

Samenvatting

Deze studie geeft inzicht in het begrip robuustheid en in de vraag hoe robuustheid kan worden vergroot. Om robuustheid vervolgens mee te kunnen nemen in een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA), is het noodzakelijk om te bepalen wat de effecten van maatregelen zijn op robuustheid en om deze effecten te waarderen. In deze studie zoomen we in op de effecten van maatregelen op robuustheid en op de vraag hoe deze effecten kunnen worden meegenomen in een MKBA. De waardering van robuustheidseffecten komt aan de orde in een andere studie.

Wat is robuustheid?

Vanuit het gezichtspunt van de weggebruiker maakt robuustheid deel uit van betrouwbaarheid. Het gaat de gebruiker om de kans dat hij de bestemming binnen de verwachte reistijd bereikt. We definiëren robuustheid als de mate waarin extreme reistijden als gevolg van incidenten (ongevallen, extreem weer, werkzaamheden en evenementen) worden voorkomen.

Maatregelen om robuustheid te verbeteren

Er zijn verschillende aanknopingspunten om de robuustheid te verbeteren. Het gaat daarbij om maatregelen die enerzijds aangrijpen op de kans op een incident en anderzijds op het gevolg van een incident. Een groot deel van deze maatregelen wordt al in de praktijk toegepast.

Met name bij ongevallen en wegwerkzaamheden kunnen maatregelen de kans op een incident beïnvloeden. Zo kan de kans op ongevallen worden verkleind door verkeersveiligheidsmaatregelen die het aantal ongevallen terugdringen. Bij wegwerkzaamheden kan ervoor gekozen worden om projecten onderhoudsarm uit te voeren. Daarnaast kunnen de gevolgen van incidenten verminderd worden. Dit kan bijvoorbeeld door de capaciteitsreductie te beperken (door bijvoorbeeld tijdelijk het gebruik van een vluchtstrook toe te staan), de restcapaciteit te vergroten (bijvoorbeeld door uitbreidingsprojecten) of de duur van een incident te verminderen (bijvoorbeeld door incidentmanagement). Met communicatiemaatregelen en betere voorspellingen kunnen onverwachte incidenten verwacht worden en worden gebruikers in staat gesteld hun gedrag aan te passen. Verder kunnen de uitwijkmogelijkheden vergroot worden door het aanbieden van alternatieven (ook andere modaliteiten), door mogelijkheden te bieden om tijdelijk elders te werken en door de informatievoorziening te verbeteren.

Potentiële maatschappelijke baten van robuustheid

De robuustheidseffecten van maatregelen kunnen omvangrijk zijn. Zo wordt ongeveer 20 procent van de files veroorzaakt door incidenten. De maatschappelijke kosten hiervan bedragen bij benadering 400 miljoen euro (afgezien van eventuele indirecte effecten). Circa twee derde hiervan wordt veroorzaakt door blokkades van rijstroken. Alhoewel robuustheid alleen betrekking heeft op een gedeelte van de gevolgen van incidenten (namelijk die met extreme reistijdverliezen), is er toch sprake van omvangrijke potentiële robuustheidsbaten.

Het robuustheidseffect bepalen

De huidige verkeersmodellen nemen de effecten van maatregelen op robuustheid niet goed mee. Daarom zijn er aanvullende analyses nodig om de robuustheidseffecten te analyseren en te waarderen. Het betreft een aanvulling op de gebruikelijke analyse van betrouwbaarheid.

We kunnen het robuustheidseffect van een maatregel bepalen door de kans op een incident te vermenigvuldigen met het gevolg, gemeten in reistijdverliezen voor gebruikers en het uitwijkgedrag. Hierbij is het effect in het gehele netwerk van belang, dus niet alleen het effect op de projectlocatie. Om het robuustheidseffect van een maatregel te bepalen, is er dus meer inzicht nodig in de kans op een incident en in het gevolg van een incident.

Bij wegverbredingen en nieuwe wegverbindingen werken twee effecten tegen elkaar in. Enerzijds leidt een verbreding tot minder congestie en dus tot meer restcapaciteit op het tracé zelf. Bij een nieuwe verbinding geldt dit voor die wegvakken die ontlast worden, waardoor de robuustheid toeneemt. Anderzijds wordt er meer verkeer gegenereerd. Hierdoor neemt het verkeer ook in de rest van het netwerk toe, waardoor de restcapaciteit daar afneemt. Ook op het verbrede tracé neemt het verkeer toe, waardoor tijdens een incident de robuustheid lager wordt.

Er is dus niet standaard sprake van een positief of negatief effect op robuustheid. Er kan dan ook geen vaste 'opslag' of vast kengetal worden bepaald om toe te passen in een MKBA. De robuustheidseffecten van maatregelen verschillen sterk per project. De prioriteitsvolgorde van projecten kan dan ook wel worden beïnvloed door robuustheid mee te nemen in de beoordeling van die projecten.

Robuustheidseffecten incidenten geoperationaliseerd: effecten ongevallen

In deze studie worden incidenten geoperationaliseerd als een blokkade van minimaal één rijstrook als gevolg van een ongeval. Bij wegverbredingen in de onderzochte cases is het robuustheidseffect zowel binnen als buiten de spits niet eenduidig. Bij nieuwe verbindingen wordt alleen buiten de spits in alle cases een positief effect gevonden.

Een infrastructuurproject beïnvloedt de kans op een ongeval

Een beperkt deel van de ongevallen (inclusief pechgevallen) op het hoofdwegennet, resulteert in een blokkade van één of meer rijstroken. De kans hierop bedraagt 0,13 per miljoen voertuigkilometers in de spits en 0,10 buiten de spits. In een spitsuur is de kans op een ongeval ongeveer twee keer zo groot als buiten de spits. Bij infrastructuurprojecten kunnen ook wegenkenmerken veranderen. Dit beïnvloedt de kans op ongevallen. Buiten de spits is de ongevallenkans op een snelweg met drie rijstroken drie keer groter dan bij één rijstrook, in de spits is dat zelfs bijna acht keer. Als er sprake is van in- en uitvoegstroken, dan neemt de kans op een ongeval niet of nauwelijks toe. In het geval van weefvakken en splitsingen is de kans op een ongeval duidelijk groter. Een logische en belangrijke verklaring van de toename van de kans op een ongeval, is dat ook het aantal voertuigkilometers toeneemt als het aantal rijstroken toeneemt. Hier is in deze kansen niet voor gecorrigeerd.

Een infrastructuurproject beïnvloedt het gevolg van een ongeval

De gevolgen van een ongeval (en van andere incidenten) worden bepaald door de mate van capaciteitsreductie, de reservecapaciteit – zowel op de weg waar het incident plaatsvindt als op alternatieve routes – en door de duur van het incident. Het reistijdverlies als gevolg van een ongeval bedraagt in de spits gemiddeld ruim 3.000 uren; in geld uitgedrukt bedragen de reistijdverliezen dan 81 duizend euro. Buiten de spits is dit een vijfde van dat bedrag. De spreiding rond deze bedragen is zeer groot. Deze gevolgen van een blokkade zijn relatief groter als de verkeersdrukke (intensiteit-capaciteitsverhouding) toeneemt. Ook bij een toename van het aantal rijstroken nemen de gevolgen (in beperkte mate) toe.

Quickscan van de robuustheidseffecten versus specifieke analyses

Een zogeheten quickscan kan een indicatie geven van het effect van een maatregel op de robuustheid (benaderd door de effecten van ongevallen) van infrastructuurprojecten. We kunnen zo'n quickscan uitvoeren met behulp van de input (wegenkenmerken) en output (I/C-verhoudingen, voertuigkilometers) van het gebruikte verkeersmodel en de kengetallen uit dit rapport. Als er significante effecten van een maatregel worden verwacht, en ook als er een relatief uitgebreide MKBA wordt uitgevoerd, bevelen wij aan om het effect op robuustheid te analyseren met specifieke modelanalyses.