



# Afweegkader smart-mobilityservices

Praktische checklists met een focus op het mogelijke gedrag van weggebruikers



## Over CROW

CROW bedenkt slimme en praktische oplossingen voor vraagstukken over infrastructuur, openbare ruimte, verkeer en vervoer in Nederland. Dat doen we samen met externe professionals die kennis met elkaar delen en toepasbaar maken voor de praktijk.

CROW is een onafhankelijke kennisorganisatie zonder winstoogmerk die investeert in kennis voor nu en in de toekomst. Wij streven naar de beste oplossingen voor vraagstukken van beleid tot en met beheer in infrastructuur, openbare ruimte, verkeer en vervoer en werk en veiligheid. Bovendien zijn wij experts op het gebied van aanbesteden en contracteren.

## CROW

Postbus 37, 6710 BA Ede

Telefoon (0318) 69 53 00

E-mail [klantenservice@crow.nl](mailto:klantenservice@crow.nl)

Website [www.crow.nl](http://www.crow.nl)

December 2020

CROW en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben de hierin opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld naar de laatste stand van wetenschap en techniek. Desondanks kunnen er onjuistheden in deze publicatie voorkomen. Gebruikers aanvaarden het risico daarvan. CROW sluit, mede ten behoeve van degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van de gegevens.

De inhoud van deze publicatie valt onder bescherming van de auteurswet.

De auteursrechten berusten bij CROW en de opstellers van de tekst.

# Inhoud

<b>Waarvoor dient dit afweegkader?</b>	<b>4</b>
<b>Hoe gebruik je dit document?</b>	<b>5</b>
<b>1 Situering</b>	<b>6</b>
1.1 Waarom dit afweegkader?	6
1.2 Het afweegkader gesitueerd in een bredere context	6
1.3 Opbouw en gebruik van het afweegkader	8
1.4 Het beantwoorden van de vragen in de checklists	9
1.5 Gebruik door derden	9
<b>2 Startvragen ter oriëntatie</b>	<b>10</b>
<b>3 Eerste beoordeling</b>	<b>11</b>
3.1 Scope	11
3.2 Gebruik van het beoordelingsformulier	12
<b>4 Diepere analyse</b>	<b>13</b>
<b>5 Definitieve beoordeling</b>	<b>13</b>
<b>6 Enkele fictieve voorbeelden van het gebruik van het afweegkader</b>	<b>14</b>
6.1 Casus 1: Informatie over verkeersongevallen	14
6.2 Casus 2: Time to Green / Time to Red	15
6.3 Casus 3: Dynamic carpooling	16
<b>Inputs and geconsulteerde publicaties</b>	<b>17</b>
<b>Bijlagen</b>	
1 Formulier voor de initiële beoordeling	18
2 Uitdieping van de hulpvragen in reflectievragen	20

# Waarvoor dient dit afweegkader?

## Waarom dit afweegkader?

- Het "Afweegkader voor smart-mobilityservices" is bedoeld als een handreiking voor wegbeheerders om vroegtijdig in het proces een objectief beeld te krijgen van een mogelijke smart-mobilityservice.
- Speciale aandacht gaat uit naar de "Human Factors": de mogelijke implicaties van de service op het gedrag van weggebruikers.
- Daardoor kan de wegbeheerder beter bepalen om een service al dan niet uit te rollen of te ondersteunen (bijvoorbeeld met data).

## Waaruit bestaat het afweegkader?

- Het afweegkader bestaat uit aandachtspunten voor wegbeheerders die overwegen om een bepaalde smart-mobilityservice uit te rollen of te faciliteren.
- De aandachtspunten zijn gegroepeerd in checklists. Veel daarvan hebben te maken met "Human Factors", maar er zijn ook checklists met andere aandachtspunten.
- De checklists zijn gelaagd opgebouwd, met startvragen, een algemene beoordeling en detailanalyse van specifieke punten.

# Hoe gebruik je dit document?

Eerst meer weten over de context en het doel van dit afweegkader?	Lees <u>hoofdstuk 1</u>
Voorbeelden bekijken hoe je de checklistst kan gebruiken?	Ga naar <u>hoofdstuk 6</u>
Een eerste beeld krijgen van een bepaalde smart-mobilityservice?	Beantwoord de startvragen in <u>hoofdstuk 2</u>
Een eerste beoordeling maken van een bepaalde smart-mobilityservice?	Lees <u>hoofdstuk 3</u> en gebruik het beoordelingsformulier en bijhorende checklists ( <u>bijlage 1</u> )
Behoeftte aan nadere verdieping op een of meer aandachtspunten?	Lees <u>hoofdstuk 4</u> en gebruik de reflectievragen in de checklists uit <u>bijlage 2</u> als startpunt van je onderzoek

### 1.1 Waarom dit afweegkader?

Als wegbeheerder vertegenwoordig je in de *smart mobility*-arena (publieke) belangen, al ben je meestal niet de enige beslisser over de uitrol van concrete smart mobilityservices en diensten waarmee overheden te maken krijgen. Deze kunnen grofweg ingedeeld worden in drie categorieën:

- Wegbeheerders nemen kennis van een (autonome) ontwikkeling maar vragen zich af of deze de taakbelasting voor de gebruiker niet te zwaar maken, met negatieve consequenties voor verkeersveiligheid. Deze categorie staat centraal in dit toetsingskader.
- Een externe initiatiefnemer vraagt wegbeheerders om een ontwikkeling te stimuleren door medewerking te verlenen aan een proef en/of op te treden als opdrachtverlener of *launching customer*.
- Wegbeheerders vragen naar aanleiding van een concreet mobiliteitsprobleem, waarvoor nog géén commercieel beschikbare oplossingen zijn, marktpartijen om gezamenlijk, in pre-commerciële samenwerking, een *pre-deployment traject* nieuwe mobiliteitsdiensten te ontwikkelen.

Hoe krijgen wegbeheerders, liefst op voorhand, zicht (en uiteindelijk ook enige grip) op effecten van concrete smart mobility-ontwikkelingen op taakbelasting en gedrag van gebruikers, en daarmee op de gevolgen voor publieke belangen, waaronder verkeersveiligheid? Dit is de vraag die centraal staat in dit toetsingskader. **Het doel van dit kader is dan ook handvatten te bieden aan wegbeheerders om een *smart-mobilityservice* te beoordelen in termen van menselijk gedrag en verkeersveiligheid.**

De 'board *Smart Mobility – Human Factors*' van het Landelijk Verkeersmanagement Beraad (LVMB) werd opgericht om kennis te ontwikkelen en expertise te delen in relatie tot de effecten van smart mobility-ontwikkelingen op taakbelasting en gedrag van gebruikers, en daarmee op de gevolgen voor publieke belangen, waaronder primair de verkeersveiligheid.

Dit document is het resultaat van deze werkzaamheden en vervolgens op verzoek via CROW toegankelijk gemaakt en bedoeld als een handreiking voor wegbeheerders om vroegtijdig in het proces een objectief beeld te krijgen van een mogelijke smart-mobility-

service, met name om de menselijke gedragscomponent goed mee te nemen. Door de checklists van het afweegkader te gebruiken kan de wegbeheerder vervolgens beter bepalen om een service al dan niet uit te rollen of te ondersteunen (bijvoorbeeld met data of het beschikbaar stellen van openbare ruimte). Het kader werd bepaald op basis van feedback en reflecties over verschillende casussen door de leden van de board *Smart Mobility – Human Factors* en verschillende stakeholders.

### 1.2 Het afweegkader gesitueerd in een bredere context

Beslissingen over smart-mobilityservices maken deel uit van het beleid op het gebied van mobiliteit en verkeersveiligheid. Op basis van een integrale, multimodale gebiedsstudie kunnen oplossingsrichtingen worden gekozen, en een of meerdere daarvan kunnen dan gebruik maken van smart mobility. Het is in deze context dat dit afweegkader kan worden gebruikt.

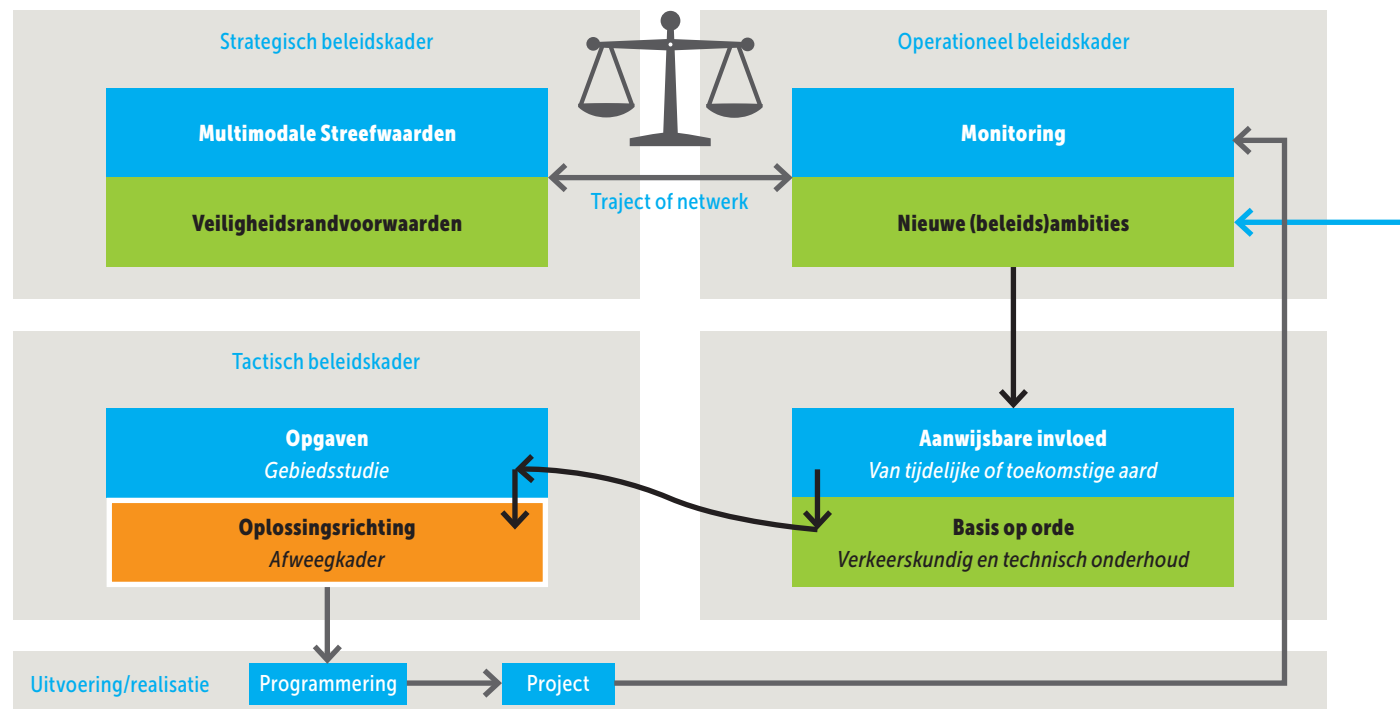
Het model op de volgende bladzijde laat zien hoe de praktische inzet van smart mobility samenhangt met de wijze waarop het beleid op strategisch en tactisch niveau is geformuleerd. Daarmee is ook duidelijk op welk moment in de beleidscyclus dit afweegkader gebruikt kan worden.

Het model omvat de volgende onderdelen:

- a [*Linksboven*] Het vertrekpunt voor een wegbeheerder is het geheel aan strategische doelstellingen met betrekking tot mobiliteit, leefbaarheid en veiligheid, die zich vertalen in *multimodale streefwaarden* (bijvoorbeeld vastgelegd in een omgevingsvisie) en veiligheidsrandvoorwaarden. Deze veiligheidsrandvoorwaarden zijn bepaalde minimumeisen om de veiligheid te garanderen, vaak vastgelegd in normen, richtlijnen of een kwaliteitshandboek, zoals ontruimingstijden, maximale wachttijden en onnodig wachten.
- b [*Rechtsboven*] Er kan spanning ontstaan tussen de strategische doelstellingen en de praktijk [*Onderaan*]. Dat moet blijken uit de monitoringactiviteiten. Deze spanning kan het gevolg zijn van verschillende factoren. Ook als er nieuwe beleidsambities worden geïntroduceerd, kan er een verschil ontstaan tussen streefbeeld en werkelijkheid.

c *[Rechtsonder]* Als de monitoringswaarden niet aansluiten op de streefwaarden, moeten de oorzaken nagegaan worden, zoals verstoringen in het netwerk (bijv. wegwerkzaamheden) of het optreden van onbedoelde neveneffecten (bijvoorbeeld een toename van kop-staart-botsingen bij een bepaald kruispunt). Ook kan dit veroorzaakt worden door onjuiste werking van de assets en datastromen of verouderde instellingen (functioneel beheer).

d *[Linksonder]* Als blijkt dat met de voorgaande stappen onvoldoende resultaat te behalen is (dus de basis is op orde maar met deze middelen is niet meer capaciteit, veiligheid of comfort te behalen) dan is er feitelijk nog slechts de keuze om een nieuwe opgave te formuleren (programmeren) of om beleidsdoelen aan te passen naar een ander ambitie-niveau.

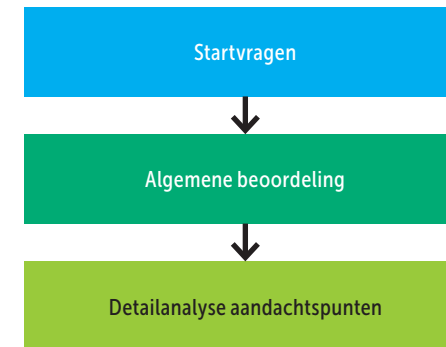


Model "Verantwoord doorvoeren van samenhangende maatregelen"

Een dergelijke procesmatige programmering van uitvoeringsprogramma's stimuleert dat maatregelen worden genomen, daar waar deze nodig zijn, in samenhang met het hele mobiliteitssysteem en met de andere modaliteiten. Het voorkomt dat maatregelen worden genomen die matig onderbouwd of beargumenteerd zijn. Zoals de figuur aangeeft, voorziet het proces tevens in het meten van de resultaten van een uitgevoerde maatregel. Zijn deze effecten toch onvoldoende, dan is er vanuit de monitoring een loop terug naar de programmering van maatregelen. Mocht het effect groter zijn dan verwacht, dan kan dit aanleiding geven om de middelen die tot 'overpresteren' leiden, ook in te zetten ten gunste van een andere modaliteit die de afgesproken waarden niet voldoende halen. Om de voorgestelde benadering goed te kunnen gebruiken is een concrete visie nodig op het mobiliteitssysteem in relatie tot de ruimtelijke opgaven. Dit wordt doorgaans vastgelegd in het mobiliteits- of ruimtelijk beleid van de betreffende overheid. Als zo'n visie ontbreekt, dan kunnen de bestaande uitgangspunten op het gebied van mobiliteit en verkeersveiligheid als vertrekpunt worden genomen.

### 1.3 Opbouw en gebruik van het afweegkader

Het afweegkader bestaat uit aandachtspunten voor wegbeheerders die overwegen om een bepaalde smart-mobilityservice uit te rollen of te faciliteren. De aandachtspunten zijn geformuleerd in de vorm van vragen en gegroepeerd in checklists. De checklists zijn gelaagd opgebouwd, met startvragen, een algemene beoordeling en detailanalyse van specifieke punten.



Idealiter worden de checklists gebruikt op het moment dat er oplossingsrichtingen in beeld komen. Deze oplossingsrichtingen kunnen dan met de checklists op diverse detail-niveaus worden getoetst. Het te doorlopen proces kan schematisch als volgt worden voorgesteld:



Bovenstaande vier stappen komen op het volgende neer:

- De eerste stap – reflecteren op een aantal startvragen – helpt je als wegbeheerder om een eerste beeld te krijgen van de aard, omvang, doelstellingen en impact van het project. Belangrijk onderdeel van deze stap is de inschatting van de effecten op het gedrag van weggebruikers en daarmee de verkeersveiligheid. Het is immers belangrijk om in een vroeg stadium na te denken over (1) de reële toegevoegde waarde van een smart-mobilityservice, maar ook over (2) mogelijke risico's en randvoorwaarden die samenhangen met het gedrag van weggebruikers in relatie tot een nieuwe toepassing.



- Tijdens de tweede stap – een meer formele beoordeling van een aantal thema’s – kom je als wegbeheerder tot een eerste conclusie, maar worden ook thema’s geïdentificeerd die nader onderzoek vergen. De thema’s die je wat grondiger moet bekijken, zijn:
  - *Beleidsimpact en uitvoeringsaspecten*
    - Helderheid van het voorstel
    - Haalbaarheid van de service
  - *Human factors en impact op het mobiliteitssysteem*
    - Communicatie met de weggebruiker
    - Effect op doorstroming
    - Effect op verkeersveiligheid
    - Algemene impact
 Verderop wordt toegelicht wat deze thema’s precies inhouden.
- Tijdens de derde stap – analyse van specifieke aandachtspunten – kan je bepaalde facetten van het project dieper analyseren om de beslissingen te onderbouwen. De checklists met aandachtspunten horen bij één van de zes thema’s die bij de beoordeling in de vorige stap werden gebruikt.
- In de vierde stap herhaal je de tweede stap, maar nu op basis van de resultaten van de diepere analyse die tijdens de derde stap werd uitgevoerd.

Elk van deze stappen wordt verderop besproken. Niet alle stappen zijn altijd nodig. Het is mogelijk dat je na de tweede stap de conclusie al goed kan onderbouwen, waardoor de derde en vierde stap overbodig zijn. In uitzonderlijke situaties – bijvoorbeeld na een pilot of bij het kopiëren van een elders succesvol ingevoerde oplossing – kan de besluitvorming mogelijk slechts beperkt worden tot het doorlopen van de eerste stap.

## 1.4 Het beantwoorden van de vragen in de checklists

Het zal de wegbeheerder niet altijd lukken om zelf alle vragen in de gebruikte checklists te beantwoorden. Dit geldt in het bijzonder voor de human factor-gerelateerde aandachtspunten, zoals die over de communicatievorm met de weggebruikers, de taakbelasting, het mogelijk afleidend effect en het opvolgedrag van de bestuurders. Dergelijke factoren zijn binnen de verkeerskunde nog niet erg bekend, waardoor het nodig kan zijn externe expertise te raadplegen. In de onderliggende stukken die de board Smart Mobility – Human Factors (LVMB, 2020) op heeft geleverd, kan men informatie vinden omtrent een aantal specifieke use cases.

## 1.5 Gebruik door derden

Sommige checklists van het afweegkader – vooral de specifieke thema’s *Communicatie*, *Doorstroming* en *Verkeersveiligheid* – kunnen ook door de ontwikkelaars van de service worden gebruikt. Je kan als wegbeheerder ook vragen of tussenpartijen die data van de overheid willen gebruiken, een of meerdere checklists invullen en hun antwoorden beargumenteren. Deze kunnen dan gebruikt worden bij het vastleggen van afspraken in contracten, gebruiks- en verwerkersovereenkomsten, et cetera.

## 2 Startvragen ter oriëntatie

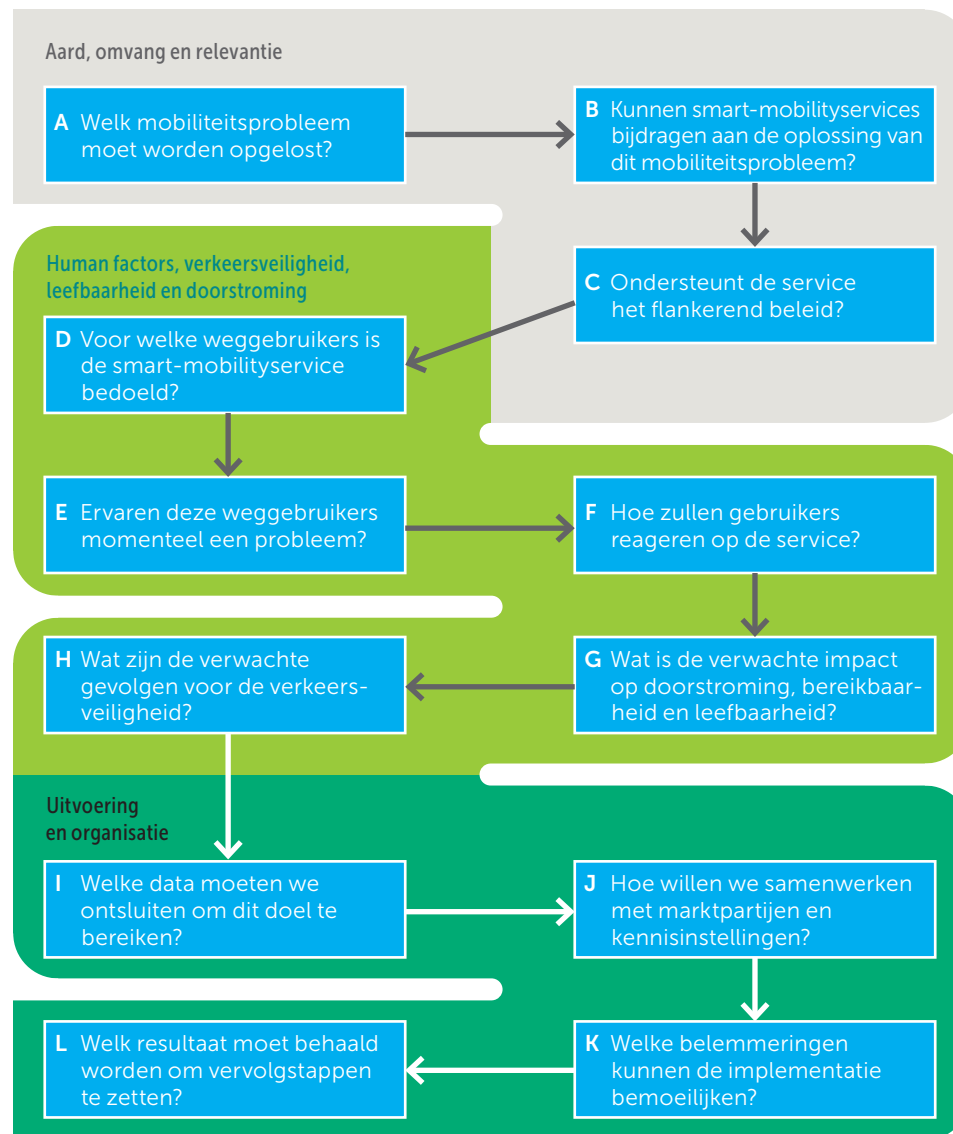
Of het idee nu gebaseerd is op een concrete vraag, dan wel op een eigen initiatief van de wegbeheerder, in beide gevallen moet de uitrol van een smart-mobilityservice vanuit verschillende perspectieven bekeken worden. Het moet passen bij het *flankerend beleid* en het moet helder worden aan welke doelstellingen de toepassing moet bijdragen. In eerste instantie moet de wegbeheerder zichzelf enkele kritische vragen stellen.

Vragen A, B en C zijn vooral beleidsmatig van aard. Deze helpen om een beeld te krijgen bij aard, omvang en relevantie van een toepassing. De daaropvolgende vragen, vraag D tot en met H, zijn doelgroepgericht en toegespitst op de relatie tussen smart-mobilityservices, gedrag van weggebruikers en de verkeersveiligheid. Hier ligt de focus van het toetsingskader. De laatste vragen, vraag I tot en met vraag L, hebben betrekking op de technische en organisatorische randvoorwaarden om het project goed uit te voeren. Hoewel dit niet direct samen hoeft te hangen met een inschatting van de human factor-effecten, levert dit vaak wel nuttige aandachtspunten op voor de uitvoeringsfase.

Het beantwoorden van deze vragen geeft al een eerste oriëntatie en ruwe afbakening van het project: waar willen we als wegbeheerder naartoe, hoe gaan we dit aanpakken en hoe kunnen we vaststellen of het project succesvol is?

Tijdens de hele duur van het project, van het initiële idee tot de volledige uitrol, dienen de vragen D tot en met H goed voor ogen gehouden te worden, om te vermijden dat men het grote plaatje uit het oog verliest door de aandacht voor de operationele issues.

Het is nuttig als wegbeheerder om met enkele direct betrokkenen deze vragen stuk voor stuk te bespreken, en een eerste consensus te bereiken over de antwoorden – maar ook na te gaan welke vragen nog open staan.



## 3 Eerste beoordeling

### 3.1 Scope

Als wegbeheerder zal je niet altijd onmiddellijk op alle startvragen een helder antwoord kunnen geven, omdat essentiële informatie ontbreekt. Omdat de meningen over projectdoelstellingen of de gevolgen voor verkeersveiligheid kunnen verschillen, is het bij het begin van het project niet altijd mogelijk om met volledige consensus te starten. Daarom is het nuttig om in een tweede stap in te gaan op de scope en de kenmerken van de gewenste smart-mobilityservice. Daarom is het nuttig in een tweede stap dieper in te gaan op de scope en de kenmerken van de gewenste smart-mobilityservice.

Dit noemen we de *eerste beoordeling* van het project. Daarvoor is in deze tool een formulier opgenomen, bestaande uit drie onderdelen: identificatiegegevens, thema's om te beoordelen, en een algemene conclusie. De identificatiegegevens hebben betrekking op de naam of omschrijving van het smart mobility-project, de wegbeheerder(s) die betrokken zijn bij het project, de datum van de beoordeling, en de partijen of personen die bij deze beoordeling betrokken zijn. De zes te beoordelen rubrieken zijn:



### 3.2 Gebruik van het beoordelingsformulier

In het beoordelingsformulier – Bijlage 1 – geeft de beoordelaar voor elke rubriek aan hoe sterk of hoe zwak de smart-mobilityservice scoort op dit gebied. Gevraagd wordt om voor elke rubriek enkele aandachtspunten en argumenten te noteren. Voor elke rubriek bestaat er een checklist met hulpvragen; deze checklists bevinden zich op de tweede bladzijde van het formulier. Het is de bedoeling dat beoordelaars deze checklists eerst lezen voordat ze de aandachtspunten en argumenten noteren.

Een verdere uitdieping van deze checklists bevindt zich in Bijlage 2, indien een bepaald aspect niet duidelijk is.

Voor elke rubriek kan je een score toekennen. Er zijn vijf gradaties in de score, van rood (heel negatief) tot groen (heel positief). De scores kunnen als basis dienen voor een eerste conclusie in het lopende stadium van het project. Daarvoor zijn vier keuzemogelijkheden voorzien:

- Doorvoeren zoals voorzien
- Aangepast doorvoeren
- Grondig herzien
- Niet doorvoeren

Het spreekt voor zich dat verschillende rode en oranje scores de noodzaak aantonen om voorzichtig te zijn bij de verdere stappen.

Het betrekken van stakeholders is een essentiële stap. Deze groep hoeft niet alleen te bestaan uit medewerkers van de wegbeheerders. Kijk daarbij niet alleen naar medewerkers van de eigen (wegbeheerders)organisatie, maar ook naar relevante andere partijen. Het is van belang iemand te betrekken die kennis heeft van Human Factors (met name waarnemen, begrijpen, kunnen, willen). Dit kan eventueel een extern persoon zijn. Het is praktisch als elke beoordelaar eerst een persoonlijke evaluatie maakt. Vervolgens worden in een groepsessie deze individuele beoordelingen naast elkaar gelegd, en wordt er gestreefd naar een consensus voor de gemeenschappelijke beoordeling.

## 4 Diepere analyse

Veelal zal uit de initiële beoordeling van het project blijken dat voor een aantal aspecten een nadere analyse gewenst is. Daarvoor dient de derde laag van de tool. Voor elk van de zes thema's worden subthema's en reflectievragen aangereikt, gegroepeerd in checklists. Deze reflectievragen zijn te vinden in Bijlage 2.

De checklists met aandachtspunten in [Bijlage 2](#) zijn, samen genomen, vrij omvangrijk. Het is echter niet de bedoeling dat je voor een bepaalde casus al deze vragen doorloopt, maar wel de vragen die betrekking hebben op onderwerpen waarover onduidelijkheid heerst.

Bijvoorbeeld, stel dat bij je algemene beoordeling in Stap 2 is gebleken dat je niet goed kon antwoorden op vragen als "Hoe is de kwaliteitsborging georganiseerd?" of "Aan welke criteria moet de inhoud van de communicatie voldoen?" of nog "Zal de taakbelasting voor bestuurders niet te hoog worden?". Deze aspecten kan je verder uitdiepen in de derde stap. Voor elk van deze vragen bestaat er immers een checklist met specifieke onderliggende vragen. Zie deze vragen dus vooral als een uitdieping van een bepaald aandachtspunt en om te vermijden dat je belangrijke aspecten over het hoofd ziet.

Omdat sommige vragen vrij specifiek en technisch zijn, kan het best één persoon met een grondige kennis van zaken deze vragen bekijken en tot een voorstel of advies komen voor de beoordelingsgroep.

In deze stap kan ook blijken dat het voor bepaalde aspecten nodig is om externe expertise in te winnen alvorens een beslissing te nemen over het smart mobility-project. Dit geldt in het bijzonder voor de effecten van de gedragsveranderingen die zullen voortvloeien uit het gebruik van de smart-mobilityservice.

## 5 Definitieve beoordeling

Nadat in Stap 3 bepaalde aandachtspunten grondiger zijn bekeken, wordt aanbevolen om de algemene beoordeling opnieuw uit te voeren. Hetzelfde formulier kan gebruikt worden als in de tweede stap, en opnieuw dienen de zes rubrieken te worden doorlopen. Idealiter zijn nu alle scores 'groen' alvorens het project wordt uitgerold.

### 6.1 Casus 1: Informatie over verkeersongevallen

Verkeersongevallen, zelfs op minder drukke wegen, kunnen leiden tot files en ook tot nieuwe ongevallen omdat weggebruikers te laat reageren op een onverwachte verandering van de verkeersstromen. Gepaste informatie over verkeersongevallen doorspelen aan weggebruikers lijkt dan ook zinvol. Er zijn hier drie grote actoren:

- 1 de wegbeheerder, die data over de locatie en aard van het ongeval ter beschikking stelt
- 2 de service provider, die deze data verwerkt tot informatie voor weggebruikers
- 3 de weggebruikers, die op basis van deze informatie hun route en/of rijgedrag aanpassen.

Deze dienstverlening moet bekeken worden vanuit verschillende invalshoeken.

In de tabel hiernaast worden de startvragen van Stap 1 opgesomd, evenals een voorbeeld van antwoorden die een bepaalde wegbeheerder zou kunnen geven.

De tabel illustreert dat, hoewel er weinig bedenkingen zijn over de het nut van een dergelijke service en de technische aspecten beheersbaar lijken, er nog een aantal aspecten is die nader bekeken moeten worden. Het lijkt dus nuttig om ook de wat grondiger analyse van Stap 2 door te voeren alvorens te beslissen dit project door te voeren.

Startvragen	Antwoorden (voorbeeld)
A Welk mobiliteitsprobleem moet worden opgelost?	Bestuurders zijn (te) laat op de hoogte van verkeersongevallen, files en verkeersonveilige situaties die daaruit voorkomen. Door hen tijdig te informeren over verkeersongevallen op hun route kunnen bestuurders hun route wijzigen en/of hun gedrag aanpassen (bijvoorbeeld snelheid minderen) zodat bijkomende ongevallen worden vermeden.
B Kan een smart-mobilityservice hiertoe bijdragen?	Zodra de locatie van het ongeval bekend is, dan deze op relatief eenvoudige wijze gecommuniceerd worden met weggebruikers.
C Ondersteunt de service het flankerend beleid?	Ja. De wegbeheerder vervult zijn informatieplicht en draagt bij tot het vermijden van verkeersongevallen.
D Voor welke weggebruikers is de smart-mobilityservice bedoeld?	In principe voor alle bestuurders van personenauto's, bestelwagens, vrachtwagens en bussen. Mogelijk ook voor motorrijders.
E Ervaren deze weggebruikers momenteel een probleem?	Voorop plaatsen waar er veel files ontstaan en een alternatieve route mogelijk is (zonder dat bestuurders daarvan op de hoogte zijn).
F Hoe zullen gebruikers reageren op de service?	Dat is nog onduidelijk. Wellicht zal een deel zijn snelheid matigen of een routeadvies volgen, maar mogelijk gaan sommigen juist sneller rijden.
G Wat is de verwachte impact op doorstroming, bereikbaarheid en leefbaarheid?	Vermindering van de files die gepaard gaan met een verkeersongeval.
H Wat zijn de verwachte gevolgen voor de verkeersveiligheid?	Onduidelijk. In principe moet de service leiden tot meer verkeersveiligheid, maar onjuiste informatie kan mogelijk leiden tot ongewenst gedrag van bestuurders en een hoger ongevalsrisico, bijvoorbeeld als een route gevolgd wordt waar meer onveiligheid of overlast veroorzaakt wordt.
I Welke data moeten we ontsluiten op dit doel te bereiken?	Voor de specificatie van de data-kenmerken kunnen we ons baseren op bestaande services in binnen- en buitenland.
J Hoe willen we samenwerken met marktpartijen en kennisinstellingen?	Samenwerking met kennisinstellingen lijkt voor dit project niet nodig. We streven naar minstens drie marktpartijen die de gegevens zullen gebruiken en omzetten naar informatie voor weggebruikers.
K Welke belemmeringen kunnen de implementatie bemoeilijken?	Voor bepaalde delen van de provincie beschikken we nog niet over monitoringssystemen om de vereiste data te kunnen genereren.
L Welk resultaat moet behaald worden om vervolgstappen te zetten?	Dit is nog niet bepaald. Mogelijk een bepaald percentage van het wegverkeer dat de informatie tijdig ontvangt.

## 6.2 Casus 2: In vehicle signage – free text

Is het nuttig om bestuurders rechtstreeks in hun voertuig actuele informatie te geven? Het tonen van deze informatie kan op elke gewenste locatie en is derhalve niet langer afhankelijk van DRIP-locaties. De informatie kan ook gerelateerd worden aan de herkomst en bestemming, eventueel ook in de taal van de eindgebruiker.

Laat ons voor deze casus even aannemen dat een dergelijk systeem overwogen wordt in een Nederlandse provincie (in het voorbeeld 'Wonderland' genoemd). We zijn in Stap 2 van de analyse beland en een groep medewerkers van de provincie vult na overleg het beoordelingsformulier in. Dit zou er dan bijvoorbeeld als volgt kunnen uitzien:

Project	In vehicle signage (IVS) – Free text
Wegbeheerder(s)	Provincie Wonderland
Datum beoordeling	21 maart 2021
Betrokkenen	Wegbeheerder Provincie Wonderland Steden van de Provincie Wonderland
<b>Helderheid van het voorstel</b>	
Er moet nader bepaald worden op welke locatie(s) een bepaalde boodschap getoond moet worden en voor hoe lang. De vertaalslag naar de taal van de eindgebruiker, op zodanige wijze dat de inhoud van de boodschap zelf niet wijzigt, zit mogelijk op zijn minst deels aan de kant van de service provider, net als het filteren op relevantie m.b.t. herkomst en bestemming.	
<b>Haalbaarheid van de service</b>	
Dergelijke teksten en scenario's op maat, evenals de hele keten die hierbij moet worden opgetuigd, lijkt meer te passen in een landelijk, en bij voorkeur zelfs internationaal verband of samenwerking. Mogelijk beperkt deze usecase zich initieel slechts tot het in car brengen van de teksten zoals die nu op DRIPs getoond worden, en zal informatie op maat pas in een later stadium mogelijk worden.	
<b>Communicatie met de weggebruiker</b>	
De berichten zullen als ruwe data moeten worden aangeboden aan partijen die dit uiteindelijk bij de weggebruiker kunnen brengen. Voorkeur daarbij gaat zeker uit dit niet via een app te doen maar via het navigatiesysteem of vast scherm in de auto. Daarbij moeten afspraken gemaakt worden over de duur en de frequentie van het tonen zodat de gebruiker meer tijd heeft om de tekst op een geschikt moment te lezen.	

### Effect op doorstroming en bereikbaarheid



Integratie met navigatie kan zorgen voor het op maat omleiden en het verwerken van de informatie in de route. Daarbij moet naar de eindgebruiker wel worden aangegeven waarom de route gewijzigd wordt. Boodschappen zullen dan naar verwachting eerder worden opgevolgd, waardoor opstoppingen, zoekgedrag of omrijden op ongewenste routes kan verminderen.

### Effect op verkeersveiligheid



Routewijzigingen mogen niet te veel of liever geen manuele handelingen vergen van de bestuurder. De veiligheidswinst zit zowel in de relevantie van de tekst voor de te rijden route, als het feit dat de tekst gelezen kan worden op het moment dat dit best past en de rijtaak minimaal belast. Wellicht kan de boodschap ook volledige of gedeeltelijk via audio worden gegeven. Dit voorkomt afleiding of verstoring omdat iemand de DRIP-tekst niet (goed genoeg) heeft kunnen lezen. Verder kan tekst in de eigen taal helpen om twijfel of onzekerheden weg te nemen bij bestuurders die Nederlandse teksten niet goed begrijpen.

### Verwachte impact



Beter en op maat informeren van de bestuurder van een voertuig verhoogt de gebruikersacceptatie en het opvolgedrag. Hierdoor kan het effect van de boodschap op doorstroming en verkeersveiligheid hoger zijn dan met wegkant informatie nu het geval is.

### Conclusie

Doorvoeren zoals voorzien  Aangepast doorvoeren  Grondig herzien  Niet doorvoeren

In dit voorbeeld wordt voorgesteld om het project niet direct als geheel uit te voeren maar in een aantal stappen of fasen. Bepaalde onderdelen vragen eerst om enige doorontwikkeling en meer en bredere samenwerking. De huidige informatie die momenteel getoond wordt op wegkantssystemen kan al wel gedupliceerd worden in het voertuig. Informatie op maat en in de eigen taal pas in een later stadium. De provincie Wonderland zal hier als initiator/aanjager in optreden teneinde dit versnelt mogelijk te maken.

### 6.3 Casus 3: Dynamic carpooling

*Dynamic carpooling* (DCP) is vergelijkbaar met 'gewone' carpooling, maar laat toe dat bestuurders tijdens hun rit gevraagd kunnen worden om iemand mee te nemen. DCP lijkt nuttig in een urbane omgeving en zou de behoefte aan voertuigen in de stad kunnen verminderen. De technische infrastructuur en software voor dergelijke services bestaat al, en de vraag is hier eerder of wegbeheerders dergelijke systemen moeten aanmoedigen, dan wel ontmoedigen of verbieden. De vraag is vooral of de gewenste effecten op het gebied van doorstroming zich zullen manifesteren en wat de mogelijke gevolgen zouden zijn op gebied van verkeersveiligheid.

Om dit te analyseren zijn de reflectievragen van Stap 3 nuttig; in dit geval vooral deze inzake verkeersveiligheid, zoals:

- Zal de taakbelasting voor bestuurders niet te hoog worden?
- Kan het gebruik van de service leiden tot een te grote afleiding van de primaire rijtaak van de bestuurder?
- Kunnen de benodigde handelingen snel en efficiënt gebeuren?
- Kunnen hoge taakbelasting en afleiding leiden tot meer risicovol rijgedrag?
- Kan de service leiden tot ander ongewenst gedrag?

In het kader van de werkzaamheden van de board Smart Mobility werden deze vragen grondig onderzocht. De belangrijkste conclusie was dat gelet op het feit dat een bestuurder blijkbaar genoodzaakt is om te lezen en reageren tijdens het besturen van een voertuig, DCP als zeer riskant te beschouwen is, en zeker niet aangemoedigd mag worden. Vanuit het oogpunt van de verkeersveiligheid is een dergelijk systeem onaanvaardbaar. Bovendien kan er ook nog eens een ongewenste modal shift optreden (van lopen/fietsen naar auto-gebruik).

Om een indruk te krijgen hoe gedragswetenschappers kijken naar bepaalde use cases van Smart mobility is het goed de rapportages van de LVMB Board Smart Mobility – Human Factors te raadplegen.

1. Rapportage
2. Samenvatting

De gedragswetenschap is een expertise op zichzelf, welke een plek begint te krijgen binnen mobiliteit. Indien bepaalde vragen vanuit dit kader niet goed kunnen beantwoorden, maar wel relevant voor de beoogde smart-mobilityservice, is het sterk aan te raden om expertise op het gebied van Human Factors in te schakelen om daarbij te helpen.



## Inputs and geconsulteerde publicaties

Dit afweegkader is gebaseerd op de inbreng van de leden van de board Smart Mobility van het LVMB. De leden van deze board, voorgezeten door Gerard Van Dijck, zijn:

- Ir. Wouter Van den Berghe (Vias institute, België)
- Drs. Ilse Harms (Ministerie I & W)
- Dr. Ir. Rick Schotman (Keypoint Consultancy)
- Prof. Dr. Marieke Martens (TNO en TU/e)
- Prof. Dr. Dick de Waard (Universiteit Groningen)
- Prof. Jan Willem de Graaf (Hogeschool Saxion)
- Dr. Ir. Nicole van Nes (SWOV)
- Dr. Gerard Tertoolen (XTNT)
- Prof. Dr. Marjan Hagenzieker (TU Delft).

De synthese van de werkzaamheden en conclusies van de board Smart Mobility is terug te vinden in het rapport "Smart Mobility board. Uitwerkingsactie 3 - Informatieload weggebruikers. Landelijk Verkeers Management Beraad (LVMB) - 2020" gecoördineerd door Gerard Van Dijck.

Geconsulteerde publicaties zijn onder meer:

- Briggs, G. F., Hole, G. J., & Turner, J. A. (2018). *The impact of attentional set and situation awareness on dual tasking driving performance*. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 57, 36-47.
- Caird, J. K., Johnston, K. A., Willness, C. R., Asbridge, M., & Steel, P. (2014). *A meta-analysis of the effects of texting on driving*. Accident Analysis and Prevention, 71, 311-318.
- De Klerk, M. et al. (2012) *Gedrag weggebruikers. Een handreiking om beter grip te krijgen op gedrag*. Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Dingus, T.A., Guo, F., Lee, S., J.F. Antina, J.F., Perez, M., Buchanan-Kinga, M., & Hankey, J. (2016). *Driver crash risk factors and prevalence evaluation using naturalistic driving data*. PNAS, 113 (10), 2636-2641.
- Engström, J., Markkula, G., Victor, T., & Merat, N. (2017) *Effects of cognitive load on driving performance: The cognitive control hypothesis*. Human Factors, 59, 734-764.

- European Commission (2008) *COMMISSION RECOMMENDATION of 26 May 2008 on safe and efficient in-vehicle information and communication systems: update of the European Statement of Principles on human-machine interface (notified under document number C(2008) 1742)*. European Commission, Brussels.
- Harms, I.M. et al. (2017) *Position paper. Verkeersveilig gebruik van smart devices én Smart Mobility. Toegang tot Smart Mobility-diensten met aandacht voor het verkeer*. Smart Mobility Community for Standards and Practices: Human Behaviour.
- Hashash, M., Zeid, M. A., & Moacdieh, N. M. (2019) *Social media browsing while driving: effects on driver performance and attention allocation*. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 63, 67-82.
- Kroon, E. C. M. et al. (2019). *Human factor guidelines for the design of safe in-car traffic information services*. Rijksuniversiteit Groningen.
- Parnell, K. J., Stanton, N. A., & Plant, K. L. (2016). *Exploring the mechanisms of distraction from in-vehicle technology: The development of the PARRC model*. Safety science, 87, 25- 37.
- Sloomans, F., & Desmet, C. (2018). *Themadossier Verkeersveiligheid nr 5 - Afleiding*. Vias institute, Brussel.
- SMARTBOX – Het bouwstenenmodel voor Smart Mobility toepassingen (toolbox en model in Excel, ontwikkeld door 'Rebel Executives BV' en 'Smart Wayz.nl').
- Van Nieuwenhuizen Wijbenga, C. (2020) *Uitgebreide beleidsreactie op OvV rapport "Wie stuurt? Verkeersveiligheid en automatisering in het wegverkeer"*. Minister van Infrastructuur en Waterstaat.

Op een eerdere conceptversie van dit document werd gedetailleerde feedback ontvangen van Koen Steenbakkers van Rijkswaterstaat.

## Bijlage 1 Formulier voor de initiële beoordeling

Hiernaast staat een gecomprimeerde versie van het formulier voor initiële beoordeling. Een printbare versie op A4-formaat is als los pdf-bestand bijgevoegd.

<b>Project</b>					
Wegbeheerder(s)					
Datum beoordeling					
Betrokkenen					
<b>Helderheid van het voorstel</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Haalbaarheid van de service</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Communicatie met de weggebruiker</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Effect op doorstroming en bereikbaarheid</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Effect op verkeersveiligheid</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Verwachte impact</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Conclusie</b>					
<input type="checkbox"/> Doorvoeren zoals voorzien <input type="checkbox"/> Aangepast doorvoeren <input type="checkbox"/> Grondig herzien <input type="checkbox"/> Niet doorvoeren					

## Hulpvragen bij de rubrieken voor de algemene beoordeling

### Helderheid van het voorstel

- Is de scope voldoende helder?
- Hoe zijn de doelstellingen van het project geformuleerd?
- Wie zijn de eindgebruikers en wie niet?
- Wat is de gewenste reikwijdte van de service?
- Welke datastromen zijn nodig?
- Gaat het om een pilot of een brede uitrol?
- Welke beleidsdoelen worden gevoed met de service?
- Welke alternatieven zijn overwogen?
- Hoe zal het afweegkader worden gebruikt?

### Haalbaarheid van de service

- Is er voldoende draagvlak voor de voorziene service?
- Worden de wet- en regelgeving, normen en richtlijnen gerespecteerd?
- Zijn de aansprakelijkheidsrisico's bij de wegbeheerder bekend?
- Wat betekent de invoer van de service voor de eigen organisatie?
- Wat ontbreekt er qua data- en technische expertise?
- Met welke andere organisaties zou moeten worden samengewerkt en hoe?
- Hoe wordt verzekerd dat de vereiste data steeds aangeleverd kan worden?
- Hoe wordt de cybersecurity gegarandeerd?
- Hoe wordt de privacy gerespecteerd?
- Hoe is kwaliteitsborging georganiseerd?
- Zijn andere randvoorwaarden voor een succesvol project aanwezig?
- Is het beslissingsproces adequaat?
- Hoe zal de service worden geëvalueerd?

### Communicatie met de weggebruiker

- Is de informatie bestemd voor de bestuurder en/of het voertuig?
- Aan welke criteria moet de gebruikersinterface voldoen?
- Aan welke criteria moet de inhoud van de communicatie voldoen?
- Komt de informatie tijdig bij de bestuurder?

### Effect op doorstroming en bereikbaarheid

- Welke positieve effecten zijn er te verwachten voor de doorstroming en bereikbaarheid?
- Welke negatieve effecten zijn er te verwachten voor de doorstroming en bereikbaarheid?
- Hoe kan het opvolggedrag en de gebruikersacceptatie verhoogd worden?

### Effect op verkeersveiligheid

- Wat is het gewenste effect m.b.t verkeersveiligheid?
- Hoe kan de service bijdragen tot een toename van de verkeersveiligheid?
- Zal de taakbelasting voor bestuurders niet te hoog worden?
- Kan het gebruik van de service leiden tot een te grote afleiding van de primaire rijtaak van de bestuurder?
- Kunnen bestuurders benodigde handelingen snel en efficiënt uitvoeren?
- Kunnen hoge taakbelasting en afleiding leiden tot meer risicovol rijgedrag?
- Kan de service leiden tot ander ongewenst gedrag?

### Verwachte impact

- Welk economisch effect zou de verbeterde doorstroming en bereikbaarheid kunnen opleveren?
- Komt de verkeersveiligheid mogelijk in het gedrang?
- Op welke andere gebieden zijn positieve effecten te verwachten?
- Op welke andere gebieden zijn negatieve effecten te verwachten?
- Welke stakeholders hebben te winnen bij het gebruik van de service?
- Welke stakeholders hebben nadeel bij het gebruik van de service?
- Zijn de kosten niet te hoog?
- Samenvattend: wegen de baten op tegen de kosten?

## Bijlage 2 Uitdieping van de hulpvragen in reflectievragen

Uit deze vragen kun je inspiratie halen om gestructureerd een smart-mobilityservice te bespreken. Het is niet persé de bedoeling dat alle vragen worden beantwoord.

### Reflectievragen *Helderheid van het voorstel*

#### Is de scope voldoende helder?

- Is er een probleemstelling opgesteld? (*probleemdefinitie*)
- Gaat het om een mobiliteits- of verkeersveiligheidsprobleem? (*probleemsignalering*)
- Zijn de oorzaken van dit probleem bekend en erkend? (*probleemerkennen*)
- Heeft een eventuele voorafgaande pilot het probleem bevestigd?
- Wordt het probleem breder erkend dan alleen binnen de eigen organisatie?
- Hoe ervaren de weggebruikers het probleem?
- Kennen we de reismotieven én behoeften van de doelgroepen waarvoor de service bedoeld is?
- Is er een sense of urgency?
- Kan het gebruik van een smart-mobilityservice het probleem geheel of gedeeltelijk oplossen?

#### Hoe zijn de doelstellingen van het project geformuleerd?

- Welk doelgedrag wordt met de invoering van de service nagestreefd?
- In welke mate spelen de volgende argumenten mee om data ter beschikking te stellen van weggebruikers:
  - de doorstroming verbeteren – en voor welke modaliteiten?
  - de bereikbaarheid verhogen – en voor welke modaliteiten?
  - de leefbaarheid verhogen – en voor wie?
  - de verkeersveiligheid verhogen – en voor welke modaliteiten?
  - het rijden aangenamer en comfortabeler maken – en voor wie?
  - de uitstoot verminderen?
  - de hinder verminderen?
  - andere: ...?

- Kan de service ook helpen om andere doelstellingen te realiseren, zoals bijvoorbeeld:
  - publieke data laten renderen?
  - innovatiecapaciteit demonstreren.
  - het draagvlak voor smart mobility verhogen?
  - andere: ...?
- Kunnen tussenpartijen goed beargumenteren welke effecten te verwachten zijn?
- Is het de bedoeling dat tussenpartijen ook data uit voertuigen kunnen terugkoppelen naar de wegbeheerders voor verkeersmanagementdoeleinden en evaluatie van de assets?

#### Wie zijn de eindgebruikers en wie niet?

- Met name:
  - bestuurders van personenauto's?
  - taxichauffeurs?
  - bestuurder van bestelwagens / lichte vrachtwagens?
  - bestuurders van vrachtwagens?
  - bestuurders van autobussen of touringcars
  - bestuurder van een motorfietser
  - bestuurders van een snorfiets, bromfietsen, speed pedelecs ...
  - fietsers (inclusief e-bikes)
  - gebruikers van e-steps, hoverboards, monowheels, ...
  - treungebruikers
  - gebruikers van bus, tram of metro
  - weggebruikers die verschillende vervoersmodi gebruiken tijdens hun trip
  - andere: ...
- Moet alle informatie beschikbaar zijn voor iedereen, en zo niet, welke niet?
- Kunnen of moeten bepaalde groepen weggebruikers worden uitgesloten? Zo ja, welke?

#### **Wat is de gewenste reikwijdte van de service?**

- Hoe groot is het gebied waarin de eindgebruiker de service zal gebruiken:
  - in één of meer gemeenten (lokaal niveau)?
  - in één of meer provincies of delen ervan (regionaal niveau)?
  - over (nagenoeg) geheel Nederland (nationaal niveau)?
  - tot in het buitenland (internationaal niveau)?
- Voor welk soort wegen is de service bedoeld:
  - alle wegen in het gebied?
  - het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet?
  - enkel het hoofdwegennet?
  - het fietsnetwerk?
  - enkel bepaalde wegen: ...?
- Zou de service ook in bijkomende gebieden of op andere delen van het wegennet kunnen gebruikt worden? Zo ja, welke?
- Is het duidelijk welke informatie niet meer doorgegeven mag worden eenmaal de weggebruiker de grenzen van het geografisch gebied heeft overschreden?

#### **Welke datastromen zijn nodig?**

- Zijn de vereiste datastromen ontwerp/plan van de data keten beschikbaar?
- Welke datastromen zijn vereist voor het functioneren van de service?
  - V2I (vehicle-to-infrastructure)?
  - I2V?
  - V2N? (vehicle-to-network)?
  - N2V?
  - V2V (vehicle-to-vehicle)?
  - V2P (vehicle-to-pedestrian)?
  - P2V?
  - V2D (vehicle-to-device)?
  - D2V?
  - V2G (vehicle-to-grid)?
  - G2V?
  - Andere: ...?

#### **Gaat het om een pilot of een brede uitrol?**

- Wat is de status: (1) pilot of ontwikkelfase; (2) brede uitrol, na het doorlopen van een pilot; (3) brede uitrol, zonder voorafgaandelijke eigen pilot of pilot van een ander?
- Als het een brede uitrol betreft zonder eerdere pilot, wat is daarvoor de reden?
  - Een pilot is overbodig. Er worden geen problemen verwacht bij de uitrol
  - De pilotfase is elders al aantoonbaar ingevuld. (bewezen toepassing)
  - De uitrol is nodig.
  - Er is onvoldoende budget voor een pilot.
  - Andere reden: ...
- Wanneer het om een pilot gaat, zijn de hoofddoelstellingen van de pilot helder:
  - een beter inzicht verwerven in de te verwachte effecten en neveneffecten?
  - niet-verwachte neveneffecten in kaart brengen?
  - het gebruiksgemak, de effectiviteit en de efficiëntie van een service uittesten?
  - de technische, financiële, politieke en maatschappelijke haalbaarheid bepalen?
  - de keten en de onderlinge interacties testen?
  - andere doelstelling(en): ... ?

#### **Welke beleidsdoelen worden gevoed met de service?**

- Betreft het de invulling van een wettelijke taak, vigerend of flankerend beleid of geen van deze?
- Ondersteunt de informatieverstrekking specifieke beleidsdoelstellingen? Op welk gebied?
- Is de service een alternatief voor de assets die nu invulling geven aan het uitoefenen van de betreffende verkeersmanagementfunctie, of is ze eerder aanvullend? complementair?
- Gaat het om een nieuwe, nog niet ingevulde taak of verantwoordelijkheid van de wegbeheerder
- Past het verstrekken van dergelijke informatie binnen bredere doelstellingen op provinciaal, landelijk en Europees niveau?
- Is de taakverdeling overheid / marktpartijen in lijn met de rol en verantwoordelijkheden?
- Zijn er raakvlakken met regelingen, projecten en initiatieven van andere wegbeheerders?

### Welke alternatieven zijn overwogen?

- Zijn er andere oplossingsrichtingen bekeken voor het probleem?
- Is het duidelijk waarom de service een betere oplossing is dan alternatieven?
- Waarom werd deze benadering gekozen? Kosten? Efficiëntie? Effectiviteit?
- Is het duidelijk waarom de service op de voorziene schaal zal worden gebruikt?

### Hoe zal het afweegkader worden gebruikt?

- In welke fase(n) van het beslissingsproces zal het afweegkader worden gebruikt:
  - vroeg in het proces, op macroniveau, ter beoordeling van de mogelijke impact op gebied van mobiliteit, veiligheid en duurzaamheid?
  - meer naar het einde van het proces, op meer microniveau, met focus op de inhoud van de toepassing en de implicaties naar weggebruiker?
  - tijdens overleg met mogelijke tussenpartijen?
- Is de samenstelling van de beoordelingsgroep voldoende breed en evenwichtig om alle belangrijke perspectieven aan bod te laten komen?
- Zal er externe expertise moeten worden ingewonnen?
- Hoe wordt er omgegaan met de conclusies van de beoordeling op basis van het afweegkader?
- Is de governance voldoende geregeld?

### Reflectievragen *Haalbaarheid van de service*

#### Is er voldoende draagvlak voor de voorziene service?

- Draagvlak bij beleidsmakers?
- Maatschappelijk draagvlak bij de eindgebruikers en de omgeving?
- Draagvlak bij andere belangrijke stakeholders?

#### Worden de wet- en regelgeving, normen en richtlijnen gerespecteerd?

- Is het duidelijk welke kaders relevant zijn;
  - wet- en regelgeving (Europees/Nationaal)
  - andere kaders (beleid EU/Rijk, Provincie, regio)?
  - standaarden en normen?
  - richtlijnen?
- Past het binnen bestaande wet- en regelgeving, normen en richtlijnen?
- Is het duidelijk wie bevoegd is voor de te nemen beslissingen?
- Worden de regels inzake mededinging en marktwerking nageleefd?
- Is/was er een voldoende ruime zoek naar geschikte partners?

#### Zijn de aansprakelijkheidsrisico's voor de wegbeheerder gekend?

- Kan aan de *GDPR*-vereisten voldaan worden?
- Is er een duidelijke visie op aansprakelijkheid ingeval weggebruikers schade lijden (bijv. verkeersongeval) als gevolg van de verstrekte data?
- Bestaat het risico dat gebruikers verkeersovertredingen begaan door het advies van de service te volgen?
- Zijn er andere aansprakelijkheidsrisico's voor de wegbeheerder?

#### Wat betekent de invoer van de service voor de eigen organisatie?

- Is er voldoende mankracht aanwezig?
- Zijn er aanvullende middelen nodig voor beheer en/of monitoring van de service?
- Is het in stand houden van de service financieel geborgd in het proces?
- Moet de organisatiestructuur bij de wegbeheerder aangepast worden?
- Op welke gebieden moet er expertise ontwikkeld worden bij de wegbeheerder?
- Is er aanvullende expertise nodig binnen de eigen organisatie voor het in stand houden van de service, of wordt dit door derden uitgevoerd?

#### Wat ontbreekt er m.b.t. data- en technische expertise?

- Gaat het om 'marktrijpe' technologieën of zijn er veel kinderziektes te verwachten?
- Heeft de wegbeheerder voldoende expertise op gebied van privacy en data security?
- Is relevante benodigde expertise vlot toegankelijk, indien de wegbeheerder daar onvoldoende over beschikt?
- Hebben de tussenpartijen de technische expertise om de service continu te voeden en te ondersteunen?
- Hebben de tussenpartijen voldoende kennis in huis om real-time informatie te verwerken en om te zetten in nuttige informatie voor de weggebruikers?
- Zijn de tussenpartijen vertrouwd met de richtlijnen voor HMI (Human Machine Interface), rekening houdend met het belang van verkeersveiligheid?
- Is het 'expertise-onevenwicht' tussen wegbeheerder en tussenpartijen niet te groot, zodat inhoudelijke controle nagenoeg onmogelijk is?
- Dienen er nog infrastructuuringrepen te worden uitgevoerd?
- Is de uitrol technisch haalbaar binnen de voorziene termijn?

#### Met welke organisaties zou moeten worden samengewerkt worden en hoe?

- Voor welke projectonderdelen zouden we best samenwerken met andere wegbeheerders?
- Kan het beheer en de monitoring regionaal georganiseerd worden?
- Voor welke aspecten is ondersteuning door kennisinstellingen en/of consultants aangewezen?
- Hoe zorg je voor een goed 'level-playing field' voor verschillende marktpartijen?

- Welke spelregels gelden voor de marktpartijen (inkoop, sociale aspecten, ...)?
- Welke randvoorwaarden (zullen) worden opgelegd aan de tussenpartijen, en waarom?
- Zijn de vrijheidsgraden van de tussenpartijen voldoende, zodat dit voor hen een interessante activiteit kan worden?
- Hoe gaan we om met de marktpartijen als er technische obstakels opduiken?
- Hoe gaan we om met de marktpartijen als er door onverwachte ontwikkelingen veel meer capaciteitsinzet nodig is dan voorzien?
- Hoe zal externe expertise ingebracht worden in het project en verankerd in overeenkomsten?

#### Hoe wordt verzekerd dat de vereiste data steeds aangeleverd kan worden?

- Bevat de aangeleverde data alle benodigde variabelen?
- Is de data beschikbaar voor alle delen van het wegennet waarvoor het bedoeld is? Met andere woorden, is de dekkinggraad 100%?
- Kan de real-time online transmissie 24 op 24, 7 op 7 gegarandeerd worden?
- Wat is de verwachte *latency*? Welke latency is nog aanvaardbaar binnen de service?
- Is de aangeleverde data consistent met de wegkantinformatie?
- Bestaat er een risico op vals alarm?

#### Hoe wordt de cybersecurity gegarandeerd?

- Beschikt de wegbeheerder over afdoende systemen en procedures op gebied van cybersecurity?
- Hebben de tussenpartijen ervaring met cybersecurity?

#### Hoe wordt de privacy gerespecteerd?

- Beschikt de wegbeheerder over afdoende systemen en procedures op gebied van bescherming van de privacy?
- Onderschrijven de tussenpartijen relevante *ethische/deontologische codes*, convenanten, enzovoorts? Zijn ze gebonden zich te houden aan bepaalde richtlijnen?
- Is er een verwerkersovereenkomst voorzien, die aangeeft wie verantwoordelijk is bij de verwerking van persoonsgegevens?

#### Hoe is kwaliteitsborging georganiseerd?

- Kunnen fouten in de data nagenoeg onmiddellijk geïdentificeerd worden (zodat de real time informatie kan worden stopgezet of de weggebruiker geïnformeerd)?
- Is er zicht op wat er bij toepassingen mogelijk kan falen door specifieke omstandigheden (parallelwegen, wegwerkzaamheden, verborgen wegweginformatie, disfunctioneren DRIP, ...) – en wat de gevolgen hiervan kunnen zijn?
- Is een procedure voorzien om met weggebruikers te communiceren over mogelijke onvolkomenheden in de systemen en storingen in de informatievoorziening?
- Kunnen de tussenpartijen feedback geven over de kwaliteit van de aangeleverde data?
- Kan de wegbeheerder de datastroom stopzetten als de informatie van de tussenpartij aan de weggebruikers leidt tot ongewenste effecten?

#### Zijn andere randvoorwaarden voor een succesvol project aanwezig?

- Is de duur van het project weloverwogen? Op welke basis werd de doorlooptijd van het project vastgelegd?
- Is de handelings- en beslissingsruimte van de wegbeheerder voldoende?
- Heeft de wegbeheerder inzage in de principes die de tussenpartij gebruikt om de aangeleverde data om te zetten in informatie voor weggebruikers?
- Kan de wegbeheerder beïnvloeden hoe de service op de markt komt, bijvoorbeeld om ongewenst gebruik of negatieve neveneffecten te kunnen vermijden?
- Kunnen de tussenpartijen garanties geven voor alle aspecten die cruciaal zijn voor het project (correctheid informatie, snelheid, respect *HMI*-principes, ...)?
- Kan er nog worden bijgestuurd bij veranderend beleid of veranderende context?
- Andere randvoorwaarden: ...?

#### Is het beslissingsproces adequaat?

- Is het beslissingsproces over de Smart Mobility service transparant?
- Is het beslissingsproces evidence-based?
- Wat zijn de belangrijkste criteria die zullen worden gebruikt bij het beslissingsproces?
- Is men zicht bewust van bepaalde aspecten waarover nog grote onzekerheid heerst en die het beslissingsproces kunnen bemoeilijken? Hoe zal men hiermee omgaan?

- Welke ethische principes moeten gerespecteerd worden (wat is aanvaardbaar, wat niet)?
- Hoe zal de uiteindelijke beslissing onderbouwd worden?

#### Hoe zal der service worden geëvalueerd?

- Hoe en op welke tijdstippen zal de service worden geëvalueerd?
- Wie zal betrokken worden bij de evaluatie?
- Wat zijn de criteria om de service een succes te noemen?
- Welke vragen moeten aan het eind van het project beantwoord zijn?
- Welk resultaat moet behaald worden om vervolgstappen te zetten?



## Reflectievragen *Communicatie met de weggebruiker*

### Is de informatie bestemd voor de bestuurder en/of het voertuig?

- Waar dient de informatie het beste terecht te komen:
  - enkel bij het voertuig (dat dan automatisch reageert, bijvoorbeeld snelheidsaanpassing, verandering rijroute)?
  - enkel bij de bestuurder?
  - zowel bij het voertuig als de bestuurder?

### Aan welke criteria moet de gebruikersinterface voldoen?

- Welk soort gebruikersinterface is het meest geschikt voor de service:
  - enkel visueel?
  - enkel auditief?
  - combinatie visueel en auditief?
  - keuze visueel of auditief is instelbaar door gebruiker?
- Hoe wordt de visuele informatie getoond:
  - geïntegreerd in dashboard, op plaatsen waar ook verwante informatie beschikbaar is?
  - geïntegreerd in GPS/communicatiescherm?
  - geprojecteerd op de voorruit?
  - leesbaar op een smartphone?
- Is de auditieve communicatie functioneel:
  - zijn de boodschappen kort?
  - hebben de geluiden een neutraal karakter?
  - wordt veiligheidsinformatie gecombineerd met een auditief signaal?
- Is de gegevenscommunicatie prettig voor de gebruiker?

### Aan welke criteria moet de inhoud van de communicatie voldoen?

- Wat is de aard van de informatie die de bestuurder mag ontvangen:
  - enkel informatief (bijv. "wegversperring")?
  - enkel handelingsgericht (bijv. "rij om via ...")?
  - zowel informatie- als handelingsgericht?

- Zijn de gebruikte termen en symbolen duidelijk?
  - wordt de terminologie consequent toegepast in de service?
  - is de gebruikte terminologie consistent met deze uit andere bronnen?
  - zijn de gebruikte symbolen en iconen goed bekend bij de doelgroep?
  - is de betekenis van de verstrekte informatie steeds ondubbelzinnig?
- Is de informatie consistent met:
  - informatie langs de wegwijk?
  - andere informatie (radio, GPS, ...)?
  - andere diensten of toepassingen?
- Is de informatie direct begrijpelijk:
  - is visuele informatie beperkt tot wat in één oogopslag kan worden waargenomen?
  - worden maximaal vier informatie-elementen tegelijk aangeboden?
  - hoeven bestuurders hun blik niet langer dan twee seconden af te werken?
  - vergt de totale verwerkingstijd van de informatie niet meer dan twaalf seconden?
  - zijn auditieve boodschappen kort?
- Kan de informatie aangepast worden naargelang:
  - het soort voertuig (personenwagen, vrachtwagen, motorfiets, ...)?
  - de taal van de bestuurder?
  - de positie van het voertuig?
  - de bestemming van de bestuurder?
  - de vertrouwdheid van de bestuurder met de omgeving?
  - de voorkeurtaal van de bestuurder?
  - de beperkingen van de bestuurder?
- Ontvangt de bestuurder informatie over de toestand van de service en over storingen die van invloed kunnen zijn op de veiligheid?

### Hoe komt de informatie tijdig bij de bestuurder?

- Is het voorziene tijdsvenster voor de communicatie geschikt voor de bestuurder:
  - komt de informatie niet te vroeg?
  - laat de timing de bestuurder toe om tijdig te reageren?
  - komt informatie enkel op momenten dat de taakbelasting van de bestuurder voor de primaire taak laag is?
- Is een verantwoorde keuze gemaakt voor:
  - het aantal herhalingen van de boodschap?
  - de mogelijkheid voor bestuurders om de informatie te raadplegen wanneer ze dat veilig genoeg achten?
- Kan informatie worden geprioriteerd?
  - Wordt informatie met hoge prioriteit getoond in het zicht van de bestuurder?
  - Is informatie die nagenoeg altijd erg relevant is voor de rijtaak continu weergegeven op een vaste positie?
  - Kan de service voorrang geven aan andere informatie die belangrijker is met het oog op veiligheid
  - Wordt bij complexe situaties alleen urgente en veiligheidskritische informatie gecommuniceerd?

### Reflectievragen *Effect op doorstroming en bereikbaarheid*

#### Welke positieve effecten zijn er te verwachten voor de doorstroming en de bereikbaarheid?

- Kan de service de doorstroming en bereikbaarheid bevorderen:
  - in welke mate?
  - in welke omstandigheden?
  - voor welke weggebruikers?
- Hoe kan de service ervoor zorgen dat de doorstroming en bereikbaarheid collectief verbeterd (en dus te vermijden dat slechts enkelen er voordeel aan hebben)?
- Waarop zijn bovenstaande antwoorden gebaseerd:
  - resultaten van een pilot?
  - analoge toepassingen op andere plaatsen?
  - resultaten van literatuuronderzoek?
  - expert judgement?
- Is er een logische verklaring voor de verwachte positieve mobiliteitseffecten?
- Wordt bij de inschatting van de positieve effecten rekening gehouden met de impact van het opvolgedrag (de mate waarin weggebruikers de aanbevelingen uitvoeren) en de daardoor gewijzigde verkeerssituatie?

#### Welke negatieve effecten zijn er te verwachten voor de doorstroming en de bereikbaarheid?

- Kan de service de doorstroming en bereikbaarheid belemmeren:
  - in welke mate?
  - in welke omstandigheden?
  - voor welke weggebruikers?
- Waarop zijn bovenstaande antwoorden gebaseerd:
  - resultaten van een pilot?
  - analoge toepassingen op andere plaatsen?
  - resultaten van literatuuronderzoek?
  - expert judgement?

- Is er een logische verklaring voor de verwachte negatieve mobiliteitseffecten?
- Wordt bij de inschatting van de negatieve effecten rekening gehouden met de impact van het volgedrag en de daardoor gewijzigde verkeerssituatie?
- Bestaat de kans dat een groot deel van de bestuurders de aanbevolen handelingen (bijvoorbeeld omrijden, vertragen, ...) negeert?

#### Hoe kan het opvolgedrag en de gebruikersacceptatie verhoogd worden?

- Is het mogelijk de trends in het opvolgedrag te meten?
- Kan de service het voertuig automatisch laten reageren op bepaalde informatie?
- Kan de beleving voor de gebruiker verhoogd worden?
- Is er een strategie om de acceptatie van de service te verhogen bij specifieke groepen die er het meest baat bij zouden hebben?
- Kunnen adviezen naar weggebruikers dwingender gemaakt worden, in functie van context, locatie, rit en bestuurder?

### Reflectievragen *Effect op verkeersveiligheid*

#### Wat is het gewenste effect m.b.t verkeersveiligheid?

- Bestuurders die zich beter bewust zijn van de risico's in bepaalde verkeerssituaties?
- Minder risicovol gedrag van bestuurders in het verkeer?
- Beter respecteren van verkeersregels?
- Betere bescherming van kwetsbare weggebruikers?
- Minder verkeersongevallen (algemeen, bij bepaalde groepen, in bepaalde situaties, ...)?

#### Hoe kan de service bijdragen tot een toename van de verkeersveiligheid?

- Leidt ze tot minder risicovol gedrag van bestuurders:
  - lagere snelheden?
  - meer consistente snelheden?
  - minder wisselen van rijstrook?
  - minder agressiviteit?
  - ander risicovol gedrag: ...?
- Leidt de service tot minder afleiding en taakbelasting van de bestuurders?
- Houdt de service de bestuurder alert?
- Leidt de service naar een betere scheiding van verkeersstromen?
- Zorgt de service voor een betere bescherming van kwetsbare weggebruikers?

### Zal de taakbelasting voor bestuurders niet te hoog worden?

- Wordt de taakbelasting van de bestuurder niet te hoog omdat de informatie:
  - te lang is?
  - moeilijk te begrijpen is?
  - overbodig is?
  - niet consistent is met andere informatie?
- Wordt de taakbelasting van de bestuurder niet te hoog omdat:
  - het verkeer druk of complex is?
  - er reeds veel andere informatie zichtbaar is op het dashboard?
  - er ook andere informatie moet verwerkt worden (GPS, Apps, wegkant, ...)?
  - de bestuurder fysieke handelingen moet stellen als gevolg van de informatie-  
verwerking, zoals gegevens invoeren, tekst inspreken, telefoneren, ...?
  - de bestuurder onmiddellijk zijn rijhandelingen moet aanpassen?

### Kan het gebruik van de service leiden tot een te grote afleiding van de primaire rijtaak van de bestuurder?

- Is de kans reëel op een te grote of lange visuele afleiding:
  - vanwege de lengte van de informatie?
  - omdat de informatie niet direct begrepen wordt (onduidelijke of niet-gekende termen, symbolen, zinsconstructies, andere taal, ...)?
  - omdat de visuele informatie inconsistent is met andere informatie?
  - omdat er gegevens moeten worden ingevoerd?
  - omdat er tegelijkertijd ook auditieve informatie moet verwerkt worden?
- Is de kans reëel op een te grote of lange auditieve afleiding:
  - tijdens complexe verkeerssituaties?
  - omwille van de lengte van de informatie?
  - omdat de informatie niet direct begrepen wordt (verstaanbaarheid, taalgebruik, onduidelijke of niet-gekende termen, symbolen, zinsconstructies)?
  - omdat de auditieve informatie inconsistent is met andere informatie?
  - omdat er spraakhandelingen moeten verricht worden?
  - omdat er tegelijkertijd ook visuele informatie moet verwerkt worden?

- Kan de service de bestuurders aanzetten (direct of indirect) om ook verkeers-  
ongereleerde diensten te raadplegen tijdens het rijden?

### Kunnen bestuurders benodigde handelingen snel en efficiënt uitvoeren?

- Vereist de informatie een onmiddellijke reactie van de bestuurder?
- Verplicht de service de bestuurder tot tijdskritieke reacties bij het geven van input?
- Is het duidelijk voor de bestuurder wat hij/zij moet doen als de informatie wordt  
weergegeven?
- Dient er tekst te worden ingevoerd tijdens het rijden?
- Kan de bestuurder bij de handelingen steeds één hand aan het stuur houden?
- Zijn er lange ononderbroken manueel-visuele interacties met de services nodig?
- Kan de bestuurder het tempo van de interactie bepalen?
- Kan de bestuurder een onderbroken sequentie van interactie met het systeem hervatten  
op het punt van onderbreking of op een ander logisch punt?
- Zijn de reacties van de service (bijvoorbeeld feedback of bevestiging) naar aanleiding  
van input door de bestuurder snel beschikbaar en duidelijk waarneembaar?

### Kunnen hoge taakbelasting en afleiding leiden tot meer risicovol rijgedrag?

- Is het waarschijnlijk dat een deel van de weggebruikers het volgende gedrag zal  
vertonen:
  - de snelheid wijzigen?
  - plots en hevig remmen?
  - gevaarlijke inhaalmanoeuvres uitvoeren?
  - geen vaste positie op een rijstrook aanhouden?
  - het voertuig keren op weg?
  - dringend beginnen telefoneren?
- Kan er gevaarlijk rijgedrag ontstaan door te veel vertrouwen in de systemen?

### Kan de service leiden tot ander ongewenst gedrag?

- Hoe groot is het risico dat de verstrekte informatie zorgt voor
  - toenemende twijfel?
  - toenemende stress?
  - agressie naar andere weggebruikers?
  - agressie van andere weggebruikers die niet over de informatie beschikken?
- Is het mogelijk dat een (groot) deel van de weggebruikers de informatie negeert?
- Welke factoren kunnen ertoe leiden dat weggebruikers de informatie negeren:
  - onvoldoende vertrouwen, omwille van negatieve ervaringen in het verleden?
  - niet of onvoldoende begrijpen van de informatie?
  - denken het beter te weten en slimmer te zijn dan de rest?
  - inconsistentie met andere informatie?
  - conservatisme om oorspronkelijke plannen niet te willen wijzigen?
  - informatie wordt als irrelevant ervaren?
  - informatie die te laat komt?
- Is er veel kans dat er minder uniform rijgedrag van weggebruikers zal voorkomen:
  - omdat sommigen wel de informatie doorkrijgen en andere niet?
  - omdat weggebruikers verschillend reageren op de verstrekte informatie?
- Bestaat het risico dat de toepassing verkeerde verwachtingen wekt bij weggebruikers en wat betekent dat voor het rijgedrag?

### Reflectievragen *Verwachte impact*

#### Welk economisch effect zou de veranderde doorstroming kunnen opleveren?

- Zal massaal gebruik van de service leiden tot meer of minder verkeer?
- Hoe groot is, op jaarbasis, de verwachte economische waardetoeename of -afname veroorzaakt door de verminderde of verhoogde reistijd?
- Welke aannames werden gemaakt bij de schatting?
- Welke methode werd gebruikt voor deze schatting?
- Wat zijn de onzekerheidsmarges voor deze schatting?

#### Komt de verkeersveiligheid mogelijk in het gedrang?

- Zal de service de verkeersveiligheid verhogen?
  - in welke mate?
  - in welke omstandigheden?
  - voor welke weggebruikers?
- Kan de service de verkeersveiligheid doen afnemen?
  - in welke mate?
  - in welke omstandigheden?
  - voor welke weggebruikers?
- Waarop zijn bovenstaande antwoorden vooral gebaseerd:
  - resultaten van een pilot?
  - analoge toepassingen op andere plaatsen?
  - resultaten van literatuuronderzoek?
  - expert opinion?

- Is er een inschatting van het effect op gebied van verkeersveiligheid:
  - Wat is de verwachte vermindering op jaarbasis van
    - ongevallen met enkele materiële schade?
    - ongevallen met letsels maar zonder dodelijke afloop?
    - ongevallen met dodelijke afloop?
  - Wat zijn de onzekerheidsmarges voor deze schattingen?
  - Welke aannames werden gemaakt bij deze schattingen?
  - Welke methode werd gebruikt voor deze schattingen?
- Wegen eventuele nieuwe risico's die de service met zich mee zou brengen voldoende op tegen de reductie van bestaande risico's?

#### Op welke andere gebieden zijn positieve effecten te verwachten?

- Betere leefbaarheid?
- Vermindering van uitstoot van schadelijke stoffen?
- Andere milieuverbeteringen?
- Vermindering van de hinder voor bepaalde groepen?
- Minder energiegebruik?
- Verbetering van de gezondheid?
- Meer werkgelegenheid?
- Expertiseontwikkeling (capacity development)?
- Meer draagvlak voor smart mobility?
- Andere: ...?

#### Op welke andere gebieden zijn negatieve effecten te verwachten?

- Verhoging van uitstoot van schadelijke stoffen?
- Andere negatieve gevolgen voor het milieu?
- Verhoging van de hinder voor bepaalde groepen?
- Meer energiegebruik?
- Toename van gezondheidsrisico's?
- Minder werkgelegenheid?
- Vermindering van de privacy?
- (Perceptie van) discriminatie?
- Minder draagvlak voor smart mobility?
- Andere: ...?

#### Welke stakeholders hebben te winnen bij het gebruik van de service?

- De weggebruikers voor wie de service bedoeld is?
- Andere weggebruikers?
- De omwonenden?
- Het bedrijfsleven, de economische actoren?
- De gemeenschap in haar geheel?
- De overheid?
- Buitenlandse stakeholders?
- Andere: ...?

#### Welke stakeholders hebben nadeel bij het gebruik van de service?

- De weggebruikers voor wie de service bedoeld is?
- Andere weggebruikers?
- De omwonenden?
- Het bedrijfsleven, de economische actoren?
- De gemeenschap in haar geheel?
- De overheid?
- Buitenlandse stakeholders?
- Andere: ...?

#### Zijn de kosten niet te hoog?

- Voor het opzetten van het systeem?
- Voor het blijvend vergaren, verwerken en doorsturen van de data?
- Voor de desbetreffende weggebruikers?
- Voor andere stakeholders?

#### Samenvattend: wegen de baten op tegen de kosten?

- Is de verwachte meerwaarde aantoonbaar?
- Wegen eventuele nieuwe risico's die de service met zich mee zou brengen voldoende op tegen de reductie van bestaande risico's?
- Kan een duidelijke conclusie geformuleerd worden:
  - het project doorvoeren zoals voorzien?
  - het project aangepast doorvoeren?
  - het project grondig herzien?
  - het project niet doorvoeren?
- Welke bijkomende informatie is nog nodig om tot een conclusie te komen?

## Colofon

Afweegkader smart-mobilityservices  
Praktische checklists met een focus op het  
mogelijke gedrag van weggebruikers

uitgave  
CROW, Ede

artikelnummer  
D390

tekst  
Wouter Van den Berghe, Gerard van Dijk  
in opdracht van LVMB

eindredactie  
Ann Lankhorst (CROW),  
Marco van Burgsteden (CROW)

vormgeving  
Inpladi bv, Cuijk

productie  
CROW

bestellen  
Deze uitgave is gratis te downloaden via  
[www.crow.nl](http://www.crow.nl)

