

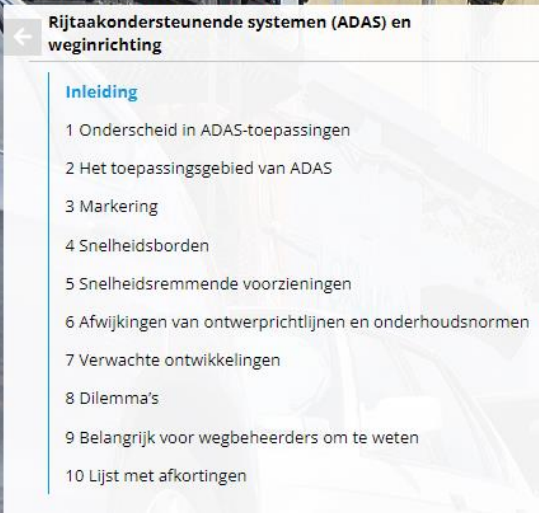
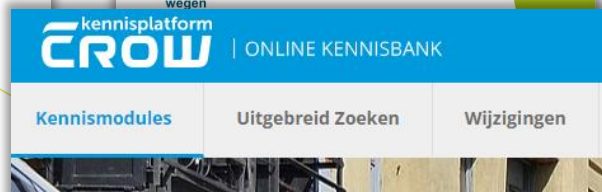
ADAS en wegontwerp: perspectief van decentrale wegbeheerders

Webinar Slimme Auto's op Toekomstbestendige Wegen

Peter Morsink, Evert Klem
15 december 2021



Veel info beschikbaar: rapporten per wegtypen



steunende systemen (ADAS¹) en weginrichting.”
ties en kansen voor decentrale wegbeheerders

formatie en advies voor decentrale wegbeheerders over de
landachtspunten van de steeds verdergaande introductie van
aakondersteunende systemen en kansen om deze systemen te

icht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020.
ijkswaterstaat, Waterschappen, Gemeenten, CROW (WVI en
GNMI) en Royal HaskoningDHV.

Verplicht op nieuwe auto's vanaf 2022/2024

- **Intelligente snelheidsassistent (ISA)**
- **Lane Keeping Assist (LKA)**
- **Autonomous Emergency Braking (AEB)**
- Voorbereiding voor alcoholslot
- Waarschuwing voor slaperigheid
- Waarschuwing voor smartphonegebruik/afleiding
- Datarecorder voor ongevallen
- Noodstopsignaal (knipperende achterlichten)
- Verbeterde gordels
- Verbeterde bescherming bij aanrijding voetgangers en fietsers
- Achteruitrijcamera of -sensoren



De redeneerlijn – inzicht in rol van de wegbeheerder

Bepaling relevantie, urgentie en haalbaarheid van aanpassing ontwerpelementen



Kritieke/relevante ontwerp- en inrichtingselementen

Fysieke ontwerpelementen Tracé:	Fysieke ontwerpelementen Dwarsprofiel:
<i>Horizontaal alignement:</i> - Horizontale rechtstand - Horizontale boog - Overgangsboog - Verkanting <i>Verticaal alignement:</i> - Helling - Bolle boog - Holle boog	- Rijstrook (breedte) - Redresseerstrook - Langsmarkering - Overige markering - Obstakelvrije zone (breedte, obstakels) - Geleiderail/afschermingsvoorziening
Fysieke ontwerpelementen Inrichting en Uitrusting:	
- Bebording - Bewegwijzering - Verlichting - Brug - Tunnel	

Infrastructuur toekomstbestendig: 3 basisprincipes

1. Uniformiteit

Uniformiteit binnen wegtypen is van belang voor zowel de herkenbaarheid van situaties door de menselijke bestuurder als door de rijassistentie systemen.

2. Eenduidigheid in wegontwerp (verkeerstekens, langsmarkering, etc.)

3. Complexiteit reduceren (die is ontstaan door bijv. onderborden)

N.B.

- Deze 3 principes zijn goed voor 'mens' en 'machine'
- 'Voertuig/machine' heeft wel een andere waarneming dan de mens

Markering (langs- en overig)

Functionele/technische eisen markering:

- Goed zichtbaar (reflectie & contrast, schoon)
- Uniform
- Voorkom verwarring door onduidelijke markering en afwijkende vormen
- Slijtvast, stroef
- Beperkt hoogteverschil
- Op juiste locatie toegepast
- Gedragsregels bij markering moeten duidelijk zijn



Voorbeeld situaties markering



Advies aan de wegbeheerder

■ Stroomwegen, Gebiedsontsluitingswegen 80, 70 en 50 met markering

- Zorg dat markering voldoet aan de norm (EN 1436) en vervang de markering tijdig.
- Zorg voor goede afwatering, zodat plasvorming wordt voorkomen en de markering ook bij regen gedetecteerd kan worden.
- Zorg voor schoonhouden van de markering, vrij van zand en bladeren (bijvoorbeeld bij de bietencampagne of vanuit de berm) of vervuiling.

■ Gebiedsontsluitingswegen 50 met trottoirband, Erftoegangswegen 60 en 30

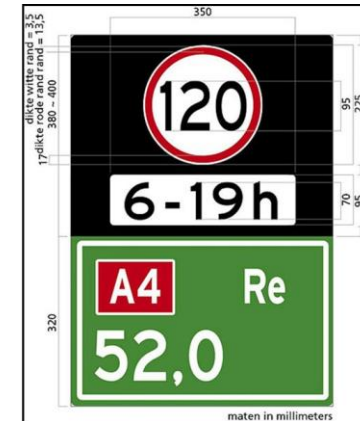
- De geleidingssystemen zijn (nog) niet geschikt voor deze wegen en dus hoeft de markering op deze wegen vooralsnog niet aangebracht (GOW met trottoirband en ETW 30) of aangepast (ETW 60) te worden.
- Hier geldt dat onderzocht moet worden in hoeverre de wegbeheerder hier aanpassingen moet doorvoeren of dat de automotive industrie hier zorg voor draagt (zorgen dat het Lane Support System de markering 'snapt').

Bebording

Verkeersborden staan langs de weg om de weggebruiker te informeren en te waarschuwen

Functionele/technische eisen verkeersborden:

- Goed zichtbaar/leesbaar
- Herkenbaar
- Uniform
- Op de juiste plaats/hoogte
- Zo min mogelijk verschillende borden
- Zo min mogelijk onderborden
- Digitale informatie beschikbaar maken!



Voorbeelden van situaties bebording



Advies aan de wegbeheerder

- **Stroomwegen, Gebiedsontsluitingswegen 80, 70 en 50 en Erftoegangswegen 60 en 30**
 - Zorg dat verkeersborden tijdig zichtbaar en detecteerbaar zijn, dus schoon en niet aan het zicht onttrokken worden door andere objecten (takken, etc.).
 - Scherm borden A1 af voor verkeer op naastgelegen rijbanen of wegen. Let op dat dit van uit twee kanten kan gelden. Het moet te allen tijde duidelijk zijn voor welke weggebruikers het bord bestemd is.
 - Geef bij tijdelijke maatregelen bij het begin en bij het einde de nieuwe snelheidslimiet duidelijk aan, zowel fysiek als digitaal.

Algemene actiepunten voor verhogen rendement van ISA door wegbeheerders:

- **Scan van het bordenarsenaal** (ADAS proof) op o.a.
 - Zichtbaar, leesbaar, begrijpelijk, uitvoerbaar, geloofwaardig
 - Logica (bord zelf en de locatie)
 - Juridisch juist (BABW)
- **Digitale informatie** rondom verkeersborden op orde hebben.
 - Actueel houden van geldende **(statische) snelheidsregimes** via topologische dataprofielen
 - Actuele en juiste centrale data ontsluiting van **dynamische snelheidslimieten**
- **Logische snelheid**: laat wegbeeld aansluiten bij de snelheidslimiet (geloofwaardige limiet), o.a. logische komgrenzen
- Werk aan de **gebruikersacceptatie** van ISA
- Stem goed af met de eigen **(beheer)organisatie**



Verdere aandachtspunten (no-regret) en vervolgstappen

- Consequent hanteren van **huidige ontwerprichtlijnen en onderhoudsnormen**
 - Huidige richtlijnen wegontwerp en –inrichting goed toepassen (uniform, eenduidig, niet te complex): leidt tot beter functioneren van de voertuigsystemen
 - Afstemmen provinciale handboeken wegontwerp en CROW handboek wegontwerp
- Aanvullende aandacht voor **beheer en onderhoud** i.r.t. ADAS (waarneming voertuig)
- Aanvulling/aanpassing van **richtlijnen**
 - Plaatsing snelheidsborden
 - Contrastwaarde/type markering
- Bij **afwijkingen van richtlijnen en tijdelijke situaties**:
 - bij compenserende maatregelen ook rekening houden met het functioneren van ADAS systemen (niet alleen gericht op de menselijke bestuurder)
- Verkennen van **innovaties**
 - Digitale data op orde
 - Verder onderzoek en ontwikkeling
- **Afstemming** met automotive ontwikkelaars intensiveren (stand der techniek):
 - in-car sensoren, software, satelliet locatiebepaling, digitale kaarten
- **Inzicht in functioneren van ADAS op het wegennet (geschiktheid van traject(del)en)**

Dank voor uw aandacht

Vragen?

Email: peter.morsink@rhdhv.com

Tel: 06 5236 8078

