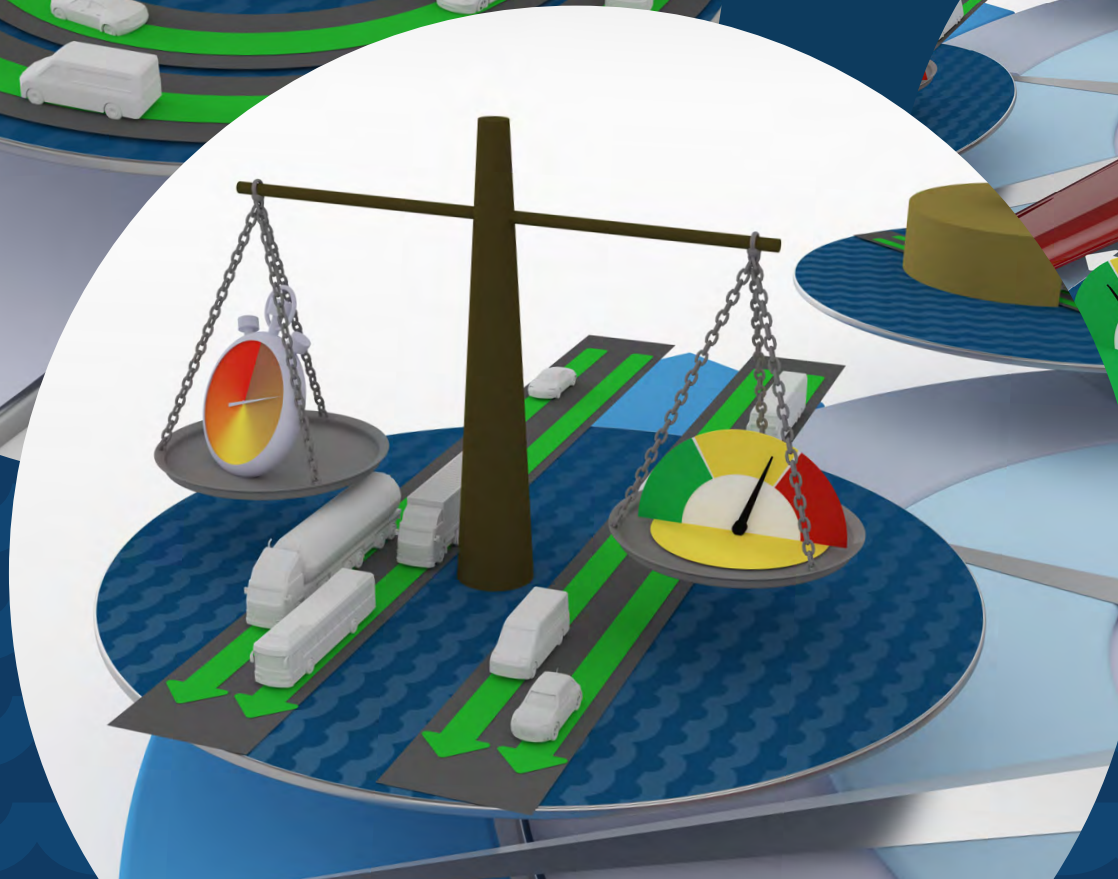


Reverse Laning

inzetten als aanvullende verkeersmanagementmaatregel bij evacuaties?



Inhoud





Inhoud

1. Wat is Reverse Laning?	3
2. Introductie in de kennismodule	5
3. Afwegingskader: Is inzet van Reverse Laning zinvol?	8
Stap 1. Bepaal de capaciteitswinst	10
Stap 2. Bepaal de tijdwinst	12
Stap 3. Bepaal de risico's	14
Stap 4. Trek de conclusie: Loont Reverse Laning?	17
Stap 5. Bepaal beheersmaatregelen	21
4. Bijlagen	24

1.

Wat is Reverse Laning



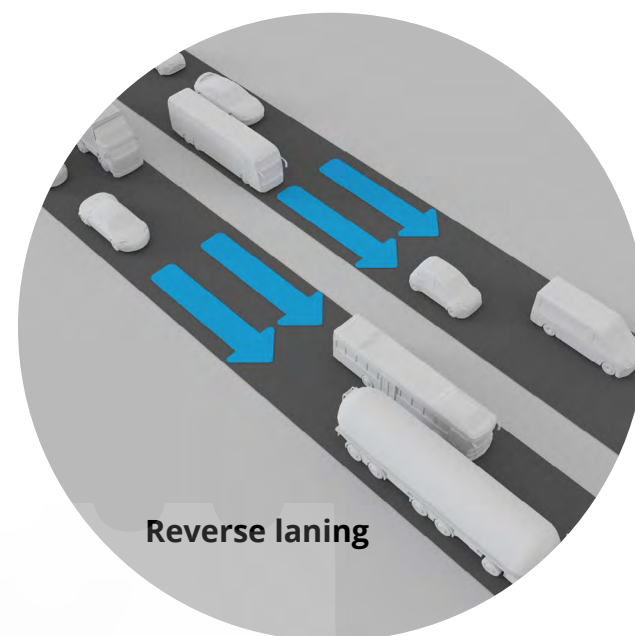
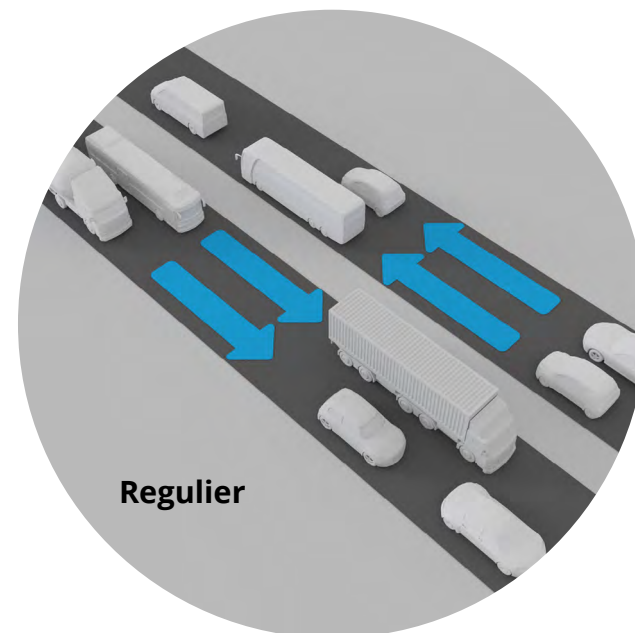
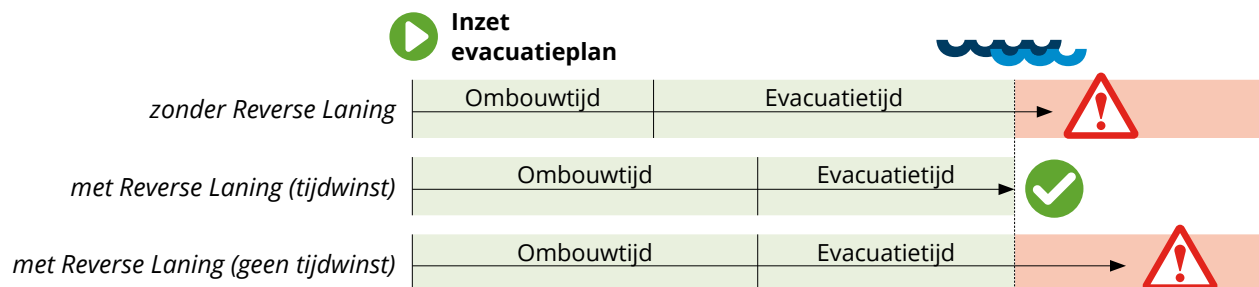
Wat is Reverse Laning

Reverse Laning

Reverse Laning is één van de mogelijk toe te passen verkeersmanagement-maatregelen bij grootschalige evacuaties.

Reverse Laning is een maatregel waarbij (een deel van) de rijstroken in tegengestelde richting worden gebruikt gedurende een evacuatieperiode. Dit levert een hogere uitstroomb capaciteit op waardoor de evacuatie tijd van het gebied wordt verkort. De aanleiding voor het toepassen van Reverse Laning kan een (dreigende) calamiteit zijn (bijvoorbeeld een grote overstroming). Door extra wegcapaciteit te creëren kan verkeer, zonder groot oponthoud, het gebied over de weg verlaten. Hiernaast is het principe van Reverse Laning weergegeven.

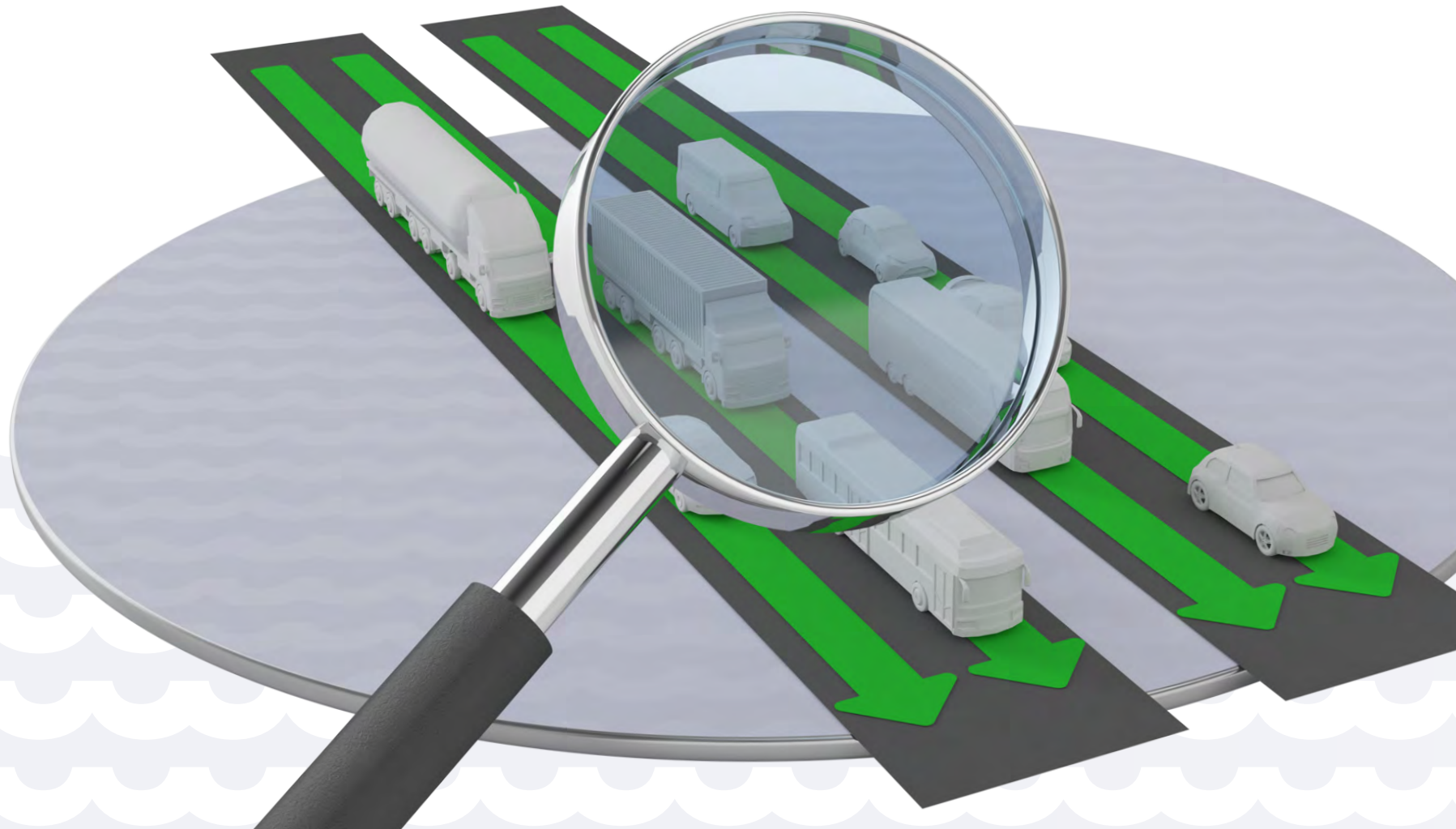
Reverse Laning is een maatregel die ook de nodige risico's met zich meebrengt. Daarnaast is extra ombouwtijd nodig om Reverse Laning in te kunnen stellen (zie onderstaand figuur). We adviseren daarom om deze maatregel alleen in te zetten wanneer deze significante meerwaarde heeft en de voordelen opwegen tegen de risico's. Onderstaand figuur illustreert dit.



2.

Introductie in de Kennismodule

4





Introductie in de Kennismodule

Deze kennismodule helpt u om snel en eenvoudig te beoordelen of het instellen van Reverse Laning op (een deel van) het wegennet in uw regio bijdraagt aan een snellere veilige evacuatie. Hiervoor is een afwegingskader (stappenplan) opgenomen dat voor u inzichtelijk maakt op welke wijze het instellen van deze maatregel meerwaarde heeft ten opzichte van de reguliere verkeersmanagementmaatregelen.

U doorloopt dit afwegingskader bij het opstellen van het evacuatieplan in de koude fase, zodat u bij dreigende calamiteit voorbereid bent op het wel/niet inzetten van Reverse Laning als verkeersmanagementmaatregel. Het opstellen van het evacuatieplan, waarvan de verkeersafwikkeling een onderdeel is, is uiteraard een gezamenlijke opgave van de veiligheidsregio(s), wegbeheerders en andere belanghebbende partijen. Deze afstemming vindt plaats in de koude fase.

Reguliere verkeersmanagementmaatregelen en Reverse Laning

Reverse Laning is mogelijk een aanvullende maatregel wanneer met reguliere verkeersmanagementmaatregelen het evacuatie doel onvoldoende kan worden bereikt

Voorbeelden van reguliere verkeersmanagementmaatregelen zijn:

- Het vergroten van de uitstroom door het optimaal inzetten van verkeerslichten.
- Het openstellen van spitsstroken.
- Het (deels) afkruisen van rijstroken op autosnelwegen zodat een prioritaire verkeersstroom voorrang heeft en goed kan invoegen.
- Het afsluiten van rijrichtingen binnen het bedreigd gebied om de doorstroming van het verkeer te optimaliseren.
- Beïnvloeden van het vertrekpatroon.

De inzet van Reverse Laning kan een interessante aanvullende maatregel zijn om de uitstroomcapaciteit te vergroten. Dit brengt ook risico's met zich mee, zoals beperking van de bereikbaarheid voor hulpdiensten, onveilig rijgedrag van weggebruikers, grotere kans op verstoringen, verminderde bereikbaarheid voor incident management op evacuatieroute en een grotere voorbereidings- en ombouwtijd. Daarbij levert inzet van Reverse Laning zeker geen verdubbeling van de uitstroomcapaciteit op. Het advies is dan ook om deze maatregel alleen in te zetten wanneer reguliere verkeersmanagementmaatregelen voor de evacuatie onvoldoende uitkomst bieden om de burgers tijdig uit het gebied te evacueren.

Bij het doorlopen van het afwegingskader is het van belang om andere partijen op te zoeken en samen tot een gewogen oordeel te komen over de inzet van Reverse Laning. Het afwegingskader staat op pagina 8 weergegeven en toegelicht.

Eerdere studies

Eerder zijn in opdracht van Rijkswaterstaat twee studies uitgevoerd naar de inzet van Reverse Laning als verkeersmanagementmaatregel bij evacuaties. Aanleiding voor deze studies was de toepassing hiervan bij evacuaties in de VS. De situatie in de VS is echter niet zomaar te vergelijken met de situatie in Nederland. Zo is het Nederlandse wegennetwerk fijnmaziger, kan het verkeer meer gespreid worden en zitten er meer risico's aan de inzet van Reverse Laning. Uit deze studies is gebleken dat het verkeerskundige effect van deze maatregel in de meest gunstige uitvoering relatief beperkt is. Alleen in specifieke omstandigheden kan deze maatregel een significante meerwaarde hebben. Daarom is het wenselijk terughoudend om te gaan met de toepassing van Reverse Laning. In [Bijlage A](#) vindt u een samenvatting van de voorgaande onderzoeken.

Uitgangspunt: Reguliere verkeersmanagementmaatregelen onvoldoende

Reguliere verkeersmanagementmaatregelen zijn niet toereikend voor een succesvolle veilige evacuatie.

Tijdens een evacuatie verplaatsen burgers zich vanuit een bedreigd gebied naar een veilig gebied: een grote verkeersstroom, met uitzondering van hulpdiensten en eventuele ophalers, verplaatst zich richting het opvanggebied. De weg is echter ingericht op een reguliere verdeling van de intensiteiten over de dag. Dit kan betekenen dat de weg richting het opvanggebied, onvoldoende capaciteit biedt om de evacuatie op tijd af te ronden.

De omvang van de evacuatie-verkeersstroom wordt mede bepaald door de grootte van het gebied en de bevolkingsdichtheid. Het vertrekmoment van iedere evacu e is anders; er ontstaat een vertrekpatroon. Dit vertrekpatroon leidt tot een bepaald verkeersaanbod (intensiteitsverloop) dat gedurende een deel van de tijd (de piek) hoger zal zijn dan de beschikbare wegcapaciteit. Hierdoor ontstaat congestie.

Met verkeersmanagementmaatregelen kan de wegcapaciteit worden vergroot, waardoor burgers tijdig het te evacueren gebied kunnen verlaten. In de koude fase is het voldoende om een inschatting te hebben van de omvang en het vertrekpatroon van de evacuatiestroom.

Bij het afwegen van Reverse Laning als aanvullende verkeersmanagementmaatregel heeft u allereerst inzicht nodig in de benodigde evacuatielijd met inzet van reguliere verkeersmanagementmaatregelen ten opzichte van de beschikbare evacuatielijd.

No Go

Reguliere verkeersmanagementmaatregelen leveren voldoende effect → U hoeft Reverse Laning niet verder te verkennen. U kunt de kennismodule ter kennismeming lezen.

Go

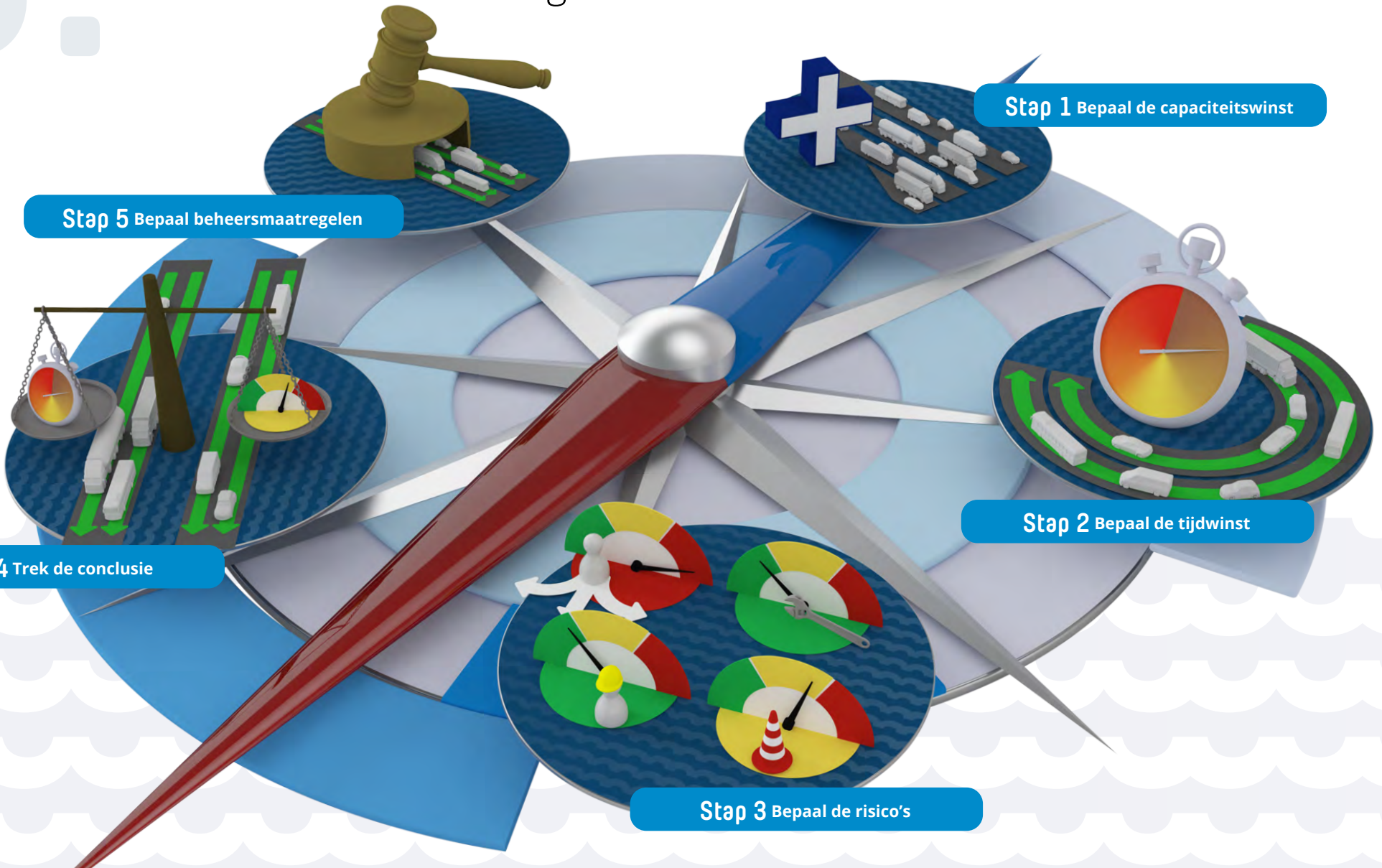
Reguliere verkeersmanagementmaatregelen leveren onvoldoende effect → U kunt de mogelijkheden van Reverse Laning als aanvullende maatregel onderzoeken → Stap 1

3.

Afwegingskader:

Is inzet van Reverse Laning zinvol?

7





Afwegingskader: is inzet van Reverse Laning zinvol?

Toelichting op het afwegingskader

Naast de reguliere verkeersmanagementmaatregelen zijn er aanvullende maatregelen nodig om een evacuatie effectief en veilig te laten verlopen (pagina 6). U doorloopt het afwegingskader in vijf stappen om te bepalen of Reverse Laning een zinvolle maatregel is voor uw evacuatieplan.

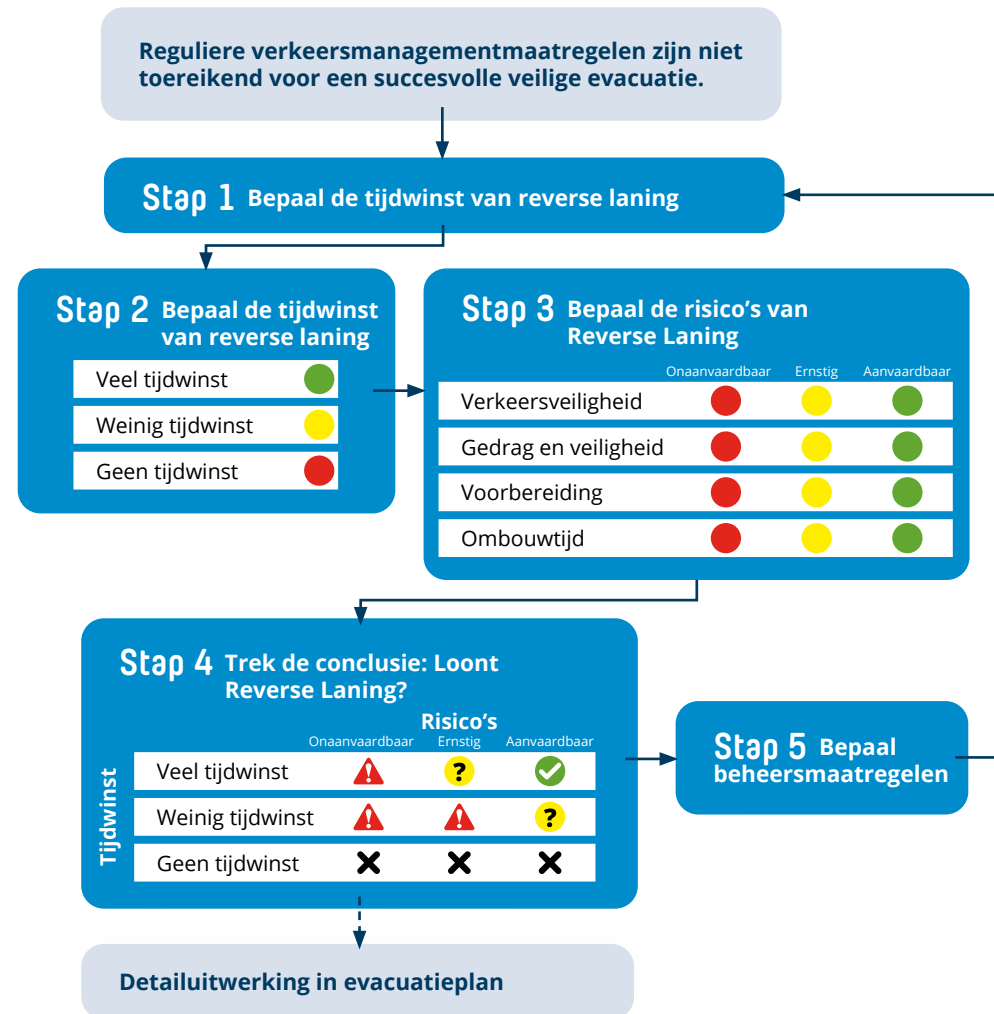
In **stap 1** bepaalt u welke capaciteitswinst in het netwerk mogelijk is door inzet van Reverse Laning. Dit doet u door eerst te bepalen op welke wegen u deze maatregel wilt inzetten om vervolgens de capaciteit van deze wegen vast te stellen en daarmee ook de mogelijke winst aan capaciteit. Vervolgens bekijkt u in **stap 2** de tijdswinst in evacuatie door inzet van Reverse Laning, ten opzichte van de reguliere verkeersmanagementmaatregelen.

Indien blijkt dat Reverse Laning tijdswinst oplevert (stap 2), bepaalt u in **stap 3** de risico's. Dit zijn risico's op het gebied van verkeersveiligheid, gedrag van weggebruikers, risico's in de voorbereiding en risico's tijdens de ombouwfase.

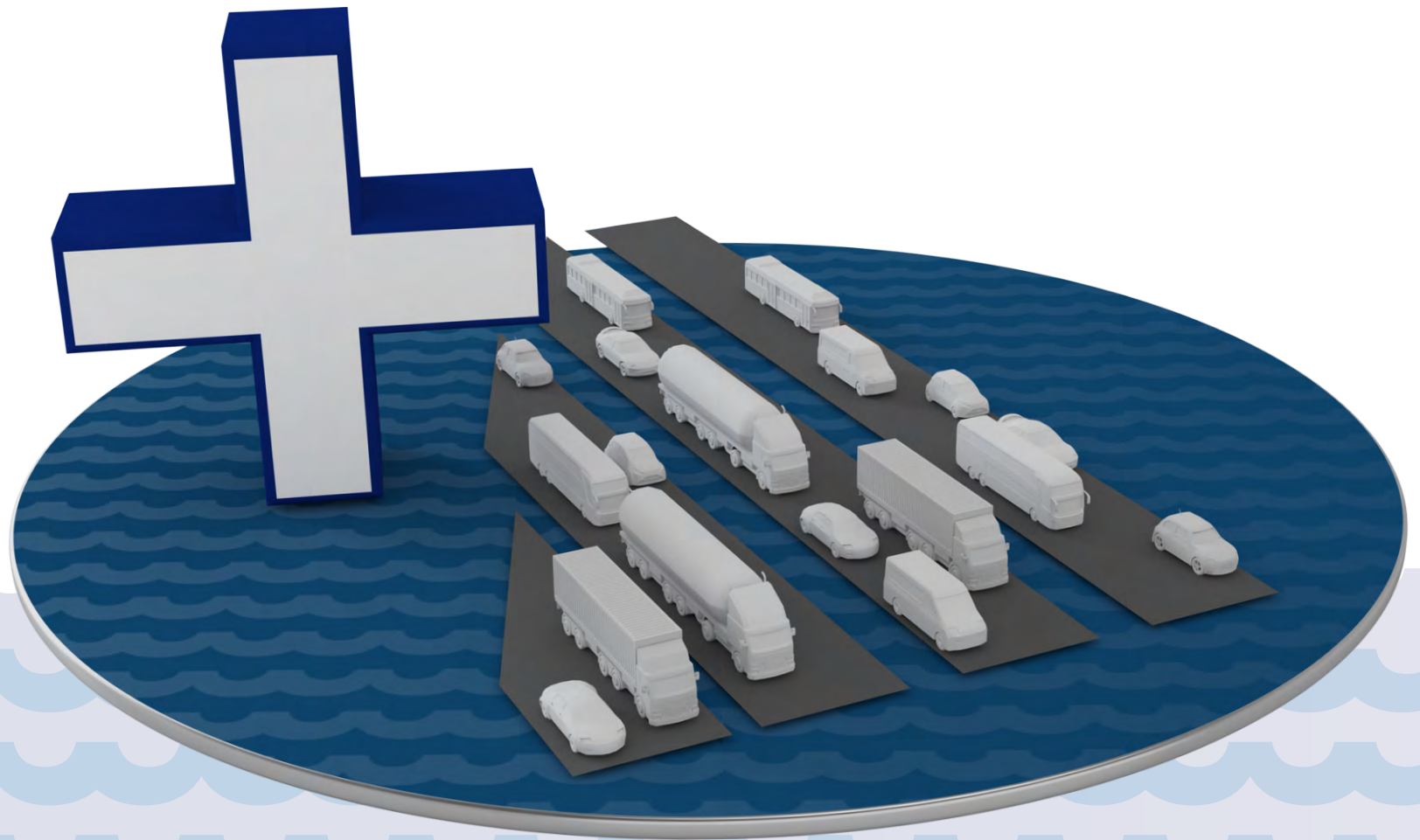
In **stap 4** komen in de afwegingstabel de risico's samen met de eventuele tijdswinst uit stap 2 en maakt u de afweging of u Reverse Laning inzet voor evacuatie.

In **stap 5** bepaalt u of en hoe, u de risico's kunt verkleinen door het toepassen van beheersmaatregelen, zodat Reverse Laning (toch) mogelijk is. Na stap 5 doorloopt u het afwegingskader nogmaals waardoor u met een iteratief proces tot een optimale afweging voor het wel of niet toepassen van Reverse Laning komt.

Bij een positief besluit over de inzet van Reverse Laning dient deze maatregel verder uitgewerkt te worden in het evacuatieplan.



Stap 1 Bepaal de capaciteitswinst van Reverse Laning





Stap 1 Bepaal de capaciteitswinst van Reverse Laning

Wegennetwerk in het te evacueren gebied

De verkeerskundige meerwaarde van de inzet van Reverse Laning bestaat uit extra capaciteit waardoor per tijdseenheid meer voertuigen van een wegvak gebruik kunnen maken. Praktijkervaringen laten zien dat een dubbel aantal rijstroken in de evacuatiERICHTING leidt tot maximaal 70% extra capaciteit op wegvakniveau. Onbekendheid, onzekerheid en inefficiënt gebruik van de rijbaan door weggebruikers maken dat de capaciteit niet verdubbelt.

Capaciteitswinst

De capaciteitswinst is sterk afhankelijk van de inrichting van de wegen, het aantal evacuatiEROUTES en het vertrekpatroon in relatie tot de omvang van de evacuatiESTROOM en de omvang van de ingaande verkeersstroom. Reverse laning is het meest kansrijk bij een grote evacuatiESTROOM, weinig evacuatiEROUTES en een korte evacuatiETIJD. Knelpunten zoals kruispunten of rotondes zijn uiteindelijk bepalend voor de capaciteit; deze vormen de meest kritische punten in het netwerk.

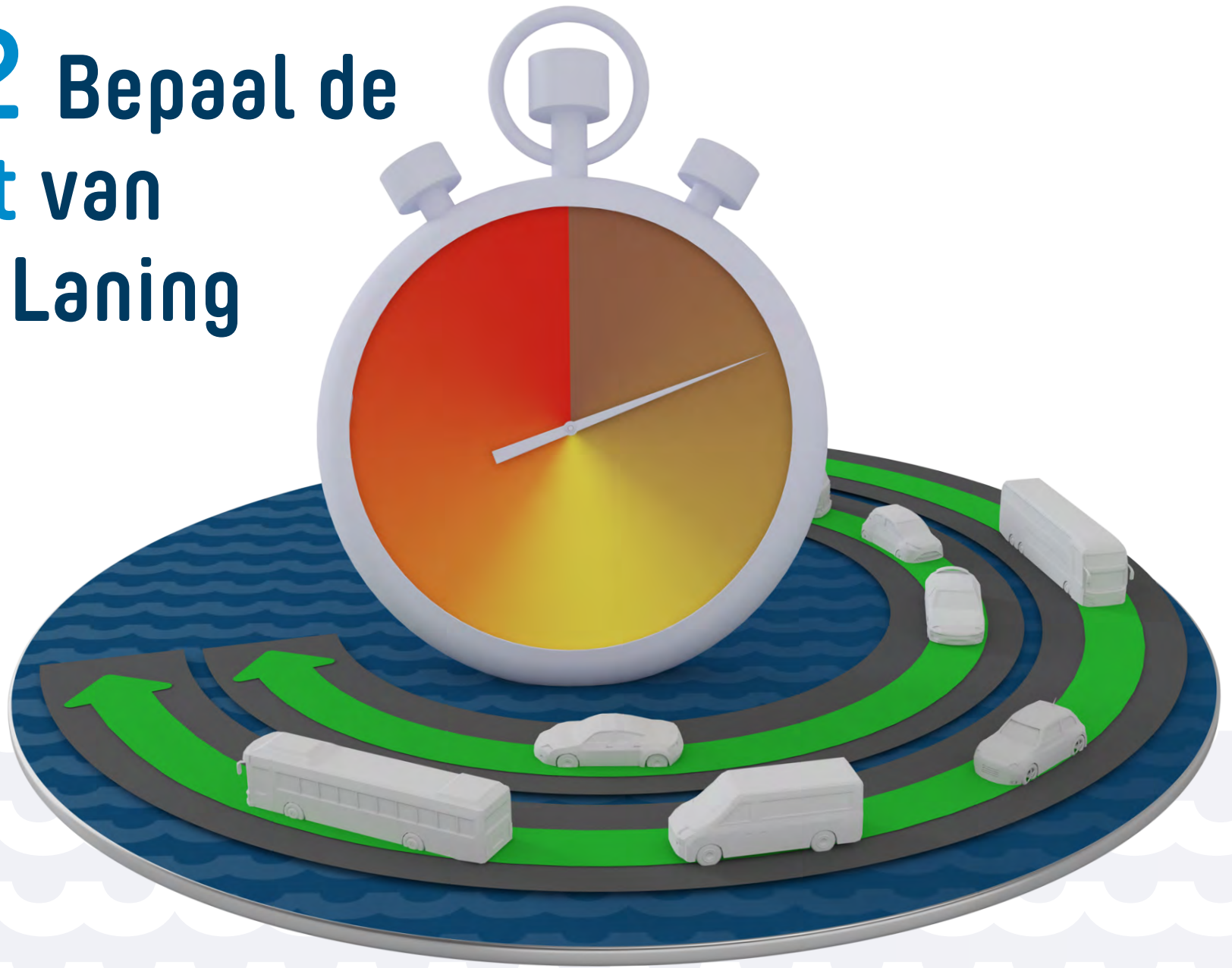
Wegennetwerk

De verkeerskundige meerwaarde van Reverse Laning voor een evacuatie wordt bepaald op **netwerkniveau**: hoeveel extra voertuigen kunnen het gebied verlaten binnen een bepaalde periode? Niet alle wegen zijn echter geschikt voor Reverse Laning. Dit heeft te maken met de inrichting van de wegen (die bepaald wordt door de functie ervan).

In de tabel hieronder staat welke wegkenmerken geschikt kunnen zijn voor de inzet van Reverse Laning (nadere toelichting in de Bijlage B). Voor elke wegeigenschap geldt dat er geen definitieve uitspraak gedaan kan worden over de mogelijke toepassing van Reverse Laning toe te passen. Dit dient altijd locatie-specifiek en met het lokale inzicht van de veiligheidsregio onderzocht te worden.

Ongelijkvloerse kruisingen	●
Gescheiden rijstroken	●
Gescheiden rijrichtingen	●
Snel en langzaam verkeer gescheiden	●
Gelijkvloerse kruisingen	●
Rotondes	●
Veel gelijkvloerse kruisingen	●
Smal dwarsprofiel (voertuigen kunnen elkaar niet passeren)	●
Erfaansluitingen	●

Step 2 Bepaal de tijdwinst van Reverse Laning





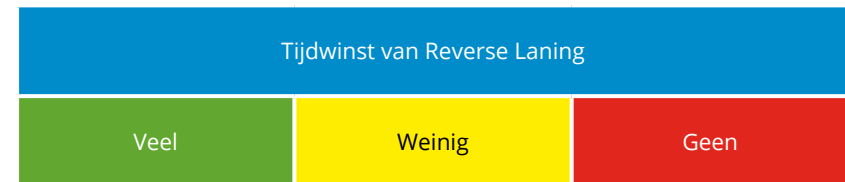
Step 2 Bepaal de tijdwinst van Reverse Laning

Tijdwinst op de weg vaststellen

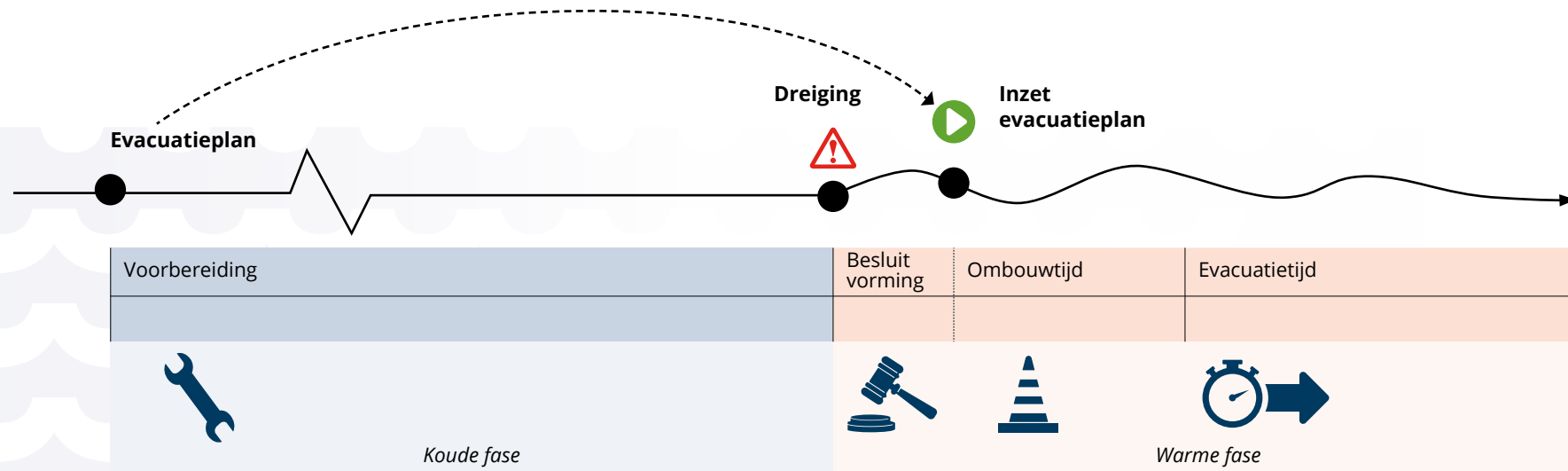
Het inzetten van Reverse Laning heeft pas zin als dit aanzienlijke tijdswinst oplevert bij evacuatie van burgers ten opzichte van inzet van reguliere verkeersmanagementmaatregelen. Om een eerste globale inschatting van de toepasbaarheid te krijgen, is een praktische en snelle berekening van de tijdswinst voldoende: *Bereken de tijd die nodig is om alle voertuigen het evacuatiegebied uit te krijgen uitgaande van de capaciteit van het knelpunt.* Bepaal daarom wat de knelpunten in het gebied zijn. Op de evacuateroute kunnen meerdere knelpunten zijn. Controleer alle routes op knelpunten. De tijdswinst kan voornamelijk geboekt worden op de wegen naar de hoofdroutes toe.

Om de tijdswinst van Reverse Laning ten opzichte van reguliere verkeersmanagementmaatregelen te bepalen, dient de **evacuatietijd** mét en zonder Reverse Laning vergeleken te worden. De evacuatietijd zónder Reverse Laning is al berekend, aangezien het uitgangspunt van dit afwegingskader is dat reguliere verkeersmanagementmaatregelen ontoereikend zijn. Houd bij het bepalen van tijdswinst rekening met de ombouwtijd en evacuatietijd.

De tijdswinst van Reverse Laning vult u vervolgens in onderstaand schema in. Indien er meer mensen in kortere tijd geëvacueerd kunnen worden, is er sprake van tijdswinst. Of de tijdswinst als veel of weinig wordt beoordeeld is sterk afhankelijk van het scenario: Hoe groot is de dreiging? Hoeveel tijd is er beschikbaar? Zijn er alternatieven (zoals veilige verblijfplaatsen)? Daarnaast dient u rekening te houden met de onzekerheden in de voorspelling van bijvoorbeeld het vertrekprofiel.

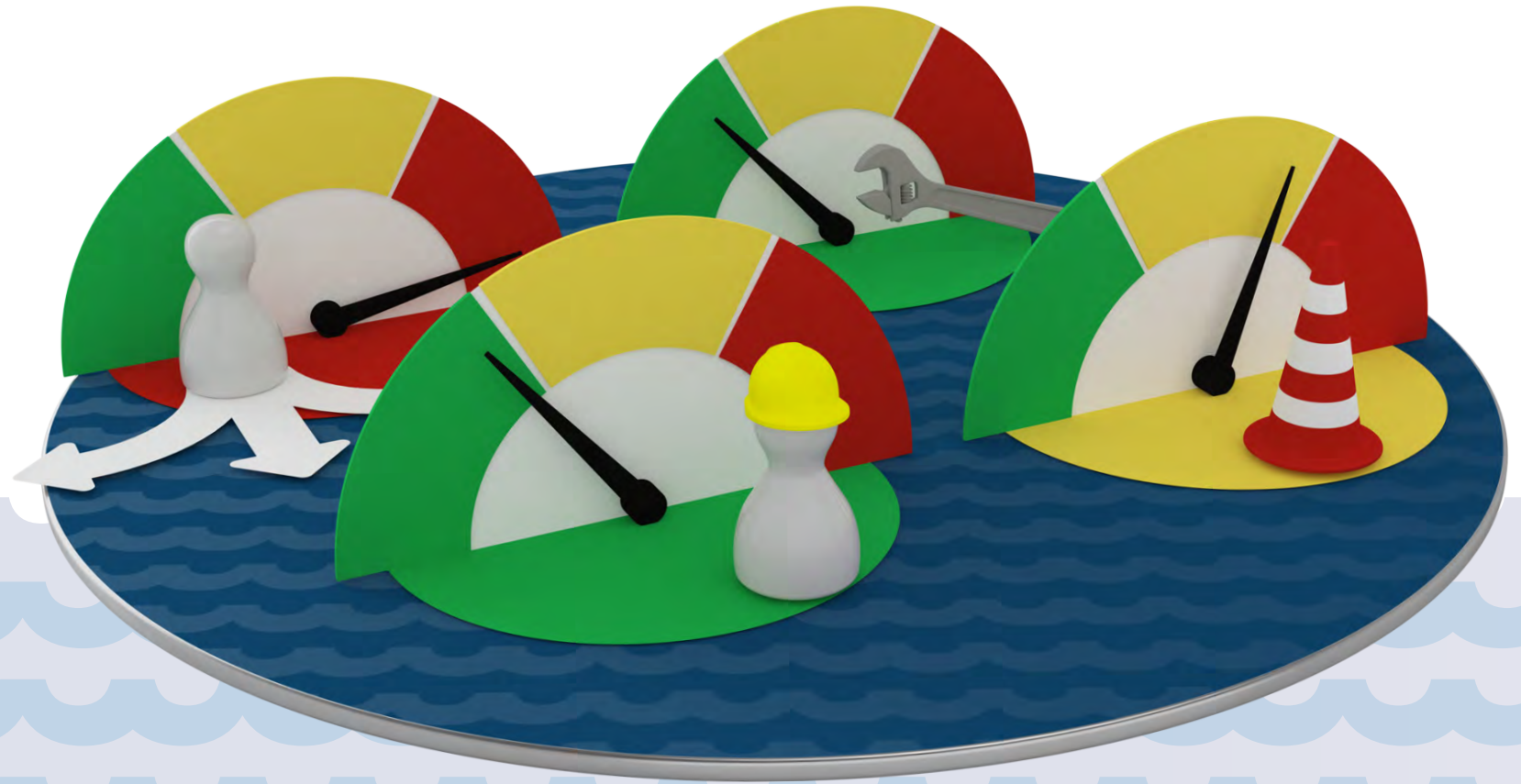


Bij tijdswinst is het interessant om de inzet van Reverse Laning verder te verkennen.



Stap 3 Bepaal de risico's van Reverse Laning

13





Stap 3 Bepaal de risico's van Reverse Laning

Risicomatrix: Wat is het risico?

Verkeersveiligheid

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Onveilige situaties bij het begin- en eindpunt	●	●	●
De wegen en/of kruispunten zijn onveilig of onduidelijk ingericht	●	●	●
Een grote stroom ophalers blokkeert de Reverse Laning stroom	●	●	●
Routes van hulpdiensten zijn niet beschikbaar of bereikbaar	●	●	●

Gedrag en veiligheid

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Weggebruikers vertonen onzeker rijgedrag waardoor onveilige situaties ontstaan	●	●	●
Weggebruikers volgen de aanwijzingen op borden/van verkeersregelaars (bewust of onbewust) onjuist of niet op	●	●	●

Organisatie

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Communicatieberichten (intern en extern) zijn niet tijdig gereed	●	●	●
Voldoende en gekwalificeerde mensen om Reverse Laning in te stellen zijn niet beschikbaar	●	●	●
De benodigde middelen om Reverse Laning in te stellen zijn niet beschikbaar	●	●	●

Ombouwtijd (=inrichting Reverse Laning)

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Het niet tijdig ter plaatse krijgen van middelen nodig voor Reverse Laning	●	●	●
Het niet tijdig ter plaatse krijgen van benodigde personeel	●	●	●

Toelichting op de potentiële risico's

Verkeersveiligheid

De verkeerssituatie bij inzet van Reverse Laning is anders dan de reguliere verkeerssituatie. Dit kan de nodige risico's met zich meebrengen, doordat weggebruikers de situatie niet kennen. Hierbij kunnen we de volgende vragen stellen: Wat is nodig om verkeer richting het te evacueren gebied te verhinderen? Hoe sturen we verkeer richting de Reverse Laning? Welke conflicten ontstaan er in verkeersstromen, in relatie tot verkeersveiligheid? Denk aan de inrichting van wegen, bewegwijzering, begin- en eindpunten, kruispunten, tankstations en doorsteken. Wanneer deze niet duidelijk en veilig zijn ingericht, vergroot dit de kans op incidenten.

Daarnaast moet de bereikbaarheid van het bedreigde gebied voor hulpdiensten (waaronder ook touringcars) gegarandeerd zijn. Wanneer hulpdiensten het calamiteengebied of de evacuateroute ten gevolge van Reverse Laning niet kunnen bereiken, neemt de kans op extra incidenten toe.

Gedrag en veiligheid

Tijdens evacuatie kunnen burgers onrustig worden en ander rij-, reis-/vertrekgedrag vertonen dan in normale situaties. Zij zijn onbekend met de situatie en volgen aanwijzingen misschien onjuist of niet op. Dit is afhankelijk van de weginrichting en de eigen voorbereiding. Er ontstaan dan onveilige (verkeers) situaties. Ook kan er vertraging ontstaan doordat weggebruikers nadere instructies vragen aan verkeersregelaars en hiermee de doorstroming belemmeren.

Van belang is dus het uitleggen van Reverse Laning aan weggebruikers zodat zij hier op de juiste manier gebruik van maken en op de juiste bestemming arriveren.

Stap 3 Bepaal de risico's van Reverse Laning

Toelichting op de potentiële risico's

Organisatorisch

Wegbeheerders, veiligheidsregio's en gemeentelijke, provinciale of landelijke overheden moeten in verschillende stadia van (de voorbereiding op) een calamiteit taken, rollen en verantwoordelijkheden met elkaar afstemmen. Een belangrijk aandachtspunt bij evacuaties in het algemeen en Reverse Laning in het bijzonder is communicatie en informatie. Burgers dienen vooraf en tijdens de evacuatie goed op de hoogte te worden gebracht van de te volgen routes. Daarbij dient de evacuateroute continu, eenvoudig en eenduidig te worden aangegeven. Stel uzelf hierbij de vraag of weggebruikers wel te sturen zijn naar een specifieke bestemming? En hoe communiceert u dit? Ook moet er gecommuniceerd worden naar weggebruikers buiten het te evacueren gebied, over omleidingsroutes of wegafsluitingen richting het te evacueren gebied. Het communiceren van de start van de evacuatie is net als bij andere evacuaties van belang. Bij Reverse Laning ontstaat hier het risico dat er niet tijdig voldoende gecommuniceerd kan worden omdat de boodschap complexer is dan bij reguliere verkeersmanagementmaatregelen het geval is.

Reverse laning vraagt daarnaast ook om extra inzet van een ander type personeel en materieel ten opzichte van een evacuatie met inzet van alleen reguliere verkeersmanagementmaatregelen. Dit is een risico, want zonder voldoende gekwalificeerd personeel is er meer kans op onveilige situaties. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met het instandhouden van de maatregel: Hoe lang moeten er mensen worden ingezet? Zijn er bijvoorbeeld meerdere shifts nodig? En hoe lang is de (dreigende) crisissituatie veilig voor inzet van personeel?

Ombouwtijd

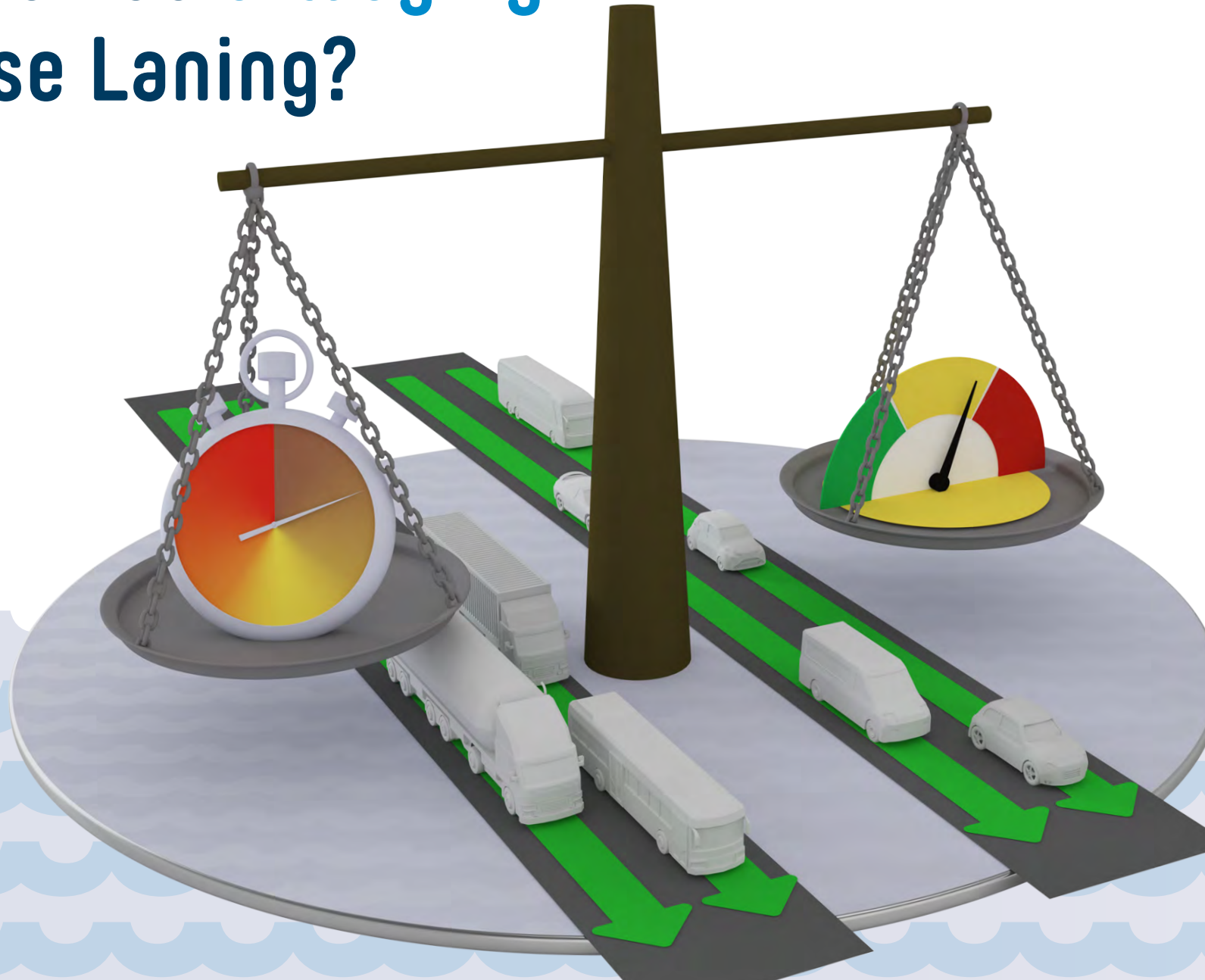
Inzet van onder meer wegbeheerders, politie en ondersteuning door defensie is nodig om Reverse Laning veilig, effectief en efficiënt in te zetten. Denk aan het plaatsen van extra middelen voor de veiligheid en duidelijkheid, zoals hekken en/of borden (verkeersborden en informatieborden) en fysieke afsluitingen (zoals containers, barrières en bussen/trailers). Ook zijn er wellicht verkeersregelaars nodig.

Door de inzet van meer mensen en middelen is er bij inzet van Reverse Laning meer ombouwtijd nodig dan bij reguliere verkeersmanagementmaatregelen. Daardoor is eerdere besluitvorming nodig of kan de evacuatie pas later starten.

Bij alle aspecten is het belangrijk te realiseren dat er zowel binnen als buiten het te evacueren gebied zaken geregeld moeten worden.

Step 4 Maak de afweging: Loont Reverse Laning?

16





Stap 4 Maak de afweging: Loont Reverse Laning?

Zet de risico's af tegen de tijdwinst van Reverse Laning

In de afwegingstabel komen de tijdwinst en de risico's van Reverse Laning samen. In deze tabel kiest u de tijdwinst zoals eerder vastgesteld in stap 2 – veel, weinig of geen – en weegt u deze af tegen de risico's. Voor het nemen van een weloverwogen besluit te, neemt u de individuele risicoscores hierin over.

Stap 4 Trek de conclusie: Loont Reverse Laning?

Tijdwinst	Risiko's		
	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Veel tijdwinst	⚠	?	✓
Weinig tijdwinst	⚠	⚠	?
Geen tijdwinst	✗	✗	✗

De afwegingstabel geeft een richting aan de besluitvorming. Op basis van de resultaten kunt u een beslissing nemen om Reverse Laning wel of niet op te nemen in het evacuatieplan.

Bij lage risico's en hoge meerwaarde volgt eerder positief besluit over een verdere gedetailleerd onderzoek naar de inzet van Reverse Laning. Wanneer de risico's hoog zijn en de tijdwinst laag, is de beslissing al snel negatief. Echter, bij hoge risico's en hoge meerwaarde is deze afweging complexer. Mogelijk kunt u hier verandering in brengen door het toepassen van de maatregelen waardoor de risico's kleiner worden en de afwegingstabel er anders uit komt te zien. Zie hiervoor stap 5.

Fictief voorbeeld van een ingevuld afwegingskader

Reguliere verkeersmanagementmaatregelen zijn niet toereikend voor een succesvolle veilige evacuatie.

Stap 1 Bepaal de tijdwinst van reverse laning

Stap 2 Bepaal de tijdwinst van reverse laning

Veel tijdwinst	✓
Weinig tijdwinst	●
Geen tijdwinst	●

Toelichting op het fictief ingevulde afwegingskader

Het uitgangspunt van de veiligheidsregio is dat de reguliere verkeersmanagementmaatregelen niet toereikend zijn om evacués veilig en op tijd het bedreigde gebied te laten verlaten. Daarom wordt er gekeken naar de potentie van de inzet van de maatregel Reverse Laning.

De veiligheidsregio begint, samen met de relevante ketenpartners (waaronder wegbeheerders), met het vaststellen van de capaciteitswinst van Reverse Laning. De capaciteitswinst is sterk afhankelijk van de inrichting van de wegen, het aantal evacuatielanes en het vertrekpatroon in relatie tot de omvang van de evacuatiestroom en de omvang van de ingaande verkeersstroom. Al deze factoren in acht nemend, beslist de veiligheidsregio dat de toepassing van Reverse Laning op (een deel van) het traject van meerwaarde is voor de capaciteit.

Het inzetten van Reverse Laning heeft pas zin als er aanzienlijke tijdwinst wordt geboekt bij het evacueren van burgers ten opzichte van inzet van reguliere verkeersmanagementmaatregelen. Daarom bepaalt u in stap 2 de tijdwinst. Wanneer de inzet van Reverse Laning niet leidt tot versnelde evacuatie, dan is inzet van deze maatregel niet aanbevolen.



Fictief voorbeeld van een ingevuld afwegingskader

Toelichting op de risicomatrix

In stap 3 wordt gekeken naar de risico's van Reverse Laning. In het kader hieronder zijn verschillende risico's weergegeven. De veiligheidsregio geeft per risico aan of zij dit risico onaanvaardbaar, ernstig of aanvaardbaar is vinden.

Verkeersveiligheid

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Onveilige situaties bij het begin- en eindpunt	●	✓	●
De wegen en/of kruispunten zijn onveilig of onduidelijk ingericht	●	✓	●
Een grote stroom ophalers blokkeert de Reverse Laning stroom	✓	●	●
Routes van hulpdiensten zijn niet beschikbaar of bereikbaar	●	✓	●

Gedrag en veiligheid

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Weggebruikers vertonen onzeker rijgedrag waardoor onveilige situaties ontstaan	●	✓	●
Weggebruikers volgen de aanwijzingen op borden/van verkeersregelaars (bewust of onbewust) onjuist of niet op	●	●	✓

Organisatie

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Communicatieberichten (intern en extern) zijn niet tijdig gereed	●	✓	●
Voldoende en gekwalificeerde mensen om Reverse Laning in te stellen zijn niet beschikbaar	●	✓	●
De benodigde middelen om Reverse Laning in te stellen zijn niet beschikbaar	✓	●	●

Ombouwtijd (=inrichting Reverse Laning)

	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Het niet tijdig ter plaatse krijgen van middelen nodig voor Reverse Laning	●	✓	●
Het niet tijdig ter plaatse krijgen van benodigde personeel	✓	●	●

Zie risicomatrix



Zie stap 2 en stap 3



	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Verkeersveiligheid	1	3	●
Gedrag en veiligheid	●	1	1
Vorbereiding	1	2	●
Ombouwtijd	1	1	●

	Risico's		
	Onaanvaardbaar	Ernstig	Aanvaardbaar
Tijdwinst Veel tijdwinst	3	7	1
Weinig tijdwinst	!	!	?
Geen tijdwinst	X	X	X

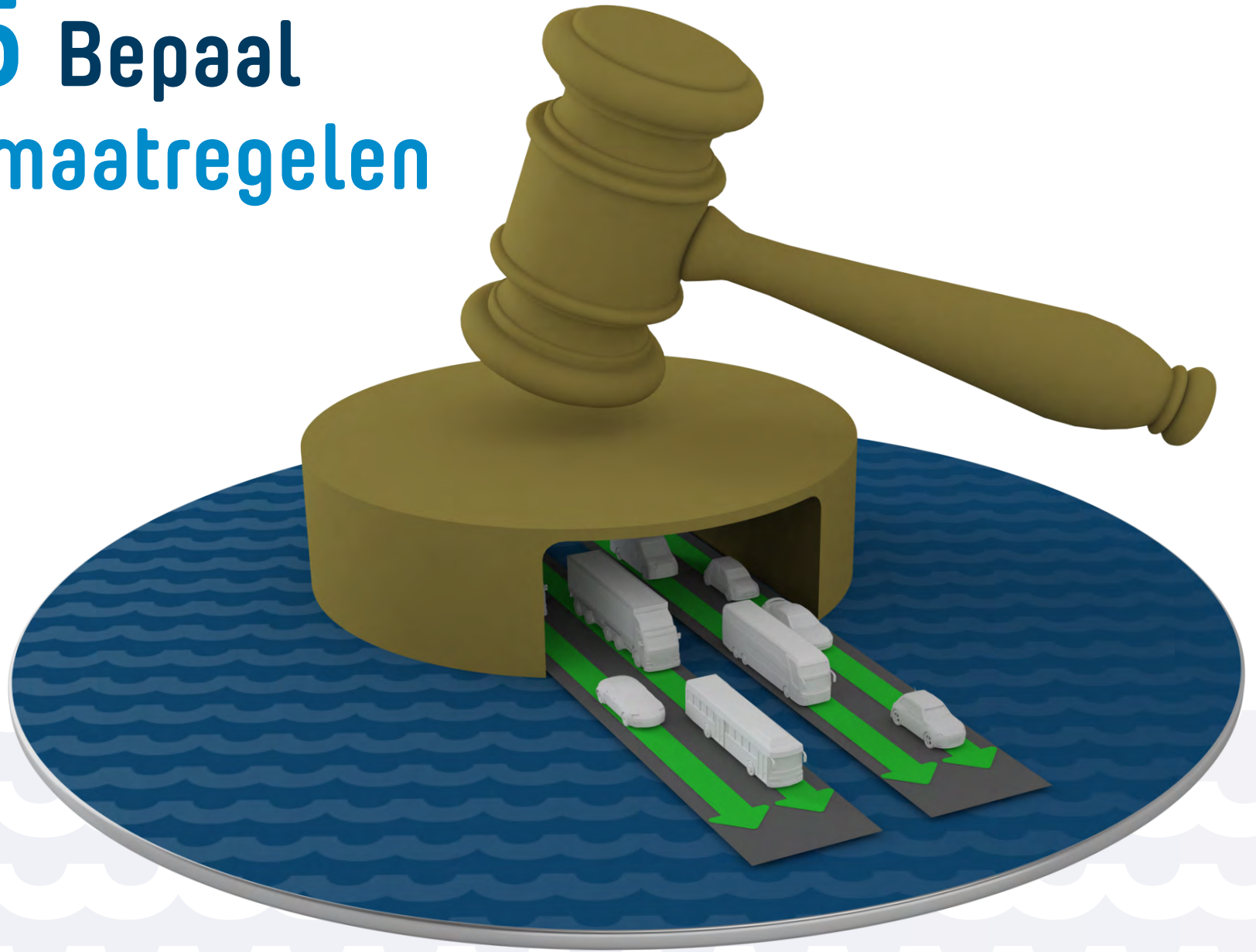
De risico's uit de risicomatrix worden opgeteld en in de juiste rij geplaatst. Wanneer de veiligheidsregio concludeert dat de inzet van Reverse Laning weinig tijdswinst oplevert, worden de aantallen in deze rij gezet. Dus, wanneer u in stap 3 drie onaanvaardbare risico's, 7 ernstige en 1 aanvaardbaar risico identificeerde, met veel tijdswinst, dan schrijft u deze score in de eerste rij: 3 - 7 - 1.

Zo wordt in één oogopslag duidelijk weergegeven hoeveel ernstige risico's er zijn bij inzet van Reverse risico's zijn geïdentificeerd, is het nemen van beheersmaatregelen nog een optie om de risico's te beperken zodat deze aanvaardbaar worden.

Bij onaanvaardbare risico's moet de veiligheidsregio zich afvragen of deze risico's verminderd kunnen worden tot ernstige of zelfs aanvaardbare risico's. Het is de vraag of er dan niet beter afgezien kan worden van de inzet van Reverse Laning.

Na de bepaling van beheersmaatregelen doorloopt de veiligheidsregio het afwegingskader opnieuw.

Step 5 Bepaal beheersmaatregelen





Stap 5 Bepaal beheersmaatregelen

Beheersmaatregelen

Uit het afwegingskader blijkt dat Reverse Laning niet zonder meer is toe te passen; Er bestaan vaak nog ernstige of onaanvaardbare risico's. Met beheersmaatregelen op de geïdentificeerde risico's kunt u de mogelijkheid om Reverse Laning toe te passen optimaliseren.

Wanneer Reverse Laning tijdswinst oplevert, maar hoge risico's met zich meebrengt is het zaak te onderzoeken welke beheersmaatregelen ingezet kunnen worden waarmee het risico omlaag gebracht wordt en Reverse Laning veilig kan worden ingezet. Kijk hierbij terug naar de risicomatrix om specifieke beheersmaatregelen toe te passen. Hieronder staan verschillende voorbeelden van beheersmaatregelen waaraan gedacht kan worden bij het optimaliseren van de inzet van Reverse Laning:

- Verkeersveiligheidsrisico's wegnemen door de inrichting van wegen te optimaliseren voor Reverse Laning, bijvoorbeeld aanpassen boogstralen, eindpunten veilig inrichten of het neerleggen van berm- en grastegels, verbreden van de verharding, het plaatsen van extra bebording en hekwerk. Onderzoek of er locaties zijn die qua inrichting extra aandacht vragen.
- Voorlichting geven aan en/of informatie organiseren voor burgers over Reverse Laning, zoals reclamespotjes, folders of campagnes en inzet van social media zodat zij tijdig en voldoende geïnformeerd zijn;
- Afspraken maken voor juiste route-informatie (bijvoorbeeld met TomTom of Google)
- Afspraken met uitzendbureaus, calamiteitenaanemers, et cetara zodat er zeker voldoende en gekwalificeerd personeel beschikbaar is.
- Geen inzet van Reverse Laning op specifieke wegen of routes die hoog scoren in de risicomatrix.

Let op dat de beheersmaatregelen ook effect kunnen hebben op de verkeersveiligheid in de reguliere situatie.

Wanneer beheersmaatregelen gekozen zijn, vult u het afwegingskader opnieuw in: het kan zijn dat de tijdswinst is toegenomen of dat de risico's zijn afgenomen dankzij de beheersmaatregelen. Let wel op: het kan ook zijn dat deze juist in het nadeel veranderd zijn. Doorloop daarom het proces nogmaals met een nieuwe GO/NO GO-beslissing.

Bij de besluitvorming over het toepassen van Reverse Laning dient u de afwegingstabel toe te lichten met de specifieke risico's en de meerwaarde, uitgedrukt in tijd en aantallen evacuees. Hiermee kunt u de beslissers voorzien van specifieke informatie voor de besluitvorming.

4.

En nu?





En nu?

Reverse laning in evacuatieplannen

U heeft nu het afwegingskader doorlopen, inclusief de optimalisatieslag met inzet van beheersmaatregelen om de risico's te minimaliseren óf om de tijdwinst te vergroten. Aan de hand van de afwegingsmatrix kon u een besluit nemen om Reverse Laning wel of niet op te nemen als aanvullende maatregel in de evacuatieplannen.

Om Reverse Laning daadwerkelijk succesvol in te kunnen zetten bij een evacuatie, is een gedegen voorbereiding van belang. U dient deze maatregel daarom, samen met de andere maatregelen, uit te werken in de evacuatieplannen. Hiervoor rekent u scenario's met en zonder Reverse Laning door in verkeersmodellen. In deze modellen kunt u ook de risico's opnemen, zoals de beschikbare evacuatietijd of de hoeveelheid voertuigen. Afhankelijk van het scenario zijn er zaken die veranderen en die invloed kunnen hebben op het te nemen besluit. Het is dus van belang om tijdens de verdere uitwerking van de evacuatieplannen steeds te spiegelen aan de afwegingsmatrix. De beslissing om Reverse Laning in te zetten wordt telkens heroverwogen, en het kan dus zijn dat de beslissing vanwege een gewijzigde beoordeling van risico's of tijdwinst veranderd.

Voorbereiding op inzet van Reverse Laning

Wanneer Reverse Laning is opgenomen in het evacuatieplan, kunt u al meteen beginnen met de voorbereiding. Immers, zodra er een dreiging is, moet ook Reverse Laning klaar zijn om ingezet te worden. U kunt dus al maatregelen nemen, zoals het aanpassen van de infrastructuur of het maken en vastleggen van afspraken over inzet van mensen en middelen.

De mate van voorbereiding bepaalt het succes van Reverse Laning.

Beslismomenten vastleggen in tijdslijn

De inzet van Reverse Laning als maatregel is een ingrijpende beslissing om te nemen waardoor er meer ombouwtijd nodig is dan bij reguliere verkeersmanagement-maatregelen. Daarom is het belangrijk om bij het vaststellen van het laatste moment voor het sleutelbesluit om over te gaan tot evacuatie, deze ombouwtijd in acht te nemen. Dit moet worden vastgelegd in een tijdslijn met beslismomenten en beslissers, zodat op het juiste moment kan worden besloten tot inzet van Reverse Laning.

BIJLAGE A Voorgaande onderzoeken

Hieronder zijn de belangrijkste conclusies en aanbevelingen uit de voorgaande studies van Arcadis en Royal HaskoningDHV samengevat.

Fase 1: Haalbaarheidsstudie naar de toepassing van Reverse Laning bij grootschalige horizontale evacuaties

In het buitenland is de Reverse Laning al vaker toegepast; onder meer bij tornado's en orkanen in de Verenigde Staten. In Nederland is deze maatregel nog niet toegepast bij een evacuatie. In Nederland komt het toepassen van contraflowsystemen bij werkzaamheden of na incidenten hierbij het dichtst in de buurt; één of meerdere rijstroken worden naar de andere rijbaan geleid, maar het verkeer blijft in de oorspronkelijke richting rijden.

In deze studie werd onderzocht of het inzetten van Reverse Laning op (delen van) het hoofdwegennet kan bijdragen aan een snellere, veiligere en efficiëntere evacuatie uit de bedreigde gebieden naar de opvanggebieden.

Tijdwinst van Reverse Laning

De tijdwinst van Reverse Laning is afhankelijk van het aantal evacuatielanes en het vertrekpatroon in relatie tot de omvang van de evacuatiestroom en de omvang van de ingaande verkeersstroom. Als er meerdere evacuatielanes zijn en er is relatief veel evacuatietijd, dan is de spreiding van het verkeer in tijd en ruimte dusdanig dat Reverse Laning niet of nauwelijks tot een snellere evacuatie leidt. Anders gezegd: er moeten forse knelpunten in de doorstroming zijn, wil Reverse Laning een substantiële verkeerskundige meerwaarde hebben. In de praktijk zal dit zich voordoen bij een combinatie van een grote evacuatiestroom, een korte evacuatietijd en weinig evacuatielanes. Het voordeel van een snellere evacuatie met Reverse Laning, wordt deels weer tenietgedaan doordat Reverse Laning extra ombouwtijd vraagt in vergelijking met reguliere verkeersmanagementmaatregelen. Bovendien is er in scenario's met weinig evacuatietijd ook weinig tijd voor de ombouwtijd om Reverse Laning in te zetten. Gezien bovenstaande aspecten is het niet mogelijk om generiek een uitspraak te doen over de verkeerskundige meerwaarde van Reverse Laning; dit is sterk afhankelijk van de locatie- en evacuatie- specifieke kenmerken.

Weginrichting en Reverse Laning

- De inzet van Reverse Laning brengt extra aandachtspunten met zich mee op het gebied van begrijpelijkheid en verkeersveiligheid (vormgeving van het begin- en eindpunt van Reverse Laning en de toe- en afritten die afgesloten zijn). Voor aansluitingen op een rijbaan met Reverse Laning geldt dat deze aan de linkerzijde invoegen, een ongebruikelijke situatie voor weggebruikers.
- Veiligheidsvoorzieningen als geleiderails en bermbeveiliging kunnen een veiligheidsrisico zijn bij het gebruik van een rijbaan in de tegenrichting, omdat ze dan niet optimaal functioneren. Om de risico's op incidenten te beperken, is het belangrijk om de inzet van Reverse Laning zo eenvoudig mogelijk te houden en zo veel mogelijk gebruik te maken van bouwstenen die de weggebruiker al kent.
- Gebruik van de tegenrichting beperkt de mogelijkheden voor Incident Management om bij een incident op een Reverse Laning-wegvak de incidentlocatie te bereiken. De aanwezigheid van een parallelstructuur maakt dit wel weer mogelijk.
- Reverse laning vraagt om extra inzet van personeel en materieel ten opzichte van een evacuatie waar op reguliere wijze gebruik wordt gemaakt van de weginfrastructuur. Ook kunnen er locatie-specifiek (kleine) aanpassingen aan de weginfrastructuur nodig zijn, zoals doorsteken, om de weg geschikt te maken voor Reverse Laning.



Fase 1: Haalbaarheidsstudie naar de toepassing van Reverse Laning bij grootschalige horizontale evacuaties

Alternatieven voor Reverse Laning

Naast de inzet van Reverse Laning, is het ook mogelijk om op een andere wijze de capaciteit van het wegennet tijdelijk te vergroten voor een evacuatie: de inzet van spitsstroken of het toestaan van het gebruik van de vluchtstrook. Het voordeel van deze alternatieven is, dat ze eenvoudiger en begrijpelijker zijn, omdat weggebruikers ervaring hebben met deze opties, terwijl de kosten van materiaal en/of inzet van personeel nagenoeg gelijk zijn. Ook is het bij deze alternatieven niet noodzakelijk om het ingaande verkeer (ophalers en hulpdiensten) om te leiden. Of er mogelijkheden zijn om deze opties in te zetten, is sterk afhankelijk van de wegkenmerken op de evacuateroute. Deze opties zijn in ieder geval alleen mogelijk op het autosnelweg gedeelte van de evacuateroute. In vergelijking met Reverse Laning bieden deze opties minder extra capaciteit.

Ervaringen uit het buitenland

De ervaringen met Reverse Laning uit de Verenigde Staten kunnen niet één op één van toepassing worden verklaard op de Nederlandse situatie; zo is het Amerikaanse wegennet minder fijnmazig en is de Amerikaanse bevolking in de kuststaten in het oosten en zuiden gewend aan dreiging, evacuaties en de inzet van Reverse Laning. In het algemeen kan worden gesteld dat om deze redenen de inzet van deze maatregel lastiger is dan in de Verenigde Staten.

CONCLUSIE

De modelstudie heeft laten zien dat alleen in specifieke omstandigheden Reverse Laning een significante verkeerskundige meerwaarde heeft; vanwege de benodigde extra inzet van personeel en materieel, de extra ombouwtijd, de extra complexiteit en de onbekendheid van de weggebruiker met deze maatregel, is het wenselijk om terughoudend om te gaan met de toepassing van Reverse Laning.

Nadere uitwerking vereist

Omdat Reverse Laning extra ombouwtijd vraagt voordat het operationeel is, is het noodzakelijk dat er gedetailleerde regelscenario's zijn voorbereid en voorbereidende maatregelen en voorzieningen zijn getroffen (zoals doorsteken aangebracht, klapborden geplaatst, toe- en afritten geschikt gemaakt voor twee rijstroken). Een andere voorwaarde is dat de besluitvorming over een horizontale evacuatie en de inzet van Reverse Laning tijdig plaatsvindt en operationeel is.

BIJLAGE A Voorgaande onderzoeken

Fase 2: Voorbereiding en evaluatiekader Praktijkproef Reverse Laning

Het is de vraag of met het instellen van Reverse Laning bij (dreigende) overstroming de capaciteit kan worden vergroot, waardoor het evacuatieverkeer het bedreigde gebied sneller kan verlaten. En hoe kan het huidige wegennet daarbij optimaal worden ingezet en benut? Om antwoord te krijgen op deze vragen is besloten een concrete praktijkproef voor te bereiden, met als case het Eiland van Dordrecht.

In de case Eiland van Dordrecht wordt Reverse Laning ingesteld op de N3. Hierbij zijn verschillende wijken gekoppeld aan opritten van de N3 waarmee ook de route naar de uitgaande snelweg vast ligt. Om het maximaal rendement in beeld te krijgen, is de meest gunstige situatie voor Reverse Laning gekozen. Daarbij is sprake van een vrije uitstroom naar de snelwegen A15 en A16, is er geen verkeer richting het evacuatiegebied en zijn kruisende verkeersstromen zoveel mogelijk voorkomen. Dit geeft maximaal zicht op de mogelijkheden van Reverse Laning. Tegelijkertijd is het besef dat hiervoor ingrijpende maatregelen nodig zijn en het ook consequenties heeft voor de omliggende bedreigde gebieden.

Uit berekeningen van de meest gunstige situatie voor Reverse Laning blijkt dat alle inwoners van het Eiland van Dordrecht het gebied binnen een dag kunnen verlaten, zowel bij een situatie met als zonder Reverse Laning. Wel laat het model zien dat op het drukste moment van de evacuatie een tijdwinst van circa 1 uur kan worden gehaald met Reverse Laning. Ofwel, in de meest gunstige situatie kunnen de inwoners 1 uur sneller het gebied verlaten.

In een gevoeligheidsanalyse is in het verkeersmodel gekeken naar de impact van een tweetal variabelen.

- Wat als er geen of verminderde vrije uitstroom is naar de snelwegen?
- En wat als het vertrekpatroon van de inwoners korter blijkt dan wat nu algemeen verondersteld wordt?

De resultaten zijn als volgt:

- Bij verminderde vrije uitstroom (tot 50 procent van de huidige spitsintensiteiten), blijven de resultaten gelijk. Wanneer slechts 10 procent verkeersreductie op de A15 en A16 wordt gerealiseerd (dit is dan 90 procent van de spitsintensiteiten) ontstaat in het verkeersmodel direct congestie, die niet meer oplost binnen de simulatietijd.
- Bij een vertrekcurve van 11 uur (in plaats van de gangbare 16 uur), kan alle verkeer binnen 12 uur het gebied verlaten, zowel met als zonder Reverse Laning.



Fase 2: Voorbereiding en evaluatiekader Praktijkproef Reverse Laning

Behalve de verkeerskundige effecten is ook de uitvoerbaarheid van Reverse Laning een aspect om te beoordelen. De belangrijkste bevindingen voor het organisatorische aspect staan hieronder beschreven:

Voor het Eiland van Dordrecht komt naar voren dat veel van de benodigde inspanningen om Reverse Laning in te kunnen zetten, ook van toepassing zijn bij een evacuatiestrategie zonder inzet van Reverse Laning (denk bijvoorbeeld aan het weren van inkomend verkeer). Deze elementen gelden dan niet specifiek voor Reverse Laning, maar zijn wel cruciaal voor het slagen ervan. Een ander voorbeeld hiervan is de benodigde tijd voor een evacuatiebesluit of het vertrekgedrag van mensen.

In die zin is Reverse Laning te beschouwen als laatste element van een reeks in een evacuatiestrategie. In elk element van de keten zijn mogelijkheden om het evacuatieproces te verkorten. Bezien vanuit de totaal benodigde tijd voor evacuatie blijkt dat de effectiviteit van Reverse Laning wegvalt ten opzichte van de onzekerheden van de andere punten. Zo is de onzekerheid in het vertrekprofiel vele malen groter dan de tijdwinst van Reverse Laning. Daarnaast is naar voren gekomen dat er nog veel onzekerheden zijn ten aanzien van het gedrag.

Reverse laning toepassen, kennisvragen

Wanneer ervoor gekozen wordt om de (on)mogelijkheden van specifiek Reverse Laning verder te onderzoeken, zijn er diverse kennisvragen die al dan niet met een praktijkproef kunnen worden opgepakt. Zie de rapportage voor een nadere toelichting bij de kennisvragen.

Conclusies en aanbevelingen

- **Het verkeerskundige effect van Reverse Laning in de meest gunstige uitvoering is relatief beperkt: op het drukste moment kan een tijdwinst van een uur worden behaald. Het nettoresultaat is bij Reverse Laning gelijk aan de situatie zonder Reverse Laning; alle inwoners kunnen het gebied binnen één dag verlaten.**
- **Reverse laning kan gezien worden als een laatste element in een totale evacuatiestrategie. Veel elementen die nodig zijn voor het welslagen van Reverse Laning zijn elementen die ook zonder de inzet van Reverse Laning in een evacuatiestrategie het proces zouden versnellen.**
- **Wanneer in een evacuatiestrategie aan alle randvoorwaarden is voldaan (onder andere geen inkomend verkeer en vrije uitstroom naar de A15 en A16 met alle consequenties van dien voor de omgeving), is de extra benodigde inspanning om Reverse Laning in te zetten beperkt.**
- **Uit het evaluatiekader blijkt dat de effectiviteit van Reverse Laning wegvalt ten opzicht van de onzekerheden van andere punten zoals het vertrekprofiel. Hierover is eerst meer kennis nodig, voordat vastgesteld kan worden of Reverse Laning werkelijk tijdwinst oplevert.**
- **Wanneer verder ingezet wordt op Reverse Laning, is de vervolgstap de beantwoording van diverse kennisvragen (zie rapportage). Daarbij is het advies om deze gefaseerd uit te voeren met go/no go-momenten.**

BIJLAGE B Wegennetwerk

Hieronder staat het schema met het wegennetwerk nogmaals weergegeven, nu met meer toelichting per wegtype en de toepassing van Reverse Laning.

Ongelijkvloerse kruisingen		Op ongelijkvloerse kruisingen kruist verkeer elkaar niet. Ongelijkvloerse kruisingen, zoals knooppunten en viaducten, zijn daarom mogelijk in te richten voor Reverse Laning.
Gescheiden rijstroken		Op wegen met gescheiden rijstroken komt tegengesteld verkeer elkaar niet tegen. Daarom zijn deze wegen mogelijk geschikt voor Reverse Laning.
Gescheiden rijrichtingen		Op wegen met gescheiden rijrichtingen komt tegengesteld verkeer elkaar niet tegen. Daarom zijn deze wegen mogelijk geschikt voor Reverse Laning.
Snel en langzaam verkeer gescheiden		Het brengt veiligheidsrisico's met zich mee, indien fietsers de weg delen met het autoverkeer. Wanneer langzaam en snel verkeer van elkaar gescheiden zijn heeft het wegprofiel voldoende ruimte voor Reverse Laning.
Gelijkvloerse kruisingen		Verkeer kruist elkaar op gelijkvloerse kruisingen. Deze kruisingen zijn geregeld met een VRI of met een voorrangregeling. Gelijkvloerse kruisingen zijn mogelijk in te richten voor Reverse Laning, mits veiligheid wordt gecreëerd met voldoende middelen en materiaal.
Rotondes		Een rotonde is net als een gelijkvloerse kruising mogelijk in te richten voor Reverse Laning. Dit vraagt veel materiaal en personeel op elke arm van de rotonde.
Smal dwarsprofiel		Wegen met een te smal dwarsprofiel hebben onvoldoende ruimte voor twee voertuigen. Wanneer twee voertuigen elkaar niet kunnen passeren heeft het instellen van Reverse Laning op deze wegen geen meerwaarde.
Erfaansluitingen		Wanneer er (veel) erven op de weg aansluiten, brengt het instellen van Reverse Laning veel risico's met zich mee. Wegen met veel erfaansluitingen liggen vaak buiten de bebouwde kom en hebben een smal dwarsprofiel.

Colofon

Versie:	C
Datum:	23 oktober 2019
Status:	Definitief
Auteur:	Arcadis Nederland
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat WWL
Begeleidingsgroep:	Rijkswaterstaat Ministerie I&W Veiligheidsregio Zaanstreek –Waterland
Toetsingsgroep:	Veiligheidsregio Zeeland Veiligheidsregio Gelderland-Zuid

