



A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11
info@rivm.nl

Datum
3 mei 2021

Ons kenmerk
2021-0013/VLH/PU

Uw kenmerk

Behandeld door
Paul Uijt de Haag

T +31 6 11 25 78 96
paul.uijt.de.haag@rivm.nl

Kopie aan

Bijlage(n)

memo

Review indicatoren groepsrisico transport

Samenvatting

Het vervoer van gevaarlijke stoffen kan leiden tot een groot ongeval met maatschappelijke ontwrichting als gevolg. Als indicator voor de kans op maatschappelijke ontwrichting wordt de FN-curve van het groepsrisico gebruikt. Het beheersen van het vervoersaandeel in de FN-curve van het groepsrisico gebeurt met de PR-contourenmethode.

AVIV heeft gesignaleerd dat de PR-contourenmethode onvoldoende geschikt is om het vervoersaandeel in het groepsrisico te evalueren. AVIV stelt een alternatieve methode voor, de matrixmethode, die hiervoor beter geschikt zou zijn.

Het ministerie van IenW heeft het RIVM gevraagd om een onafhankelijke beoordeling van beide methoden. De PR-contourenmethode en de matrixmethode zijn beoordeeld op basis van de criteria van de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen.

De beoordeling laat zien de matrixmethode weliswaar op enkele punten beter scoort dan de PR-contourenmethode, maar de conclusie is dat beide methoden niet voldoen aan de gestelde criteria. Aanbevolen wordt daarom een methode te ontwikkelen die beter uitlegbaar is en aansluit bij het gemoderniseerde beleid en het stelsel en de vereisten van de Omgevingswet.

1. Inleiding

Datum

31 maart 2021

Ons kenmerk

2021-0013/VLH/PU

Het vervoer van gevaarlijke stoffen kan leiden tot een groot ongeval met maatschappelijke ontwrichting als gevolg (doden, gewonden, economische schade). Het doel van het beleid is maatschappelijke ontwrichting zo veel mogelijk te voorkomen en de kans hierop af te wegen tegen de maatschappelijke voordelen van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Als instrument hiervoor is het groepsrisico ontwikkeld, waarbij een verantwoording moet plaatsvinden van de kans op een groot ongeval met maatschappelijke ontwrichting, met de groepsrisicocurve (FN-curve) als de indicator voor de kans op maatschappelijke ontwrichting. Bij de overgang naar de Omgevingswet (voorzien op 1 januari 2022) is het groepsrisico-instrument gewijzigd, en komt de FN-curve als indicator te vervallen. In plaats hiervan gaat gewerkt worden met aandachtsgebieden en voorschriftengebieden.

Het verloop van de FN-curve wordt bepaald door enerzijds het vervoer (volume van het vervoer en de veiligheid ervan) en anderzijds de omgeving (aanwezige personen en bescherming). In het Basisnet zijn de beheersing van het vervoersaandeel (Wvgs, Regeling Basisnet) en het bevolkingsaandeel in de FN-curve van het groepsrisico (Wm, Besluit externe veiligheid transport) ontkoppeld. Het ministerie van IenW is verantwoordelijk voor de beheersing van het vervoersaandeel in het groepsrisico¹.

In plaats van het berekenen en interpreteren van FN-curves is een alternatieve indicator ontwikkeld voor het beheersen van het vervoersaandeel in het groepsrisico, namelijk de PR-contourenmethode (Horvat & Partners, 2009) met een toetsing aan risicoplafonds. Hierbij worden de berekende afstanden tot de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} contouren vergeleken met de voorgeschreven afstanden in het basisnet. Aangenomen wordt dat wanneer de berekende afstanden kleiner zijn dan de voorgeschreven afstanden, het vervoersaandeel in het groepsrisico beheerst wordt.

Eind 2019 heeft AVIV op verzoek van het ministerie van IenW het rapport "Effectiviteit van monitoringmethodes basisnet" opgesteld (AVIV, 2019). In dit rapport wordt gesignaleerd dat de PR-contourenmethode onvoldoende geschikt is om het vervoersaandeel in het groepsrisico te evalueren voor het vervoer per spoor. AVIV stelt dat een eigen alternatieve methode, de matrixmethode, hiervoor beter geschikt is.

Het ministerie van IenW vraagt het RIVM om een onafhankelijke beoordeling van beide methoden en een verkenning van alternatieve indicatoren voor het evalueren van het vervoersaandeel in het groepsrisico, rekening houdend met de komst van de Omgevingswet.

Deze memo beschrijft de eerste fase van het onderzoek, namelijk de evaluatie van de PR-contourenmethode en de matrixmethode. In dit

¹ Zie ook <https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/basisnet-0/>

memo worden na de vraagstelling (paragraaf 2) en de afbakening (paragraaf 3) beide methoden beschreven (paragraaf 4). Vervolgens worden de criteria voor evaluatie beschreven (paragraaf 5) en worden de methoden beoordeeld (paragraaf 6). De beoordeling resulteert in de conclusies en aanbevelingen (paragraaf 7).

Datum
31 maart 2021

Ons kenmerk
2021-0013/VLH/PU

2. Vraagstelling

De vraagstelling van deze eerste fase van het onderzoek luidt als volgt:

In hoeverre zijn de PR-contourenmethode en de matrixmethode geschikt als indicator voor het evalueren van het vervoersaandeel in de FN-curve.

Hiervoor beantwoorden we de volgende deelvragen:

1. Hoe werkt de PR-contourenmethode als indicator voor het evalueren van het vervoersaandeel in de FN-curve;
2. Hoe werkt de matrixmethode als indicator voor het evalueren van het vervoersaandeel in de FN-curve;
3. Aan welke criteria moet een methode voldoen die geschikt is als indicator voor het evalueren van het vervoersaandeel in de FN-curve;
4. Voldoen de PR-contourenmethode en de matrixmethode aan de gestelde criteria.

3. Afbakening

Uitgangspunt van de beoordeling is dat de FN-curve de indicator is voor de kans op maatschappelijke ontwrichting.

De evaluatie van de PR-contourenmethode en de matrixmethode is mede gebaseerd op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in het rapport "Effectiviteit van monitoringsmethodes basisnet" (AVIV, 2019). Verificatie van deze berekeningen was geen onderdeel van deze evaluatie: aangenomen is dat de berekeningen correct zijn uitgevoerd en de resultaten bruikbaar zijn voor deze evaluatie.

De evaluatie van de twee methoden is beperkt tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Dit is gedaan omdat de toepassing van de matrixmethode in het AVIV-rapport ook beperkt is tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Ook bij basisnet Weg wordt gebruik gemaakt van de PR-contourenmethode. De conclusies en aanbevelingen van deze evaluatie kunnen daarom ook relevant zijn voor basisnet Weg.

4. Beschrijving methoden

Datum
31 maart 2021

4.1 Plaatsgebonden risico en groepsrisico

Ons kenmerk
2021-0013/VLH/PU

Voor het monitoren van het risico van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor omwonenden worden voor het basisnet twee instrumenten gebruikt, namelijk het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

- Het plaatsgebonden risico dient voor het beschermen van individuen, met als indicator de kans dat een onbeschermd persoon in een jaar overlijdt ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico wordt gepresenteerd als risicocontouren op een kaart.
- Het groepsrisico dient ter voorkoming van maatschappelijke ontwrichting, waarbij een bestuurlijke verantwoording moet plaatsvinden. Tot de invoering van de Omgevingswet is de indicator hiervoor de FN-curve, een grafiek van de kans dat N of meer personen overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Met de komst van de Omgevingswet verandert de door de omgeving gebruikte indicator voor het groepsrisico naar de aandachtsgebieden. Deze verandering maakt het mogelijk om integrale bestuurlijke afwegingen te maken, waarbij per stofcategorie zowel de kans op een ongeval als het te verwachten effect (brand, explosie, gifwolk) (kunnen) worden meegewogen.

De FN-curve is afhankelijk van zowel het vervoer van gevaarlijke stoffen als de bebouwing rond de vervoersas: meer vervoer leidt tot een grotere kans op een ongeval, en meer omwonenden leiden tot meer slachtoffers. Dit betekent dat de FN-curve verandert bij ontwikkelingen in het vervoer en bij ontwikkelingen in de ruimtelijke ordening.

Om het vervoersaandeel in de FN-curve te monitoren zijn voor het basisnet twee methoden ontwikkeld, namelijk de PR-contourenmethode en de matrixmethode.

4.2 PR-contourenmethode

De PR-contourenmethode gebruikt de afstanden tot de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} risicocontouren als indicatoren (Horvat & Partners, 2009; AVIV, 2019):

- de afstanden tot de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} risicocontouren zijn vastgelegd in de regeling basisnet, de zogenaamde risicoplafonds² (Regeling basisnet, 2014);
- in de monitoring worden voor het vervoer de afstanden tot de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} risicocontouren berekend;
- als de berekende afstanden kleiner zijn dan de risicoplafonds dan wordt gesteld dat het vervoersaandeel in de FN-curve van het groepsrisico acceptabel is.

In de afleiding van de risicoplafonds is gebruik gemaakt van de aanwezige bevolking ten tijde van het vaststellen van het Basisnet (Horvat & Partners, 2009). De exacte ligging van de risicoplafonds – en dus de

² In Horvat & Partners, 2009 is beschreven dat er aparte risicoplafonds zijn voor de stofcategorieën A (brandbaar gas) en D4 (zeer giftige vloeistof); in de Regeling basisnet is alleen een risicoplafond voor alle stofcategorieën samen opgenomen.

omvang van de aan het vervoer te gunnen risicoruimte – is bepaald op basis van een afweging van alle betrokken belangen; de uitkomst van de berekeningen zijn uitsluitend afhankelijk van de omvang en de samenstelling van het vervoer en van de kenmerken en het gebruik van de infrastructuur, waarmee de omvang van de bevolking en de situering van de bebouwing geen rol meer spelen (MvT wet Basisnet).

Datum
31 maart 2021

Ons kenmerk
2021-0013/VLH/PU

4.3 Matrixmethode

De matrixmethode gebruikt een groepsrisicoscore als indicator (AVIV, 2019):

- voor een aantal locaties worden de karakteristieke waarden van de groepsrisicocurve vastgelegd in een matrix; de matrix is te zien als een locatie-specifieke FN-curve per stofcategorie voor één wagen;
- in de monitoring wordt voor een gekozen locatie de FN-curve bepaald door de matrix te vermenigvuldigen met het aantal vervoerde wagens per stofcategorie en te combineren tot een FN-curve;
- uit de FN-curve wordt de groepsrisicoscore van elke locatie berekend: dit geeft de hoogte van de FN-curve ten opzichte van de oriëntatiewaarde³.

De matrixmethode is toegepast op vier locaties (AVIV, 2019). AVIV stelt in dit rapport dat de FN-curve zoals bepaald met de matrixmethode binnen 2% overeenkomt met de berekende FN-curve en dat 25 – 30 locaties voldoende zijn om het vervoersaandeel in de FN-curve te monitoren.

5. Criteria

Voor het beoordelen van een monitoringsmethode voor het evalueren van het vervoersaandeel in de FN-curve toetsen we aan een aantal criteria. De gebruikte criteria zijn gebaseerd op de bestaande criteria voor rekenmodellen voor omgevingsveiligheid (zie ook Gooijer et al, 2012; Adviesraad voor Gevaarlijke stoffen, 2006; Adviesraad voor Gevaarlijke stoffen, 2010; Horvat & Partners 2009). Daarnaast is er een criterium toegevoegd om te beoordelen of de methoden ook geschikt zijn voor het evalueren van het vervoersaandeel in het groepsrisico onder de omgevingswet.

Validiteit

De indicator moet een valide maat zijn voor de FN-curve. Dit betekent dat wanneer de indicator (sterk) toeneemt de FN-curve (sterk) moet toenemen, en wanneer de indicator (sterk) afneemt de FN-curve (sterk)

³ De oriëntatiewaarde van een FN-curve is een richtwaarde waar het bevoegd gezag zich zoveel mogelijk aan moet houden, maar waarvan onderbouwd kan worden afgeweken. Deze oriëntatiewaarde wordt kwadratisch strenger bij meer slachtoffers. De hoogte van de FN-curve ten opzichte van oriëntatiewaarde verandert bij veranderende bevolking en veranderd vervoer. De groepsrisicoscore is het maximum van $(F \cdot N^2) / (F_0 \cdot N_0^2)$ voor de combinaties van F, N in de groepsrisicocurve, met F de frequentie, N het aantal slachtoffers. F_0 en N_0 zijn de waarden die horen bij de oriëntatiewaarde, $F_0 \cdot N_0^2 = 0,01$ voor een km traject.

moet afnemen. Ook moet de indicator een overschrijding van de oriëntatiewaarde in de FN-curve signaleren.

Datum
31 maart 2021

Transparantie

De invoer en de uitvoer van de monitoringsmethode moet helder zijn. Ook moet de relatie tussen de indicator en de FN-curve duidelijk zijn.

Ons kenmerk
2021-0013/VLH/PU

Robuustheid

De resultaten van de monitoringsmethode moeten reproduceerbaar zijn en ongevoelig voor kleine veranderingen in uitgangspunten en parameters.

Verifieerbaarheid

De monitoringsmethode moet zodanig beschreven zijn dat het duidelijk is voor de gebruiker hoe de methode werkt en wat de achtergrond is; de bronnen moeten gedocumenteerd en toegankelijk zijn.

Uitvoerbaarheid

De monitoringsmethode moet uitvoerbaar zijn voor een voldoende deskundige partij.

Uitlegbaarheid

De monitoringsmethode moet uitlegbaar en begrijpelijk zijn voor degenen die de resultaten moeten gebruiken.

Toekomstbestendigheid

Met de modernisering van het omgevingsveiligheidsbeleid en de komst van de Omgevingswet verschuift de focus van aantallen slachtoffers naar bescherming. De vraag is in hoeverre de monitoringsmethode geschikt is om voor het gemoderniseerde beleid en onder de Omgevingswet gebruikt te worden.

6. Beoordeling van de PR-contourenmethode en de matrixmethode

Wij evalueren de PR-contourenmethode en de matrixmethode aan de hand van de criteria uit paragraaf 5.

6.1 Validiteit

De indicator moet een valide maat zijn voor de FN-curve. Dit betekent dat wanneer de indicator (sterk) toeneemt de FN-curve (sterk) moet toenemen, en wanneer de indicator (sterk) afneemt de FN-curve (sterk) moet afnemen. Ook moet de indicator een overschrijding van de oriëntatiewaarde in de FN-curve signaleren.

- In het Basisnet heeft IenW als wetgever ervoor gekozen om de verantwoordelijkheden voor vervoer (IenW) en de ontwikkelingen in de omgeving (lokale overheden) te ontkoppelen. Het ministerie van IenW is verantwoordelijk voor de beheersing van het vervoersaandeel in het groepsrisico en heeft daarom besloten veranderingen in de bevolking niet mee te nemen in de

monitoring, maar te toetsen aan de bevolking in een peiljaar. De waarden die uit de monitoring komen zijn dan ook niet representatief voor het totale groepsrisico, en er wordt ook geen rekening gehouden met de kwadratische afhankelijkheid van bevolkingsgroei op de oriëntatiewaarde. De monitoringsmethode is gericht op de scheiding van verantwoordelijkheden, maar geeft daarmee een onvolledig beeld van de feitelijk aanwezige situatie. Het feitelijke groepsrisico blijft in de monitoring achterwege en is niet inzichtelijk.

- AVIV heeft de validiteit van de PR-contourenmethode onderzocht voor vier locaties (AVIV, 2019). Het rapport laat zien dat grote veranderingen kunnen optreden in de indicatoren, de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} afstanden, terwijl de overschrijding van het groepsrisicocurve nauwelijks verandert⁴. De reden hiervoor is dat de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} afstanden gevoelig zijn voor wijzigingen in het vervoer van zeer giftige vloeistof (D4), terwijl de overschrijding van het groepsrisico hiervoor minder gevoelig is.
- De matrixmethode gaat uit van de FN-curve per stofcategorie, en combineert deze met de vervoersgegevens tot een volledige FN-curve. Dit is methodisch gezien gelijk aan het berekenen van een FN-curve met RBMII. AVIV, 2019, laat zien dat het voor de vier locaties ook getalsmatig goed (binnen 2%) overeenkomt. De indicator van de matrixmethode, de groepsrisicoscore, geeft direct de maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde van een FN-curve weer. Echter, hiermee wordt de FN-curve verengd tot een enkel getal. Het is mogelijk dat de FN-curve toeneemt terwijl de groepsrisicoscore gelijk blijft. In AVIV, 2019, is dit bijvoorbeeld het geval bij Maastricht. De maximale overschrijding van de oriëntatiewaarde van de FN-curve vindt hier plaats bij 1000 doden of meer en wordt veroorzaakt door het vervoer van brandbaar gas (A). Een toename in het vervoer van zeer giftige vloeistof (variant 'max D4') heeft geen invloed bij 1000 doden of meer en de groepsrisicoscore blijft dan gelijk. Deze toename leidt wel tot een tien keer grotere kans op 10 doden of meer en dus een toename van de FN-curve.

Datum

31 maart 2021

Ons kenmerk

2021-0013/VLH/PU

6.2 Transparantie

De invoer en de uitvoer van de monitoringsmethode moet helder zijn. Ook moet de relatie tussen de indicator en het groepsrisico duidelijk zijn.

- Bij de PR-contourenmethode is duidelijk hoe de invoer en uitvoer tot stand komt. De relatie tussen een PR afstand en de FN-curve ontbreekt: het is mogelijk dat een overschrijding van de risicoplafonds optreedt, terwijl er geen bebouwing aanwezig is en dus ook geen FN-curve.
- Bij de matrixmethode is duidelijk hoe de invoer en uitvoer tot stand komt. De relatie tussen de groepsrisicoscore en de FN-curve is ook duidelijk; wel is de FN-curve verengd tot een enkel getal dat niet de volledige FN-curve weergeeft. Hierdoor is er geen

⁴ Voor bijvoorbeeld Maastricht wijzigt bij de variant 'max D4' de PR 10^{-7} van 14 m naar 53 m (toename 280%) en de PR 10^{-8} van 190 m naar 434 m (toename 130%), terwijl de overschrijding van de FN-curve niet verandert.

onderscheid te maken tussen ongevallen met een kleine kans en grote gevolgen en ongevallen met een grote kans en kleine gevolgen.

Datum
31 maart 2021

Ons kenmerk
2021-0013/VLH/PU

6.3 Robuustheid

De resultaten van de monitoringsmethode moeten reproduceerbaar zijn en ongevoelig voor kleine veranderingen in uitgangspunten en parameters.

- Bij de PR-contourenmethode zijn de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} afstanden reproduceerbaar. Deze afstanden kunnen wel gevoelig zijn voor veranderingen in vervoersstromen die slechts beperkt van invloed zijn op de overschrijding van het groepsrisico (zie paragraaf 6.1).
- De resultaten van de matrixmethode zijn goed reproduceerbaar en ongevoelig voor kleine veranderingen in de vervoersstromen.

6.4 Verifieerbaarheid

De monitoringsmethode moet goed beschreven zijn en de bronnen moeten gedocumenteerd en toegankelijk zijn.

- De methode voor het berekenen van de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} afstanden is beschreven in de Handleiding Risicoanalyse Transport (RIVM, 2017). De monitoringsmethode is daarmee gedocumenteerd en toegankelijk. De risicoplafonds zijn beleidsmatig vastgesteld en beschreven in de regeling Basisnet⁵.
- De matrixmethode is globaal beschreven in het rapport AVIV, 2019. Voor toepassing van de methode dient deze nog wel uitgebreider beschreven te worden, met name hoe de locatie-specifieke FN-curve per stofcategorie voor één wagen tot stand komt en hoe een selectie van de monitoringspunten wordt gekozen die dekkend is voor het gehele Basisnet.

6.5 Uitvoerbaarheid

De monitoringsmethode moet goed uitvoerbaar zijn voor een voldoende deskundige partij.

- Een deskundige partij kan de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} afstanden berekenen aan de hand van de vervoersstromen. Dit vraagt wel goede kennis van de rekenvoorschriften en RBMII.
- De matrixmethode berekent de groepsrisicoscore aan de hand van de locatie-specifieke groepsrisicocurve per stofcategorie voor één wagen. In de voorbereiding vraagt dit dus een aantal berekeningen per monitoringspunt. Deze berekeningen moeten herhaald worden wanneer er wijzigingen in de rekenmethode optreden. Met de locatie-specifieke groepsrisicocurve per monitoringspunt kan uit de vervoersstroom vervolgens eenvoudig de groepsrisicoscore berekend worden.

6.6 Uitlegbaarheid

De monitoringsmethode moet goed uitlegbaar en begrijpelijk zijn voor degenen die de resultaten moeten gebruiken.

⁵ Zie ook <https://relevant.nl/display/THEMA/Basisnet>

- Bij de PR-contourenmethode zijn de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} afstanden de indicator voor het groepsrisico. De relatie tussen een PR afstand en het groepsrisico ontbreekt. Dit maakt de PR-contourenmethode moeilijk uitlegbaar.
- Bij de matrixmethode is de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde de indicator voor het groepsrisico. Dit is een enkel getal, waarmee eenvoudig kan worden bepaald of de overschrijding van het groepsrisico toe- of afneemt. Er zijn wel factoren die de groepsrisicoscore minder uitlegbaar maken:
 - De FN-curve zelf wordt als moeilijk uitlegbaar gezien. Dit geldt daarmee ook voor een daarvan afgeleide maat, de groepsrisicoscore.
 - Door de beleidsmatige verdeling van verantwoordelijkheden, waarbij het ministerie van IenW verantwoordelijk is voor de beheersing van het vervoersaandeel in het groepsrisico, worden veranderingen in de bevolking niet meegenomen in de monitoring en is de groepsrisicoscore gebaseerd op de aanwezige populatie ten tijde van het vaststellen van het basisnet. De groepsrisicoscore geeft dus niet de overschrijding van de FN-curve in de werkelijke situatie weer.

Datum

31 maart 2021

Ons kenmerk

2021-0013/VLH/PU

Zowel de PR-contourenmethode als de matrixmethode toetsen een berekende waarde aan een getal, in het ene geval de risicoplafonds, in het andere geval de groepsrisicoscore. In beide methoden ontbreekt de afweging en verantwoording van de omvang van het groepsrisico als maat voor maatschappelijke ontwrichting. In de Wet basisnet is de verantwoording ingevuld door een technische toetsing aan de PR 10^{-7} en PR 10^{-8} risicoplafonds.

6.7 Toekomstbestendigheid

Met de modernisering van het omgevingsveiligheidsbeleid, naar aanleiding van toezeggingen in de Eerste Kamer bij de behandeling van de Wet basisnet, en de komst van de Omgevingswet verschuift de focus van verantwoording achteraf over de kans op aantallen slachtoffers (FN-curve) naar bestuurlijke keuzes vooraf voor het bieden van voldoende veiligheid en bescherming (aandachtsgebieden). Beide methoden bieden nog geen handvatten om met deze verandering van focus om te gaan.

7. Conclusie en aanbevelingen

Op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM onderzocht hoe de PR-contourenmethode en de matrixmethode kunnen werken als indicator voor het evalueren van het vervoersaandeel in de FN-curve van het groepsrisico. De evaluatie is uitgevoerd aan de hand van de criteria van de Adviesraad Gevaarlijke stoffen, namelijk validiteit, transparantie, robuustheid, verifieerbaarheid, uitvoerbaarheid en uitlegbaarheid, aangevuld met het criterium toekomstbestendigheid.

Hoewel de matrixmethode op enkele punten beter scoort dan de PR-contourenmethode, is de conclusie dat beide methoden niet voldoen aan de gestelde criteria. Er is beleidsmatig gekozen om ontwikkelingen in het vervoer los te koppelen van de ontwikkelingen in de ruimtelijke ordening en de monitoring daarop te laten aansluiten; hierdoor geven beide methoden geen valide beeld van de FN-curve en het vervoersaandeel in de FN-curve, die horen bij de feitelijke situatie. Ook sluiten de beide methoden niet aan bij het gemoderniseerde omgevingsveiligheidsbeleid.

Datum

31 maart 2021

Ons kenmerk

2021-0013/VLH/PU

Aanbevolen wordt daarom een methode te ontwikkelen die beter uitlegbaar is en aansluit bij het gemoderniseerde beleid en het stelsel en de vereisten van de Omgevingswet.

8. Literatuur

Adviesraad Gevaarlijke Stoffen (AGS). QRA modellering vervoer gevaarlijke stoffen, 2006.

Adviesraad Gevaarlijke Stoffen (AGS). Risicoberekeningen volgens voorschrift: Een ritueel voor vergunningverlening, 2010.

AVIV. Verificatie van de monitoringsprocedure van Oranjewoud/Save. Project : 081313_002, Datum 2008

AVIV. Effectiviteit van monitoringsmethodes basisnet. Project 183651, 2019

Gooijer L., Laheij G.M.H. en Wolting A.G.. Protocol aanpassing rekenmethodieken Externe Veiligheid. RIVM rapport 620550009, 2012.

Horvat & Partners. Basisnet Spoor: vergelijking van PR-contourenmethode en matrixmethode. Rapportnummer 09010-R-004, 2009.

Regeling Basisnet. Staatscourant-2014-8242, 2014.

RIVM. Handleiding Risicoanalyse Transport v1.2, 2017.