgende hoofdstukken uitgewerkt. Voor bepaling van de kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden van deze objecttypen spelen portalen echter een grote rol. Zodoende is het van belang te weten hoeveel van de portalen aan de afzonderlijke objecttypen kan worden toegekend.

Op basis van globale analyses in KernGis is bepaald dat:

- Op ongeveer 30% van de portalen alleen bewegwijzeringsborden bevestigd zijn;
- Ongeveer 30% een dubbelportaal is, hier is zowel sprake van het dragen van bewegwijzeringsborden als van matrixsignaalgevers; deze worden in deze studie voor de helft aan het objecttype bewegwijzering toegekend en voor de andere helft aan het objecttype matrixsignalering;
- Op ongeveer 38% van de portalen alleen matrixsignaalgevers bevestigd zijn;
- Bij ongeveer 2% van de portalen sprake is van een rijbaanbrede DRIP.

Ook voor het doorrekenen van scenario's geldt dat het belangrijk is te weten of er al dan niet kan worden versoberd in het aantal portalen. Zo zal bijvoorbeeld bij het weghalen van bewegwijzeringsborden op een dubbelportaal alleen een effect meegerekend kunnen worden in de bewegwijzeringsborden zelf, het portaal dient immers te blijven staan voor de matrixsignaalgevers. Als het echter een portaal is met alleen bewegwijzeringsborden kunnen ook de relevante effecten op het betreffende portaal meegenomen worden.

*Figuur 1 – Voorbeeld portaal met alleen bewegwijzering (linker afbeelding), dubbelportaal met bewegwijzering en matrixsignaalgevers (middelste afbeelding) en portaal met alleen matrixsignaalgevers (rechter afbeelding)*



Ook is er een globale inschatting gemaakt van de overspanningslengte van portalen. De overspanningslengte heeft een grote invloed op de kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden. Uit de inschatting blijkt dat:

- Ongeveer 10% een overspanningslengte heeft minder dan 15 meter;
- Ongeveer 35% een overspanningslengte heeft tussen de 15 en 25 meter;
- Ongeveer 35% een overspanningslengte heeft tussen de 25 en 40 meter;
- Ongeveer 20% een overspanningslengte heeft meer dan 40 meter.

De kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden van portalen zijn in de navolgende hoofdstukken in de objecttypen bewegwijzeringsborden, matrixsignaalgevers en DRIPS geïntegreerd.

<sup>4</sup> HWN-verzameltabel areaalgegevens NIS, peildatum 1 januari 2022

## 5 Bewegwijzering

### 5.1 Huidige situatie

Bewegwijzering is het geheel aan visuele middelen die als wegmeubilair langs of boven de weg zijn aangebracht, om de weggebruiker te helpen navigeren, manoeuvreren, confirmeren en oriënteren. Hoe de bewegwijzering voor wegen uitgevoerd dient te worden en hoe deze er uit moet zien, wordt vermeld in de *Richtlijn bewegwijzering 2014*, CROW-publicatie 322. Het middel bewegwijzering kent een aantal categorieën<sup>5</sup>:

Categorie	Omschrijving	Voorbeelden uiterlijk
<b>Voor aankondigingsborden</b>	Wegwijzer die als eerste een afrit of een knooppunt aankondigt (op 1200 of 2000 meter ervoor).	
<b>Voorwegwijzers</b>	Wegwijzers waarop al op enige afstand voor een afrit of knooppunt de richtingen daarvan worden aangegeven. Doel is het anticiperen van weggebruikers.	
<b>Besliswegwijzers</b>	Een besliswegwijzer is de laatste wegwijzer die informatie verstrekt over de te volgen richting, op een autosnelweg geplaatst bij het begin van een uitvoegstrook.	
<b>Doelenborden</b>	Doelenborden geven uitsluitend informatie over de actuele route en de afstanden tot de verschillende doelen.	
<b>Serviceborden</b>	Bestemmingen te bereiken via een bepaalde afrit worden op aparte wegwijzers geplaatst (vaak in de berm). Zo wordt het aantal bestemmingen op wegwijzers op belangrijke beslissingspunten gereduceerd. Het betreft onder meer bedrijventerreinen, ziekenhuizen, begraafplaatsen, toeristische bestemmingen etc.	
<b>Informatieve borden</b>	Geven louter geografische informatie zonder verkeersfunctie, met als subcategorieën: gebiedsaanduidingsborden, provincie- en gemeentegrensborden, streekgrensborden en riviernaamborden.	
<b>Uitwijkroute wegwijzers</b>	Wegwijzers die een alternatieve route aankondigen in geval van calamiteiten op het hoofdwegennet. Worden vaak bovenop voorwegwijzers en besliswegwijzers gemonteerd.	

<sup>5</sup> De functies van de middelen in het wegontwerp, analyse met het oog op de toekomst. Rijkswaterstaat, 2019.

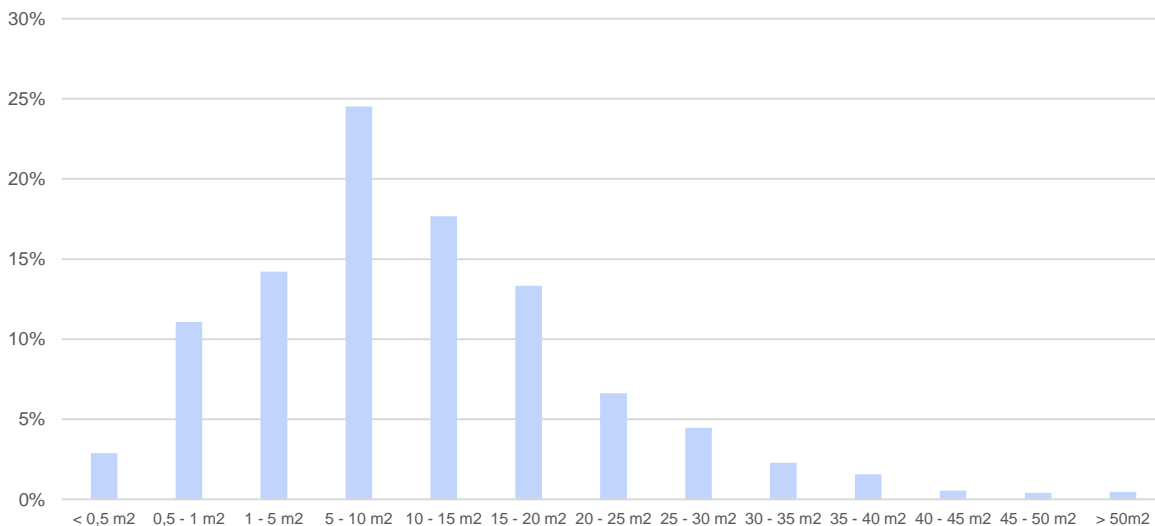
Momenteel zijn er langs het hoofdwegennet bijna 15.000<sup>6</sup> bewegwijzeringsborden aanwezig. Er zijn voornamelijk geen gegevens bekend over het aantal bewegwijzeringsborden per categorie. Zodoende zullen we in deze verkenning moeten uitgaan van pragmatische schattingen.

Volgens een eerste inschatting van de Nationale Bewegwijzingsdienst omtrent de (bevestigings)plaats van bewegwijzeringsborden geldt de navolgende indeling:

- Ongeveer 6.000 bewegwijzeringsborden hangen op portalen boven de weg;
- Ongeveer 5.000 bewegwijzeringsborden staan in de berm<sup>7</sup>;
- Ongeveer 4.000 LWW-masten en gemiddeld 5 LWW-armen per LWW-mast.

Verder zijn in de database met bewegwijzeringsborden van de Nationale Bewegwijzingsdienst voor een gedeelte van de bewegwijzeringsborden, circa 7.000 stuks, afmetingen van het betreffende bord opgenomen. Met deze afmetingen is het oppervlakte van het bewegwijzeringsbord berekend en in een oppervlakteklasse opgenomen, zoals weergegeven in navolgende figuur. Duidelijk zichtbaar is dat er een grote variatie in de grootte van de bewegwijzeringsborden bestaat: er zijn (kleine) borden met oppervlakten tot 1 m<sup>2</sup> maar ook (grote) borden met oppervlakten boven de 30 m<sup>2</sup> en zelfs tot boven de 50 m<sup>2</sup>. Gemiddeld is een bewegwijzeringsbord in deze steekproef 11,5 m<sup>2</sup>. Deze gemiddelde waarde is in deze studie van toepassing verklaard op het totaal aantal van 15.000 bewegwijzeringsborden.

Figuur 2 – Verdeling steekproef aantal bewegwijzeringsborden naar oppervlakteklasse



<sup>6</sup> HWN-verzameltabel areaalgegevens NIS, peildatum 1 januari 2022

<sup>7</sup> Aangenomen is dat 25% van de bewegwijzeringsborden in de berm op een mast staat en dat 75% middels een schoorconstructie in de berm is geplaatst.



In navolgende tabel zijn de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van de CO<sub>2</sub> en MKI op basis van DuboCalc en een recent rapport<sup>8</sup> van de Nationale Bewegwijzeringsdienst weergegeven. Hierin zijn ook de portalen opgenomen die toegekend zijn aan bewegwijzering (zie hoofdstuk 4).

Tabel 7 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor bewegwijzeringsborden in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
Borden op portaal	6.000	st	€ 16.740,-	€ 100.440.000	7.763	46.578	€1.295	€ 7.768.020
<i>Portaal kleiner dan 25 meter</i>	1.123	st	€ 44.534,-	€ 50.011.682	32.230	36.194	€4.198	€ 4.713.305
<i>Portaal tussen de 25 en 40 meter</i>	873	st	€ 48.836,-	€ 42.633.828	40.581	35.427	€5.398	€ 4.713.804
<i>Portaal groter dan 40 meter</i>	499	st	€ 58.006,-	€ 28.944.994	53.567	26.730	€7.233	€ 3.609.427
Borden op mast in berm	1.250	st	€7.012,-	€ 8.765.000	14.381	17.976	€2.179	€ 2.723.750
Borden in berm met schoorconstructie	3.750	st	€500	€ 1.875.000	13.068	49.005	€1.980	€ 7.425.000
Borden in lichtwegwijzers	4.000	st	€1.000	€ 4.000.000	13.068	52.272	€1.980	€ 7.920.000
<b>Totaal</b>				<b>€ 236.670.504</b>		<b>264.182</b>		<b>€38.873.305</b>



Als voorbeeld waaruit blijkt dat de kosten in de praktijk aanzienlijk hoger kunnen liggen dan de in dit rapport opgenomen kale bouwkosten is hiernaast het servicebord op de A12 naar Ouwehands Dierenpark weergegeven. Volgens Rijkswaterstaat heeft dit bord 25.000 euro + 5.000 euro plaatsingskosten gekost. Deze borden zijn in beide rijrichtingen geplaatst, dus totaal komen de kosten uit op 60.000 euro.

<sup>8</sup> Circulaire bewegwijzering Nationale Bewegwijzeringsdienst, levenscyclusanalyse en innovatiesporen, 10 maart 2020

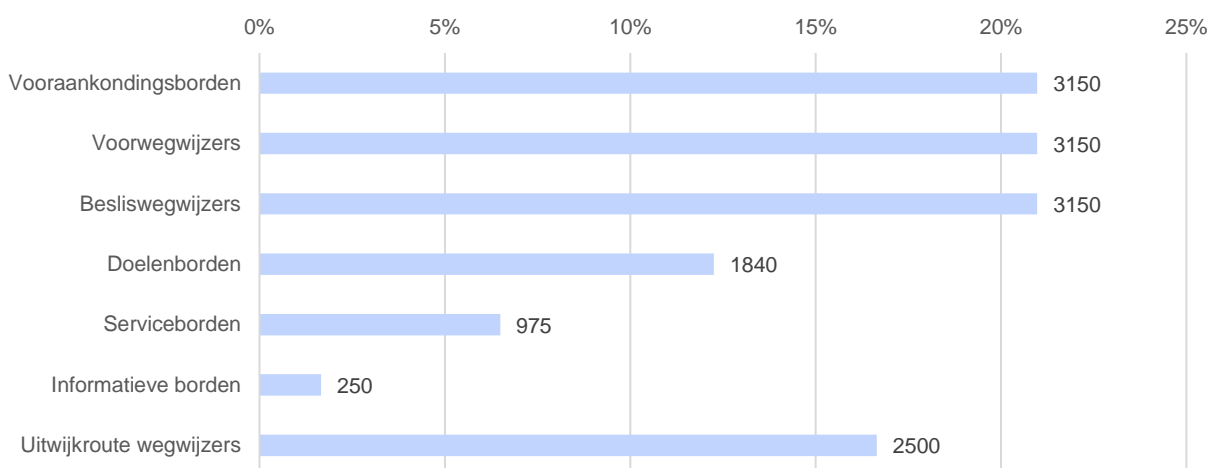
## 5.2 Scenario's

Het belangrijkste alternatief voor bewegwijzering is in-car navigatie. Hoe meer weggebruikers met in-car navigatie rijden hoe minder relevant bewegwijzering wordt. Uitgangspunt is dat tot en met level 4 van het zelfrijdend voertuig de mens feilbaar is en dat de penetratiegraad van de in-car-systemen en car-to-car informatie bepalend is of een functie van weginrichting in voldoende mate kan worden overgenomen, zonder terugval in verkeersveiligheidsniveau. De vraag is welke functies van bewegwijzering en daarmee welke categorie borden kunnen verhuizen van de weg naar in-car. Uit het interview met de kaderbeheerder, uit onderzoek van Rijkswaterstaat<sup>9</sup> en inzichten vanuit een lopende opdracht "Verandering bewegwijzering", kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Voor aankondingsborden, voorwegwijzers en besliswegwijzers geldt dat in-car navigatie weliswaar een alternatief is, maar dat deze borden vanwege de betrouwbaarheid van in-car systemen voor de komende twee tot drie decennia, vooralsnog niet overbodig zijn. Wel is het zo dat de omvang van besliswegwijzers en voorwegwijzers flink kan worden gereduceerd als het aantal bestemmingen bij afritten wordt beperkt.
- Serviceborden kunnen achterwege gelaten worden als het aanduidingenbeleid wordt aangepast. Hierbij kan worden gedacht aan het niet meer verwijzen naar lokale objecten als bedrijvensterreinen, ziekenhuizen, toeristisch-economische bestemmingen, stadions, P+R, etc. Aanpassing van het aanduidingenbeleid is echter een proces dat schuurt met exposure-doelstellingen van gemeenten en bedrijven.
- Doelenborden, informatieve borden en U-routeborden hebben de minst essentiële functies voor de weggebruiker en ze presteren relatief slecht voor hun functie. Uitfaseren van deze categorieën borden zal de weggebruiker niet of nauwelijks raken.

Navolgend wordt een aantal scenario's voor versoering in bewegwijzering uitgewerkt. Hierbij is op basis van het aantal afritten en knooppunten tot een navolgende inschatting van het aantal bewegwijzeringsborden per categorie gekomen. Het vermoeden in de klankbordgroep is dat er meer serviceborden en informatieborden op het droge areaal staan, dit aantal kan dus als een minimum worden gezien.

*Figuur 3 – Indicatieve schatting van het aantal bewegwijzeringsborden naar categorie op basis van het aantal afritten en knooppunten*



<sup>9</sup> De functies van de middelen in het wegontwerp, analyse met het oog op de toekomst. Rijkswaterstaat, 2019.

### Kleinere besliswegwijzers en voorwegwijzers

De omvang van besliswegwijzers en voorwegwijzers kan flink worden gereduceerd als het aantal bestemmingen bij afritten wordt beperkt, totaal gaat het naar verwachting om ongeveer 6.300 borden. In dit scenario wordt geen besparing op portalen, masten en schoorconstructies meegenomen omdat deze ook met kleinere borden moeten blijven staan. In de doorrekening van het scenario is gerekend met een gemiddelde oppervlakte van 12,5 m<sup>2</sup> voor een besliswegwijzer en 20 m<sup>2</sup> voor een voorwegwijzer. Deze beide type borden worden in het scenario met 40% in oppervlakte gereduceerd.

### Citymarketing geen functie van bewegwijzering

Voor gemeenten is een vermelding op een wegwijzer min of meer gratis reclame. Het is geen uitzondering dat gemeentebesturen druk uitoefenen om hun dorp of stad vanaf zover mogelijk aangegeven te krijgen. City-marketing is echter geen functie van bewegwijzering.

### Uitfaseren van serviceborden

Er wordt alleen een servicebord geplaatst als er informatie wordt gegeven over niet-geografische doelen. Er is zodoende niet bij elke afrit een servicebord aanwezig. We nemen aan dat dit bij 75% van de circa 1.300 afritten het geval is, en komen zo tot een inschatting van 975 serviceborden.

In de doorrekening van het scenario is voor de oppervlakte van een servicebord uitgegaan van gemiddeld 12,5 m<sup>2</sup>. Verder is aangenomen dat in 50% van de gevallen een servicebord op een portaal is bevestigd (en dat bij 33% van de borden op portalen het betreffende portaal kan worden weggehaald), in 25% van de gevallen op een mast in de berm is bevestigd (en dat bij 33% van de gevallen een lokaal geplaatste vangrail van 50 meter ter afscherming van de mast kan worden verwijderd) en in 25% van de gevallen middels een schoorconstructie in de berm is geplaatst.

### Uitfaseren van doelenborden

De enige functie van een doelenbord is confirmeren. Doelenborden leveren in principe geen bijdrage aan verkeersveiligheid, milieu of doorstroming. Met een navigatiesysteem als alternatief weet de weggebruiker daadwerkelijk permanent hoe ver de verplaatsing nog is, zelfs tot de exacte eindbestemming en inclusief een inschatting van de reistijd.

Doelenborden worden geplaatst na elke invoegstrook en samenvoeging. Op basis van het aantal afritten van circa 1.300 stuks en weefvakken van circa 540 stuks komen we op een schatting van 1.840 doelenborden uit. In de doorrekening van het scenario is voor de oppervlakte van een doelenbord uitgegaan van gemiddeld 12,5 m<sup>2</sup>. Verder is aangenomen dat in 50% van de gevallen een doelenbord op een portaal is bevestigd (en dat bij 33% van de borden op portalen het betreffende portaal kan worden weggehaald), in 25% van de gevallen op een mast in de berm is bevestigd (en dat bij 33% van de gevallen een lokaal geplaatste vangrail van 50 meter ter afscherming van de mast kan worden verwijderd) en in 25% van de gevallen middels een schoorconstructie in de berm is geplaatst.

Figuur 4 – Voorbeeld van herhaling van een doelenbord (citymarketing?) op de A50, van links naar rechts: 35 km tot Zwolle, 30 km tot Zwolle, 25 km tot Zwolle en 20 km tot Zwolle



### Uitfaseren van informatieve borden

Informatieve borden geven informatie zonder verkeersfunctie, met als subcategorieën:

- *Gebiedsaanduidingsborden.* Deze worden toegepast voor het aanduiden van nationale landschappen, nationale parken en Unesco-gebieden. Daarnaast kunnen per provincie twee ecologische hoofdstructuurgebieden (EHS) de status van samenhangende kerngebieden EHS krijgen. Deze landschappen komen daarmee in aanmerking voor een gebiedsaanduidingsbord. De borden vormen een referentiepunt voor de weggebruiker die op weg is naar zijn bestemming. Op het bord wordt de naam van het landschap, het park of het gebied vermeld. Hieraan kunnen een of meer symbolen worden toegevoegd ter karakterisering van het gebied. De borden worden nabij de grens van het gebied geplaatst. Voorbeelden zijn 'De Veluwe' met borden op de A12, A28, A1 en A50, en 'Het Groene Hart' met borden op de A2, A4, A12, A27, A15 en de N11.
- *Provincie- en gemeentegrensborden.* Voor Rijkswegen worden provincie- of gemeentegrensborden toegepast. Dit laatste uitsluitend bij de vijf grootste steden in Nederland (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht en Eindhoven).
- *Streekgrensborden,* deze worden nabij de grens van een streek geplaatst. Op het bord wordt de naam vermeld van het gebied dat men binnenrijdt.
- *Riviernaamborden.* Met het aangeven van namen van rivieren en kanalen op borden langs de weg wordt beoogd een referentiepunt te zijn langs de route. Hierbij is sprake van een voor de weggebruiker goed zichtbare kruising (brug) van de weg met het water.

Er zijn naar schatting minimaal 250 informatieve borden langs rijkswegen aanwezig. Deze borden worden standaard met een schoorconstructie geplaatst. In de doorrekening van het scenario wordt zodoende gerekend met besparing van zo'n 250 schoorconstructies, voor de oppervlakte van een informatief bord is uitgegaan van gemiddeld 4 m<sup>2</sup>.

### Uitfaseren van uitwijkroute wegwijzers

De U-routeborden geven een permanente uitwijkroute<sup>10</sup> weer over het onderliggend wegennet, voor het geval autosnelwegen worden afgesloten, door wegwerkzaamheden of incidenten. Het beleid en de uitvoering van U-routes volgt uit de '*Richtlijn Bewegwijzering*', CROW publicatie 322.

In een rapport van Rijkswaterstaat<sup>11</sup> wordt gesteld dat U-routes in de praktijk maar weinig bijdragen aan de robuustheid van een netwerk. Redenen daarvoor zijn dat U-routes in de praktijk nauwelijks worden gebruikt, zelden worden genoemd in de media of verkeersinformatie, het onderliggend wegennet door de vaak beperkte capaciteit niet altijd geschikt is als uitwijkroute voor het HWN en dat U-routes statisch en gedeeltelijk achterhaald zijn door navigatiesystemen.

De nummering van U-routes loopt van 1 tot 100 en is alleen binnen een provincie of een deel van een provincie uniek. Op basis van een inschatting<sup>12</sup> zijn er momenteel ongeveer 500 U-routes in Nederland aangegeven. Het begin en einde van een route wordt uiteraard altijd aangegeven, dat zijn 2 borden per route. Vervolgens, en dat zal afhangen van de lengte van de route en het aantal beslispunten wat een route passeert, op een aantal tussenpunten borden worden geplaatst. We gaan hierbij uit van gemiddeld 3 tussenpunten per route. Hiermee wordt tot een gemiddeld totaal aantal van 5 U-routeborden per route gekomen. Over alle routes heen betekent dit dan ongeveer 2.500 U-routeborden in Nederland.

Omdat U-routeborden vaak bovenop voorwegwijzers en besliswegwijzers worden gemonteerd wordt in de doorrekening van het scenario alleen effecten berekend van de borden zelf; er zullen bij het niet meer toepassen van uitwijkroute-wegwijzers niet op schoorconstructies of masten worden bespaard. Gerekend is met een standaardafmeting van een U-routebord van 800 mm breed en 1200 mm hoog, dit betekent ongeveer een oppervlakte van 1 m<sup>2</sup>.

<sup>10</sup> [Vaste uitwijkroutes | Rijkswaterstaat](#)

<sup>11</sup> *De functies van de middelen in het wegontwerp, analyse met het oog op de toekomst. Rijkswaterstaat, 2019.*

<sup>12</sup> [WikiProject Netherlands/Uitwijkroute - OpenStreetMap Wiki](#)

Bewegwijzeringsborden binnen korte afstand van portaal niet meer met schoorconstructie of mast plaatsen

Soms komt het voor dat bewegwijzeringsborden op een mast of met een schoorconstructie in de berm zijn geplaatst binnen (zeer) korte afstand van een portaal. Als deze borden op het reeds bestaande portaal zouden zijn bevestigd had op masten en schoorconstructies bespaard kunnen worden.

In het scenario rekenen we door dat 5% van de ongeveer 5.000 bewegwijzeringsborden die in de berm staan, op een reeds (dichtbij) bestaand portaal geplaatst hadden kunnen worden. We gaan verder uit van de aanname dat 25% van de bewegwijzeringsborden in de berm op een mast staan en 75% met een schoorconstructie zijn geplaatst.

*Figuur 5 – Voorbeeld van een bewegwijzeringsbord in de berm binnen korte afstand van een portaal met een schoorconstructie (bovenste afbeelding) en op een mast (onderste afbeelding)*



In de navolgende tabel zijn eerdergenoemde scenario's uitgewerkt, waarin het effect op de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarde wordt getoond.

Tabel 8 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor bewegwijzering in diverse scenario's

Scenario	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca. € 236.671.580	Ca. 264.182	Ca. €38.873.305
Kleinere besliswegwijzers en voorwegwijzers	Ca. €196.486.780 (- €42.184.800)	Ca. 236.541 (- 27.641)	Ca. €34.263.154 (- €4.610.151)
Uitfaseren van serviceborden	Ca. €218.442.429 (- €18.229.151)	Ca. 245.611 (- 18.571)	Ca. €35.991.740 (- €2.881.565)
Uitfaseren van doelenborden	Ca. €202.269.900 (- €34.401.680)	Ca. 229.135 (- 35.047)	Ca. €38.873.305 (- €5.438.030)
Uitfaseren van informatieve borden	Ca. €236.546.580 (- €125.000)	Ca. 262.249 (- 1.934)	Ca. €38.550.975 (- €322.330)
Uitfaseren van uitwijkroute wegwijzers	Ca. €236.171.580 (- €500.000)	Ca. 262.562 (- 1.620)	Ca. €38.603.113 (- €270.192)
Bewegwijzeringsborden binnen korte afstand van portaal niet meer met schoorconstructie of mast plaatsen	Ca. €236.265.330 (- €406.250)	Ca. 262.855 (- 1.327)	Ca. €38.652.180 (- €221.125)

### Richtlijnen

In het kader juridische verplichting van bewegwijzering zijn de meeste bewegwijzeringsborden verbonden met de richtlijn 'bewegwijzering' van het CROW. In beginsel zijn de richtlijnen van CROW niet bindend. Op het moment dat in regelgeving of beleidsnota's wordt verwezen naar de CROW-publicaties, zijn ze wel bindend. Er bestaat jurisprudentie waarbij in de uitspraak wordt verwezen naar CROW-publicaties. Kern van deze uitspraken is dat wegbeheerders mogen afwijken van de richtlijnen, maar dat hiervoor wel een goede motivering en afweging van belangen nodig is. De door het bestuur van RWS vastgestelde KCI-strategie kan zo'n motivering zijn.

## 6 DRIPS

### 6.1 Huidige situatie

Dynamische Route Informatie Panelen (DRIP's) zijn elektronische panelen waarop informatie te zien is voor de weggebruiker, meestal om hem te helpen de meest optimale route naar de bestemming te kiezen. Er zijn verschillende soorten DRIP's:

- Portaal DRIP/ rijbaanbrede DRIP;
- Berm DRIP;
- Auto DRIP;
- Tekstkar.

In het rapport worden de rijbaanbrede DRIP en de berm DRIP (ofwel GRIP, dit is een Grafisch Route Informatie Paneel) behandeld, aangezien de tekstkar en auto DRIP alleen worden ingezet als tijdelijke maatregel. Momenteel zijn er 107<sup>13</sup> rijbaanbrede DRIPS boven en 372 bermDRIPS langs Rijkswegen aanwezig. Een rijbaanbrede DRIP hangt aan een portaal boven de weg. Een Berm DRIP is meestal gemonteerd aan een mast in de berm en wordt gebruikt om file-informatie te weergeven door middel van een bitmap (een rood wegvak over een wit wegvak dat de file weergeeft).

*Figuur 6 – Voorbeeld rijbaanbrede DRIP boven de weg (linker afbeelding) en bermDRIP langs de weg (middelste en rechter afbeelding)*



In het hoofdstuk over portalen is een verdeling in overspanningslengte van portalen berekend, deze is ook op de rijbaanbrede DRIPS van toepassing. Er zijn geen gegevens over bermDRIPS in DuboCalc bekend, zodoende is hiervoor de helft van de waarde van de kleinste rijbaanbrede DRIP van toepassing genomen.

In navolgende tabel zijn de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van CO<sub>2</sub> en MKI weergegeven.

Tabel 9 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor rijbaanbrede DRIPS en bermDRIPS in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO2 per eenheid	CO2 ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
BermDRIPS	372	st	€271.583	€101.028.876	30.236	11.248	€4.098	€1.524.642
Portaal met DRIP kleiner dan 25 meter	48	st	€374.755	€17.988.240	60.472	2.902	€8.197	€ 393.456
Portaal met DRIP tussen de 25 en 40 meter	37	st	€374.755	€13.865.935	86.955	3.217	€11.955	€ 442.335
Portaal met DRIP groter dan 40 meter	22	st	€374.755	€8.244.610	114.895	2.527	€16.111	€ 354.442
<b>Totaal</b>	<b>479</b>	<b>st</b>		<b>€ 141.127.661</b>		<b>19.895</b>		<b>€2.714.875</b>

<sup>13</sup> HWN-verzameltabel areaalgegevens NIS, peildatum 1 januari 2022

## 6.2 Scenario's

Omdat de verkeerskundige functie van veel DRIPS afneemt, en diverse bestaande alternatieven zoals navigatie systemen en verkeersinformatie de functie van informatiepanelen redelijk tot goed vervullen, is aangegeven dat 350 DRIPS op de nominatie staat van 'overtaligheid', en zodoende binnen 5 jaar zal kunnen worden verwijderd. Zodoende blijven er 129 DRIPS over.

In navolgende tabel is het scenario 'niet meer toepassen van 75% van het aantal DRIPS' uitgewerkt waarin het effect op de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarde wordt getoond.

Tabel 10 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor DRIPS in diverse scenario's

Scenario	Aantal	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	479	Ca. €141.127.661	Ca. 19.895	Ca. €2.714.875
Uitfaseren van 350 DRIPS	129	Ca. €38.026.195 (- € 103.101.466)	Ca. 5.369 (- 14.527)	Ca. € 732.627 (- € 1.982.248)

### *Inschatting effecten energieverbruik en daaraan gerelateerde CO<sub>2</sub>-emissie van DRIPS*

In dit kader wordt een zeer ruwe schatting gegeven van extra emissiebesparing als gevolg van vermeden energieverbruik. Het energieverbruik is afhankelijk van het aantal operationele uren en het formaat van de DRIPS. We gaan er hierbij vanuit dat DRIPS 8 uur per etmaal aan staan, dit betekent een energieverbruik van ongeveer 0,7 mln kWh per jaar en 448 ton CO<sub>2</sub>. In deze berekening is uitgegaan van LED (oude systemen hebben deze niet) en het vermogen van een VRI). Bij het uitfaseren van ongeveer 70% van de DRIPS wordt er 551.000 kWh en 327 ton CO<sub>2</sub> per jaar bespaard.



## 7 Matrixsignalering

### 7.1 Huidige situatie

In het hoofdstuk over portalen is een verdeling naar type portalen alsmede de overspanningslengte van portalen gemaakt. Hieruit blijkt dat er bij ongeveer 38% van het totaal aantal van 5.550<sup>14</sup> portalen sprake is van alleen matrixsignaalgevers, en bij ongeveer 30% sprake is van dubbelportalen: hier is zowel sprake van matrixsignaalgevers als bewegwijzeringsborden. Deze worden voor de helft aan het objecttype bewegwijzering toegerekend en voor de andere helft aan het objecttype matrixsignalering. Verder volgt uit de NIS Areaalgegevens het aantal matrixsignaalgevers en detectielusparen.

In de navolgende tabel zijn de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van CO<sub>2</sub> en MKI weergegeven. De CO<sub>2</sub> en MKI-waarden van matrixsignaalgevers en detectielusparen zijn ons niet bekend, daarom zijn deze niet opgenomen.

Tabel 11 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor matrixsignalering in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
Matrixsignaalgevers	17.635	St	€ 8.500	€ 149.897.500	-	-	-	-
Detectielusparen	20.393	St	€ 3.000	€ 61.179.000	-	-	-	-
<i>Portaal kleiner dan 25 meter</i>	1.323	st	€ 44.534,-	€ 58.918.482	32.230	42.640	€4.198	€ 5.553.954
<i>Portaal tussen de 25 en 40 meter</i>	1.029	st	€ 48.836,-	€ 50.252.244	40.581	41.757	€5.398	€ 5.554.542
<i>Portaal groter dan 40 meter</i>	588	st	€ 58.006,-	€ 34.107.528	53.567	31.497	€7.233	€ 4.253.192
<b>Totaal</b>				<b>€ 354.354.754</b>		<b>115.895</b>		<b>€15.361.688</b>

### 7.2 Scenario's

Omwille van de verkeersveiligheid en doorstroming is (sterke) versobering op bestaande matrixsignaalgevers niet wenselijk. Uit een scan van verschillende trajecten met signalering is namelijk gebleken dat er niet zomaar portalen tussenuit gehaald kunnen worden. Het is aannemelijk om te verwachten dat dit voor het gehele areaal geldt. Effectief kunnen er zodoende nauwelijks tot geen portalen worden verwijderd.

Wel is vrij recentelijk een wijziging van kracht geworden dat op nieuwe reguliere wegvakken met rechtstanden een standaard afstand tussen matrixsignaalgevers van maximaal 900 meter wordt aangehouden. Op niet-reguliere wegvakken gelden andere afstanden.

#### Richtlijnen

Het toepassen van dynamische verkeersmanagement is niet-wettelijk vastgelegd. Er is echter wel een beleidslijn genaamd 'Vlot en veilig verkeer' voor Rijkswaterstaat die leidend is. Bij het plaatsen van objecttypen ziet Rijkswaterstaat dat het effect van de plaatsing effectief is voor deze beleidslijn, specifiek voor de termen verkeersveiligheid en doorstroming. Het plaatsen van de objecttypes binnen 'dynamisch verkeersmanagement' is dus een beleidslijn, maar de informatie die op deze objecttypes wordt getoond (zoals de rode kruizen op matrixborden) is wel wettelijk vastgesteld.

<sup>14</sup> HWN-verzameltabel areaalgegevens NIS, peildatum 1 januari 2022

## 8 Bebording

### 8.1 Huidige situatie

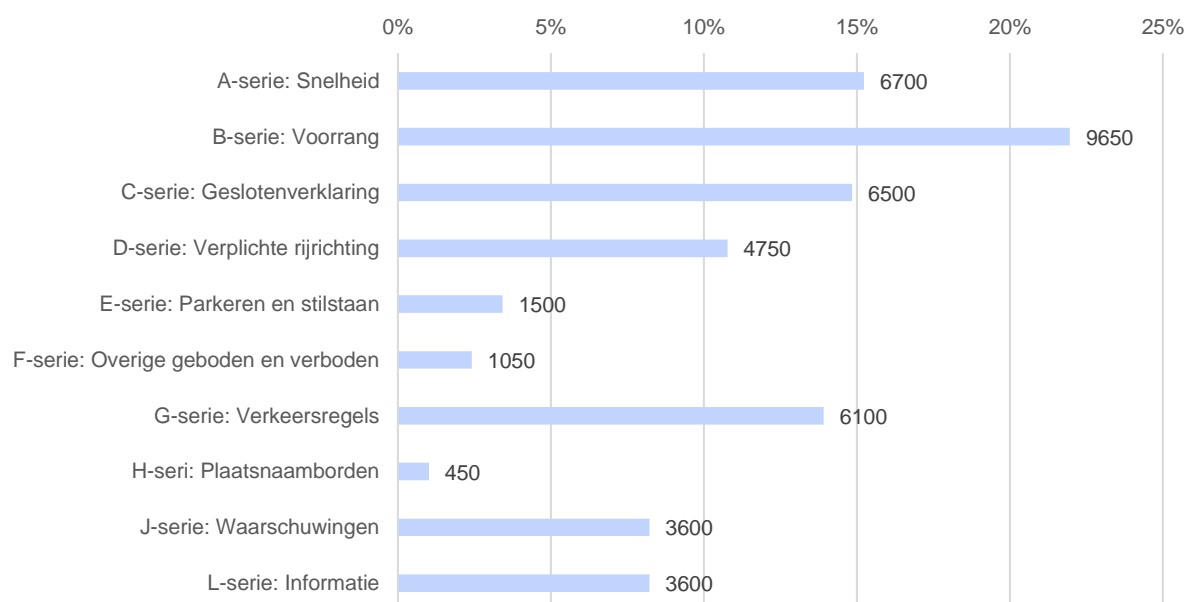
Bebording behoort tot de verkeerstekens. Borden geven de weggebruiker aanwijzingen over hoe zich te gedragen op de weg en in het verkeer. Er staan langs Rijkswegen ongeveer 44.000 verkeersborden. Het devies bij de plaatsing van borden is op dit moment zo min mogelijk, tenzij de situatie anderszins vraagt. De keuzes die hierin gemaakt worden zijn vrij en liggen bij de wegbeheerder. In de navolgende tabel zijn de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van CO<sub>2</sub> en MKI weergegeven.

Tabel 12 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor verkeersborden in de huidige situatie

Objecttype	Subtype	Aantal	Eenheid	Kosten per eenheid	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
<b>Verkeersbord</b>	Verkeersbord incl. paal 1.000x1.000, rond 1.000	44.000	st	€390	€17.160.000	615,85	27.097	€101,23	€4.454.120

Op basis van een globale analyse van de verkeersbordendatabase van het Nationaal dataportaal Wegverkeer is indicatief inzicht verkregen in de verdeling van het aantal verkeersborden naar RVV-code. Ongeveer 15% van de verkeersborden betreffen borden uit de A-serie: 'Snelheid'. De B-serie: 'Voorrang' is met ruim 20% van de verkeersborden de grootste groep.


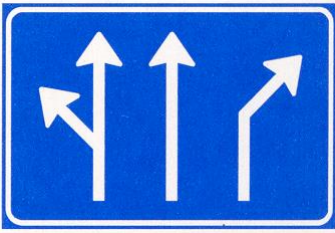



Figuur 7 – Indicatieve verdeling aantal verkeersborden naar RVV-code



## 8.2 Scenario's

Informatieve verkeersborden uit de L-serie, *exclusief* de serie A t/m J dus, bieden substantiële mogelijkheden tot versoering. Uit paragraaf 8.1 bleek dat het totaal aantal verkeersborden in de L-serie met 3.600 stuks nog geen 10% van het totaal aantal verkeersborden bedraagt. Veel voorkomende verkeersborden in de L-serie zijn L5, L4, L14 en L19. Mogelijk dat er ook in de verkeersborden L5 en L4 gereduceerd kan worden, reductie in L14 en L19 lijkt omwille van veiligheidsredenen niet voor de hand te liggen. We gaan uit van een reductiepercentage van 25% in de L-serie, dat levert een besparing op van ongeveer 900 tot 1.000 verkeersborden.

Figuur 8 – Veel voorkomende verkeersborden in de L-serie

L5, 750 stuks	L4, 680 stuks	L14, 580 stuks	L19, 420 stuks
			 

In een rapport van Rijkswaterstaat<sup>15</sup> wordt gesteld dat tamelijk veel verkeersborden niet gelden voor alle weggebruikers waardoor er in wezen een 'overkill' aan informatie gegeven wordt. Verder wordt gesteld dat verkeersborden een tamelijk inadequaat middel zijn om weggebruikers te informeren, onder meer omdat blijkt dat minder dan de helft van de verkeersborden daadwerkelijk door bestuurders wordt waargenomen. We gaan in de doorrekening van het versoeringsscenario uit van het verwijderen van 10% van de verkeersborden.

In navolgende tabel is een overzicht gemaakt van de vermindering in kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), uitstoot CO<sub>2</sub> en MKI voor de diverse scenario's.

Tabel 13 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor verkeersborden in diverse scenario's

Scenario	Aantal	Kosten	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	44.000	€17.160.000	27.097	€ 4.454.120
Verwijderen van circa 1.000 verkeersborden	Ca. 43.000	€16.770.000 (-€390.000)	Ca. 26.481 (-616)	€ 4.352.890 (-€101.230)

<sup>15</sup> De functies van de middelen in het wegontwerp, analyse met het oog op de toekomst. Rijkswaterstaat, 2019.

## 9 Markering

### 9.1 Huidige situatie

Wegmarkeringen zijn alle horizontale op of in het wegdek aangebrachte tekens die het verkeer leiden, waarschuwen of regelen. Hierin is een aantal van verschillende aard/functie markeringen:

- Gebiedende markeringen: deze zijn noodzakelijk en verplicht om aan te brengen;
- Geleidende markeringen: deze zijn noodzakelijk of gewenst om aan te brengen;
- Service verlenende markeringen: deze zijn wenselijk om aan te brengen, maar kritisch te bezien. Dit zijn bijvoorbeeld de pijlen op de weg voor het aangeven van de richting;
- Informerende markeringen: deze zijn kritisch te bezien. Een wegnummer valt hier bijvoorbeeld onder.



Er is geen overzicht waarin de aantallen per aard van markering staan, wel zijn er gegevens<sup>16</sup> bekend over lengtemarkering, puntmarkering en vlakmarkering. Op dit moment is er 27.074 km aan lengtemarkering aangebracht op de Nederlandse snelwegen. Omgerekend is dit 355.346 m<sup>2</sup> markering. Hierbij is rekening gehouden met doorgetrokken lijnen en onderbroken lijnen. Daarnaast zijn er 52.393 stuks puntmarkeringen, gerekend is met een gemiddelde oppervlakte van 1,5 m<sup>2</sup> per punt, hieruit komt dan 78.590 m<sup>2</sup>. Uit de areaalgegevens van Rijkswaterstaat is gebleken dat het oppervlakte van vlakmarkering op snelwegen in totaal 610.216 m<sup>2</sup> is.

In navolgende tabel zijn de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten) en de berekeningen van CO<sub>2</sub> en MKI weergegeven.

Tabel 14 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor markeringen in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
Lengtemarkering	355.346	m <sup>2</sup>	€210,-	€74.622.660	535,61	190.326	€67,82	€24.099.566
Puntmarkering	78.590	m <sup>2</sup>	€50,-	€3.929.475	535,61	42.093	€67,82	€5.329.940
Vlakmarkering	610.216	m <sup>2</sup>	€50,-	€30.510.800	535,61	326.837	€67,82	€41.384.849
<b>Totaal</b>	<b>1.044.152</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>€109.062.935</b>		<b>559.257</b>		<b>€70.814.355</b>

<sup>16</sup> HWN-verzameltabel areaalgegevens NIS, peildatum 1 januari 2022

## 9.2 Scenario's

De huidige markering is voor 100% gevuld met verf. De opvullingen van lengtemarkering, puntmarkering en eventueel vlakmarkering zouden op een andere manier aangebracht kunnen worden, door middel van dottermarkering of spettermarkering. Op deze manier kan het materiaalgebruik met 30 tot 40% verminderd worden. Beide types markering voldoen aan de reflectie-eisen. Wel zouden deze typen markering eventueel gevolgen kunnen hebben voor geluidemissies door het verkeer, waardoor mogelijk geluidproductieplafonds overschreden kunnen worden.

Een deel van de puntmarkering betreffen pijlen bij afritten en weefvakken. De totale oppervlakte van alle pijlen op afritten en weefvakken is geschat op circa 23.880 m<sup>2</sup>. Dit oppervlakte is afgeleid van de aanname dat er ongeveer 1.300 afritten in Nederland zijn, waarbij is uitgegaan van gemiddeld 5 pijlen per afrit. Totaal zijn er op afritten dus naar schatting 6.500 pijlen. Naast afritten bij aansluitingen zijn er ook ongeveer 540 weefvakken in Nederland, waarbij is uitgegaan van gemiddeld 10 pijlen per weefvak. In totaal bevinden zich hiermee naar schatting 5.440 pijlen op weefvakken. Uitgaande van een oppervlakte van 2 m<sup>2</sup> per pijl wordt met 11.940 pijlen zodoende tot een schatting van 23.880 m<sup>2</sup> gekomen. Uit de interviews is gebleken dat het aantal pijlen bij afritten en weefvakken verminderd kan worden:

- Bij afritten kan een vermindering plaatsvinden van 5 naar bijvoorbeeld 3 pijlen per afrit; dit betreffen dan 3.900 in plaats van 6.500 pijlen, een vermindering van 40%.
- Bij weefvakken kan bijvoorbeeld van gemiddeld 10 naar 5 pijlen per weefvak (50% reductie) worden gegaan. Dit betekent 2.720 in plaats van 5.440 pijlen.

In navolgende tabel zijn bovengenoemde elementen afzonderlijk en in een gezamenlijk scenario uitgewerkt en waarin het effect op de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarde wordt getoond.

Tabel 15 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor markering in diverse scenario's

Scenario	Kosten	CO <sub>2</sub> uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca €109.062.935	Ca 559.257	Ca €70.814.355
Vermindering aantal pijlen bij afritten met 40% en weefvakken met 50%, en vermindering materiaal met 40%	Ca. €107.204.560 (- €1.858.375)	Ca. 539.350 (- 19.907)	Ca. € 68.293.655 (- €2.520.700)
Lengtemarkering (40% materiaalvermindering)	Ca. €79.213.745 (- €29.849.190)	Ca. 483.126 (- 76.131)	Ca. € 61.174.488 (- €9.639.867)
Vlakmarkering (40% materiaalvermindering)	Ca. €96.858.610 (- €12.204.325)	Ca. 428.522 (- 130.735)	Ca. € 54.260.408 (- €16.553.946)

De versoering in wegmarkering zorgt voor grote effecten op de CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarde. Markering wordt hierdoor gezien als een kansrijk objecttype voor besparingen op kosten en milieu.

## 10 Slotbeschouwing

### 10.1 Beantwoording onderzoeksvragen

In deze paragraaf worden de in paragraaf 1.3 genoemde onderzoeksvragen beantwoord.

#### 10.1.1 Huidige situatie

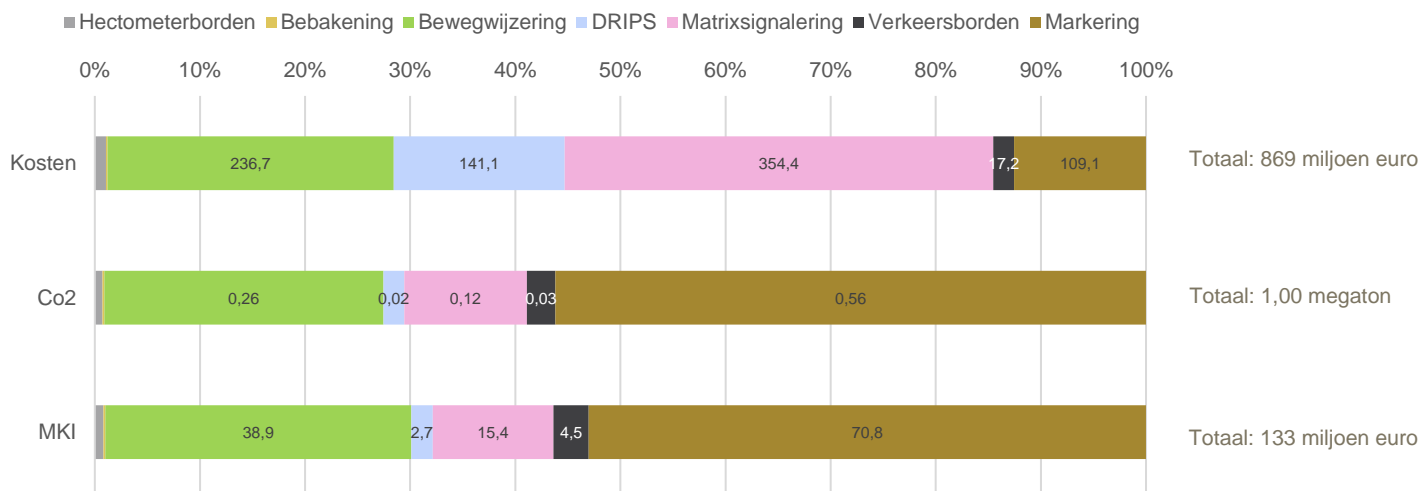
De eerste onderzoeksvraag gaat over wat er per objecttype in de huidige situatie op het hoofdwegennet staat: in termen van aantallen, kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden. De aantallen objecten in de huidige situatie zijn in de navolgende tabel per objecttype opgenomen.

Tabel 16 – Aantallen per objecttype in de huidige situatie

Objecttype	Aantallen
<b>Hectometerborden</b>	Circa 78.000 stuks
<b>Bebakening</b>	Circa 30.000 reflectorpaaltjes, circa 1.300 UIT-borden, circa 250 radiofrequentieborden
<b>Portalen</b>	Circa 5.550 stuks
<b>Bewegwijzering</b>	Circa 15.000 bewegwijzeringsborden
<b>DRIPS</b>	479 DRIPS
<b>Matrixsignalering</b>	17.635 matrixsignaalgevers, 20.393 detectielusparen
<b>Verkeersborden</b>	Circa 44.000 stuks
<b>Markering</b>	27.074 km lengtemarkering (omgerekend circa 355.345 m <sup>2</sup> ), 52.393 puntmarkeringen (omgerekend circa 78.590 m <sup>2</sup> ), 610.216 m <sup>2</sup> vlakmarkering
<b>Geleiderail</b>	8.181 km

In de vorige hoofdstukken zijn de kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden voor de diverse objecttypen afzonderlijk beschouwd. In navolgende figuur wordt de verdeling van de waarden per objecttype over het totaal gezien, ook zijn de absolute waarden weergegeven.

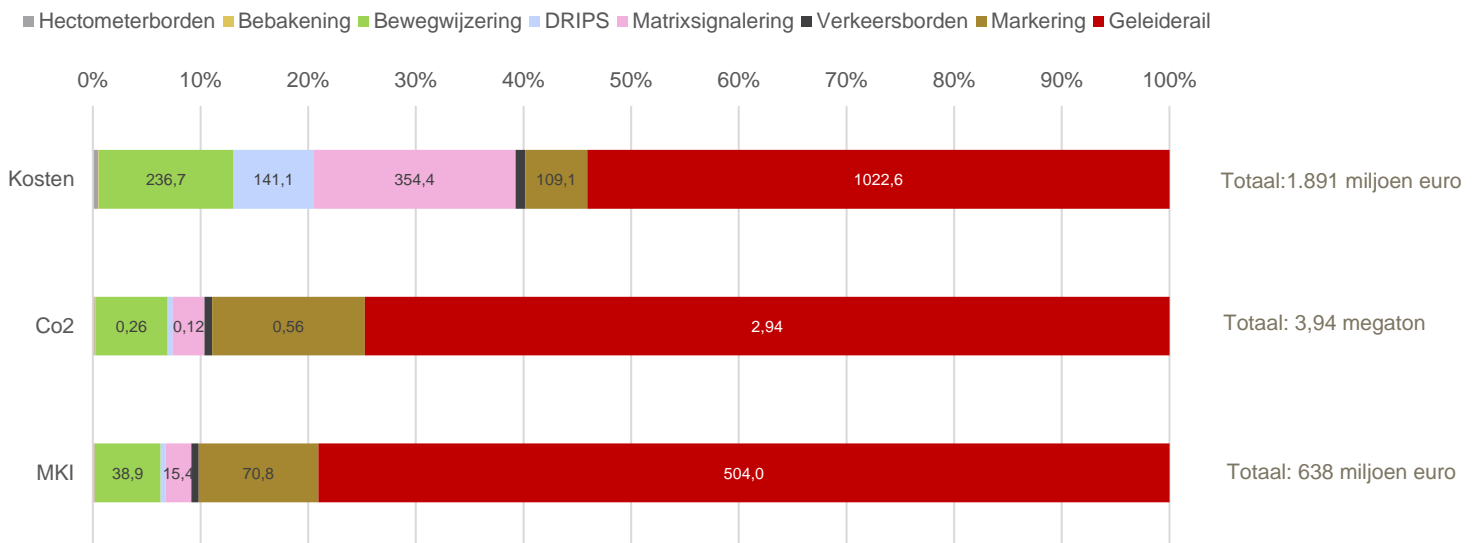
Figuur 9 – Verdeling kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI voor onderzochte objecttypen



Uit de figuur kan worden opgemaakt dat de objecttypen hectometerborden, reflectorpalen en verkeersborden in zowel de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), CO<sub>2</sub>-uitstoot als MKI-waarden beperkt bijdragen. Vooral de objecttypen markering, bewegwijzering, DRIPS en matrixsignalering dragen sterk bij. Zo blijkt dat bijvoorbeeld markering alleen al de helft van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarde vertegenwoordigt.

Als we aan de vorige figuur, ook de geleiderail toevoegen, die in de appendix verder wordt behandeld, blijkt dat zowel in kosten, als in CO<sub>2</sub>-emissies en MKI-waarden de geleiderail een zeer groot aandeel voor zijn rekening neemt.

Figuur 10 – Verdeling kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI voor beschouwde objecttypen inclusief geleiderail



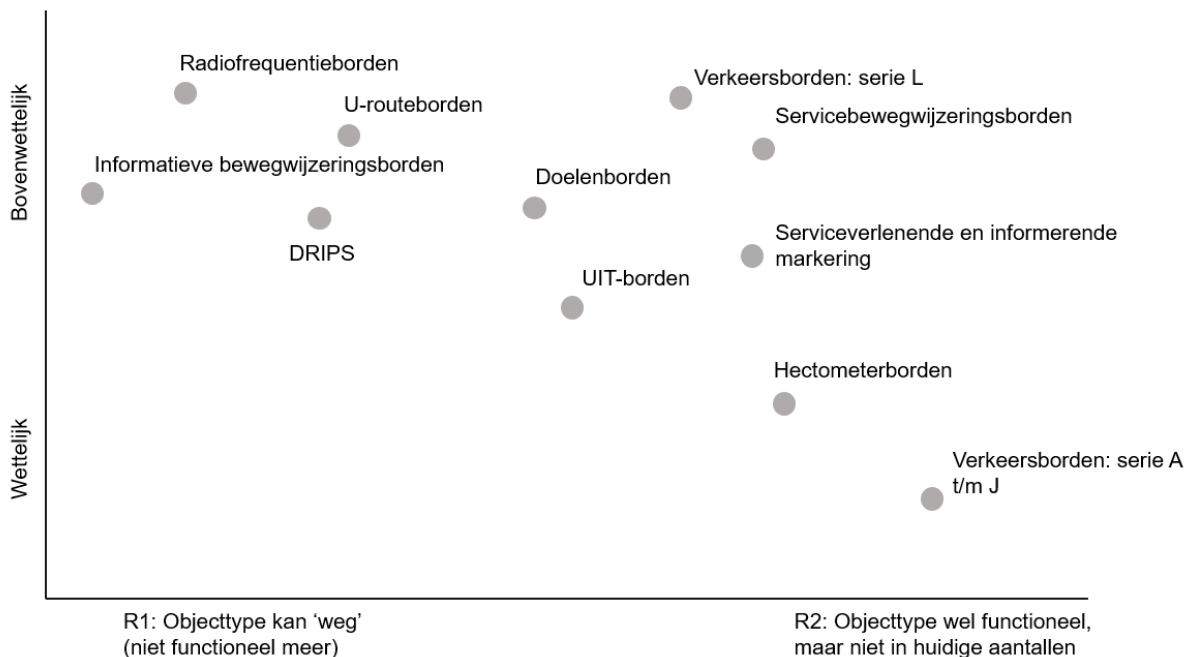
### 10.1.2 Scenario's

De tweede, derde en vierde onderzoeksvraag hebben betrekking op wat Rijkswaterstaat als wegbeheerder kwantitatief verplicht is en wat er aan objecttypen staat dat méér dan wettelijk van RWS verlangd wordt, en wat er vervolgens met behoud van een verantwoord niveau van verkeersveiligheid en doorstroming, uitgefaseerd zou kunnen worden.

In onderstaande figuur zijn de objecttypen geplaatst in een matrix met een y-as, waarop de is aangegeven in hoeverre er sprake is van een wettelijke danwel bovenwettelijke situatie, en een x-as, waarin is aangegeven of er sprake is van **R1** (Refuse) of **R2** (Reduce). Bij **R1** is het objecttype niet functioneel (meer) en kan het (on)voorwaardelijk uitgefaseerd worden. Bij **R2** is het objecttype (nog) wel functioneel, maar niet (meer) in de huidige aantallen.

Niet alle objecttypen zijn in deze figuur geplaatst omdat hier weinig tot geen besparing mogelijk lijkt of waarin wel besparing mogelijk is maar dan in besparing van materiaal of toepassing van ander materiaal, dat zijn dan bijvoorbeeld matrixsignalering, vooraankondigingsborden, voorwegwijzers, besliswegwijzers, gebiedende en geleidende markering.

Figuur 11 – Plaatsing objecttypes waar versobering mogelijk is (R1 of R2, x-as) versus de scenario's kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI voor onderzochte objecttypen





In de vorige hoofdstukken zijn de diverse maatregelen om de kosten (het betreffen hierbij de bouwkosten, en nadrukkelijk niet de investeringskosten zoals plaatsingskosten), CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI-waarden te verlagen voor de diverse objecttypen uiteengezet. In de navolgende tabel wordt een totaaloverzicht van de verschillende reducties per maatregel uitgezet tegen de huidige situatie. Hierin zijn de maatregelen met de grootste reducties groen tot donkergroen gekleurd. Door combinatie van maatregelen zijn diverse versoberingsscenario's te benoemen. Als voorbeeld zijn een conservatief versoberingsscenario (maatregel 1, 2, 8, 9, 11, 12 en 13) en een progressief versoberingsscenario (maatregel 1, 2 en 5 t/m 13) opgenomen.

De grootste besparingen in kosten zijn te behalen bij het uitfasen van 350 DRIPS (maatregel 11), kleinere besliswegwijzers en voorwegwijzers (maatregel 5), het uitfasen van doelenborden (maatregel 7) en 40% materiaalvermindering bij lengtemarkering (maatregel 14). De grootste besparingen in CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI zijn te behalen bij 40% materiaalvermindering bij vlakmarkering (maatregel 15) en lengtemarkering (maatregel 14), het uitfasen van doelenborden (maatregel 7), kleinere besliswegwijzers en voorwegwijzers (maatregel 5).

Tabel 17 – Reductie in kosten, CO<sub>2</sub>-uitstoot en MKI per maatregel en een conservatief en progressief versoberingsscenario

	Kosten (miljoen euro)		Co2 (megaton)		MKI (miljoen euro)	
<b>Huidige situatie</b>	<b>868,9</b>		<b>1,00</b>		<b>133,6</b>	
<b>Maatregelen</b>						
1. Weglocatieborden op de hoofdrijbaan om de 200 meter, bij op- en afritten en in verbindingbogen om de 100 meter	-3,7	-0,4%	-0,003	-0,3%	-0,4	-0,3%
2. Verwijderen van radiofrequentieborden	-0,1	0,0%	0,000	0,0%	0,0	0,0%
3. Halvering van het aantal reflectorpalen	-0,3	0,0%	0,000	0,0%	0,0	0,0%
4. Verwijderen van UIT-borden	-0,5	-0,1%	-0,001	-0,1%	-0,1	-0,1%
5. Kleinere besliswegwijzers en voorwegwijzers	-42,2	-4,9%	-0,028	-2,8%	-4,6	-3,4%
6. Uitfasen van serviceborden	-18,2	-2,1%	-0,019	-1,9%	-2,9	-2,2%
7. Uitfasen van doelenborden	-34,4	-4,0%	-0,035	-3,5%	-5,4	-4,0%
8. Uitfasen van informatieve borden	-0,1	0,0%	-0,002	-0,2%	-0,3	-0,2%
9. Uitfasen van uitwijkroute wegwijzers	-0,5	-0,1%	-0,002	-0,2%	-0,3	-0,2%
10. Bewegwijzeringsborden binnen korte afstand van portaal niet meer met schoorconstructie of mast plaatsen	-0,4	0,0%	-0,001	-0,1%	-0,2	-0,1%
11. Uitfasen van 350 DRIPS	-103,1	-11,9%	-0,015	-1,5%	-2,0	-1,5%
12. Verwijderen van circa 1.000 verkeersborden	-0,39	0,0%	-0,001	-0,1%	-0,1	-0,1%
13. Vermindering aantal pijlen bij afritten met 40% en weefvakken met 50%, en vermindering materiaal met 40%	-1,9	-0,2%	-0,02	-2,0%	-2,5	-1,9%
14. 40% materiaalvermindering bij lengtemarkering	-29,8	-3,4%	-0,076	-7,6%	-9,6	-7,2%
15. 40% materiaalvermindering bij vlakmarkering	-12,2	-1,4%	-0,131	-13,2%	-16,6	-12,4%
<b>Conservatief versoberingsscenario</b> (maatregel 1, 2, 8, 9, 11, 12 en 13)	<b>-109,8</b>	<b>-12,6%</b>	<b>-0,043</b>	<b>-4,3%</b>	<b>-5,6</b>	<b>-4,2%</b>
<b>Progressief versoberingsscenario</b> (maatregel 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 en 15)	<b>-247,0</b>	<b>-28,4%</b>	<b>-0,333</b>	<b>-33,4%</b>	<b>-44,9</b>	<b>-33,6%</b>

## 10.2 Aanbevelingen voor vervolgstappen

In deze verkenning is een groot aantal aannames gedaan en is gewerkt met kengetallen om een eerste indicatie te verkrijgen bij welke objecttypen (grote) besparingen in kosten, CO<sub>2</sub>-emissies en MKI-waarden mogelijk zijn. Aanbevolen wordt om, zeker voor die objecttypen waar de grootste winst te halen valt, verdiepend onderzoek uit te voeren. De top-3 in volgorde van potentie:

- Geleiderails. Bij renovatie en onderhoud van bestaande geleiderails kan kritisch worden bezien of er nog steeds geleiderail benodigd is of dat er op andere manieren voldoende obstakelvrije afstand kan worden gecreëerd. Ook kan er onderzoek worden gedaan naar mogelijkheden om meer botsvriendelijke objecten te plaatsen zodat geleiderails minder vaak nodig zijn.
- Markering. Het toepassen van dotter- of spettermarkering lijkt kansrijk om aanzienlijke materiaalbesparing te realiseren. Nader onderzoek is nodig voor welke type markering dit daadwerkelijk mogelijk is en ook om na te gaan wat het effect is van alternatieve markeringen op de rijtaak en daarmee op de verkeersveiligheid en doorstroming. Ook zou onderzocht moeten worden in welke mate de geluidemissies door het verkeer toenemen en geluidsproductieplafonds al dan niet overschreden dreigen te worden.
- Bewegwijzeringsborden. Aanbevolen wordt om deze verkenning in samenwerking met de Nationale Bewegwijzeringsdienst door te zetten in een vervolganalyse waarin met een gedetailleerde database betrouwbaarder beschouwingen kunnen worden uitgevoerd, waarin ook de materiaal soort (aluminium of stalen borden) kan worden meegenomen.

## 10.3 Visie belangenbehartigers weggebruikers op versoberingsopgave

Rijkswaterstaat heeft oriënterend over de KCI-versoberingsopgave met ANWB en Transport & Logistiek Nederland (TLN) als belangenbehartigers van weggebruikers gesproken. Beide partijen stellen zich t.a.v. het versoberingsthema constructief op.

Bij de ANWB zou de versoberingsopgave en eerste denkrichting qua maatregelen op draagvlak kunnen rekenen, indien en voor zover:

- de maatregelen in een strategische visie passen op emissiereductie, grondstoffen- & materiaalbesparing, zuinig gebruik van belastinggeld en op adequaat verkeersmanagement (m.n. bewegwijzering);
- de versoberingsmaatregelen tijdig worden aangekondigd;
- er sprake is van een 'logisch' afbouwpad (b.v. hectometerborden via 500 meter in 2025 naar km in 2030);
- er per type maatregel zoveel mogelijk harmonisatie wordt nagestreefd.

Zo zouden in het geval van hectometerborden volgens de ANWB deze met een logisch afbouwpad onvoorwaardelijk uitgefaseerd kunnen worden en bijvoorbeeld ook serviceborden zoals radiofrequentieborden uit het wegbeeld kunnen verdwijnen.

TLN kan zich ook vinden in de versoberingsopgave en -richtingen als minder bebording, bewegwijzering en andere zaken. Meer dan 90% van de truckers (ook de buitenlandse) oriënteert zich op in-car navigatie. Hectometerborden zijn voor truckers niet van groot belang, evenals serviceborden, met uitzondering van bijvoorbeeld industrieterreinumnummering en laad- & losrouteborden. De meeste optische ondersteuning is nodig op cruciale (knoop)punten van de internationale corridors.

Ten aanzien van verzorgingsplaatsen adviseert TLN de normering af te stemmen op de plaats en functie van de verzorgingsplaats. Verzorgingsplaatsen die zich bevinden langs internationale transportroutes verlangen een hoger serviceniveau voor truckers dan andere verzorgingsplaatsen waar mogelijke een sterkere versobering kan plaatsvinden.

Zowel ANWB als TLN wordt graag betrokken bij nadere uitwerking van versoberingsscenario's. Zo biedt de ANWB bijvoorbeeld een Ledenpeiling aan om een impressie van het draagvlak onder de leden voor een (eerste) versoberingspakket te verkrijgen. Hierbij kan ook de relatie met het buitenland worden gelegd; veel ANWB-leden rijden in vakantietijd door bijvoorbeeld Duitsland en Frankrijk en zullen hier ook gezien hebben dat minder wegmeubilair niet a priori ten koste gaat van verkeersveiligheid en/of doorstroming.

# 11 Appendix

## 11.1 Bebakening: geleiderails

Een veilige berm is een lege berm. Alleen essentiële objecten zijn echter toegestaan. Om weggebruikers te beschermen in het geval van een ongeval kan er in de berm afscherming worden geplaatst. Dit gebeurt wanneer de impact met het object in de berm ernstigere gevolgen heeft dan impact met de afscherming. In de meeste gevallen wordt er gebruik gemaakt van geleiderail om weggebruikers tegen objecten in de berm te beschermen.

In totaal is er in Nederland 8.181 km geleiderail geplaatst langs de Nederlandse rijkswegen. Uit de Nationale Milieu Database (NMD) blijkt dat geleiderails in de productie een enorme CO<sub>2</sub>-uitstoot teweegbrengen en daarmee ook een hoge MKI-score toegekend krijgen.



Tabel 18 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor dubbelzijdig geleiderail in de huidige situatie

Subtype	Aantal	Eenheid	Stuksprijs	Kosten totaal	CO <sub>2</sub> per eenheid	CO <sub>2</sub> ton totaal	MKI per eenheid	MKI totaal
Dubbelzijdige geleiderail	8.181	km	€125.000	€1.022.625.000	359.740	2.943.033	€61.610	€504.031.410

Er wordt bij Rijkswaterstaat voornamelijk het Nederlandse type geleiderail toegepast, een in het verleden door RWS vastgesteld type. Sinds de komst van een Europese norm en daarmee de wettelijke verplichting om deze contractueel voor te schrijven, is er vrijheid ontstaan in de keus voor verschillende typen geleiderail. Deze vrijheid staat toe dat elk willekeurig type geleiderail of barriër met het H2-kerend vermogen toegepast mag worden langs autosnelwegen. Die potentiële variatie zou resulteren in een aantal negatieve gevolgen waaronder minder snel herstel van geleiderails bij incidenten. Om deze reden verlangt RWS boven het H2-kerend vermogen uit de Europese norm EN1317-2 ook een verificatie op basis van de NPR5191. Deze *Nationale Praktijkrichtlijn* van de NEN beschrijft tot in detail het Nederlandse type geleiderail.

Daarnaast dreigt er in de komende jaren veel meters geleiderail bij te komen. Er staat langs de rijkswegen op dit moment 1.648 km aan faunarasters. Er is onderzocht dat hoge faunarasters (1,80 meter) niet botsveilig zijn voor weggebruikers. Hier ligt een kans om dit te onderzoeken, om niet tot afscherming over te hoeven gaan.

Een ander doorgerekend scenario is een verwijdering van slechts 1 km geleiderail. In scenario's bij andere objecttypes wordt gesproken over het samenvoegen van bijvoorbeeld portalen met matrixborden en bewegwijzering. Dit kan mogelijk een vermindering van het aantal meters geleiderail tot gevolg hebben. Geleiderail verwijderen kan ook gebeuren door de berm obstakelvrij in te richten, door bijvoorbeeld grond aan te kopen, sloten te dempen en obstakels te verwijderen of botsveilig uit te voeren. Geleiderail verwijderen is ook een optie indien deze geen functie meer heeft.

Tabel 19 - Berekening kosten, CO<sub>2</sub> en MKI voor geleiderails in diverse scenario's

Scenario	Aantal km geleiderail	Kosten	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)	MKI
Huidige situatie	Ca. 8.181	Ca. €1.022.625.000	Ca. 2.943.033	Ca. €504.031.410
Situatie met 1.648 km extra dubbele geleiderail voor faunarasters	Ca. 9.829	Ca. €1.228.625.000 (+ €206.000.000)	Ca. 3.535.884 (+ 592.851)	Ca. €605.564.690 (+ €101.533.280)
1 km minder geleiderail door verwijdering portalen / masten / bebording e.t.c.	Ca. 8.180	Ca. €1.022.500.000 (- €125.000)	Ca. 2.942.200 (- 359.740)	Ca. €503.969.800 (- €61.610)

## 11.2 Verzorgingsplaatsen

Verzorgingsplaatsen zijn plaatsen langs een autosnelweg met een verbindingsweg naar die snelweg, dus niet met onderliggende wegennetten. Deze verzorgingsplaatsen dienen als ‘rustplek’ en bevatten tenminste parkeergelegenheden en meestal andere voorzieningen voor reizigers/en of voertuigen, zoals tankstations. Zo bevatten verzorgingsplaatsen aan objecten afvalbakken, in het bijzonder moloks, maar ook zijn er verkeersborden aanwezig.



Er is een interview gehouden met een expert in verzorgingsplaatsen van Rijkswaterstaat. Hier zijn een aantal interessante en belangrijke

bevindingen uit voortgekomen. Wanneer wordt gedacht aan de toekomst, is het waarschijnlijk dat er meer geladen zal moeten worden door een hoger aandeel elektrische auto's. Dit laden kost tijd. Om deze reden zullen in het toekomstperspectief verzorgingsplaatsen nog steeds belangrijk blijven, of zelfs belangrijker worden. De verzorgingsplaatsen fungeren namelijk als rustfunctie, het lijkt er zelfs op dat mensen langer/vaker aanwezig zijn op deze locaties.

Qua aanwezige objecttypen (weg)meubilair worden bij het aantal moloks op verschillende verzorgingsplaatsen vraagtekens geplaatst. Moloks (ondergrondse afvalopslag) hebben een relatief grote footprint (materiaal, graafwerk, betonnen loopstroken). Het huidige Kader Inrichting Verzorgingsplaatsen schrijft voor dat afvalbakken om de 25 meter worden geplaatst. Deze onderlinge afstand dateert echter uit de tijd dat er nog 50-liter afvalbakken op verzorgingsplaatsen langs de snelweg stonden (zie afbeelding hiernaast). Moloks hebben evenwel een inhoud tot 5.000 liter. Het aantal moloks zou dus aanzienlijk verlaagd kunnen worden.



Een concreet voorbeeld hiervan is verzorgingsplaats Oldenaller (A28 nabij Nijkerk). Daar kunnen ca. 5 vrachtauto's staan. Een jaar of twee jaar geleden zijn de oude afvalbakken ter plaatse door 4 moloks vervangen waar een of twee hadden kunnen volstaan. Uit een experiment in de RWS-regio ZN is gebleken dat minder afvalbakken niet tot meer, maar tot minder zwerfafval leidde<sup>17</sup>.

### Een ‘batterij’ moloks op een verzorgingsplaats



#### Niet-wettelijk verplicht:

Het plaatsen van een vooraf bepaalde hoeveelheid afvalbakken op een verzorgingsplaats is geen wettelijke verplichting. Voor tankstations en restaurants is er krachtens het Activiteitenbesluit wel een wettelijke verplichting.

<sup>17</sup> Dillingh, H., adviseur Afval & Circulaire economie RWS d.d. 06-09-2022

## 11.3 Geluidsschermen

In Nederland staat naar schatting circa 400 km aan geluidswallen (inclusief schermen op een wal) en circa 750 km aan geluidsschermen, deze variëren in hoogte van 2 meter tot 14 meter.

De functie van geluidsschermen en geluidswallen is het terugdringen van verkeersgeluid naar de omgeving en omwonenden. Er zijn op dit moment veel geluidsschermen die zo laag zijn (2 à 3 meter), dat de werking en het effect twijfels oproepen.

Er zijn volgens de betrokken RWS-kaderbeheerder twee opties tot het versoberen van geluidsschermen en -wallen:

1. Geen geluidsschermen en -wallen oprichten. De beste oplossing is om het geluidsknelpunt op te lossen. Door de plaatsing van lage geluidsschermen wordt de omgeving qua geluidsniveau niet of nauwelijks verbeterd. Lage geluidsvoorzieningen zijn niet functioneel. Het is dan ook zeer onnodig om deze nog te plaatsen.
2. Wanneer het geluidsscherm of de geluidswal noodzakelijk is en geplaatst moet worden, of wanneer deze vervangen moet worden, hoe kan dit dan op een meer duurzame manier? Denk aan de materialen van de panelen in schermen.

Het tweede punt zal vaak voorkomen, aangezien er nu al veel geluidsschermen en -wallen zijn die vervangen zullen moeten worden. Dit vervangen gebeurt bij V&R-projecten en bij aanlegprojecten. De constructieve levensduur van een geluidsscherm is circa 50 jaar, maar de panelen hebben een levensduur van slechts 30 jaar. Het is kansrijk om te kijken naar meer duurzamere materialen van de panelen.

