

Verkeersveiligheid van provinciale wegen in Noord-Holland

Veiligheid van verkeersinfrastructuur methodisch
in beeld gebracht

R-2021-10

SWOV



Auteurs



Dr. ir. A. Dijkstra



Ing. G. Schermers



Dr. F. Hermens

Ongevallen **voorkomen**
Letsel **beperken**
Levens **redden**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2021-10
Titel:	Verkeersveiligheid van provinciale wegen in Noord-Holland
Ondertitel:	Veiligheid van verkeersinfrastructuur methodisch in beeld gebracht
Auteur(s):	Dr. ir. A. Dijkstra, ing. G. Schermers & dr. F. Hermens
Projectleider:	Ing. G. Schermers
Projectnummer SWOV:	E19.23
Projectcode opdrachtgever:	Opdrachtnr 1200004523/Project INHI
Opdrachtgever:	Provincie Noord-Holland
Projectinhoud:	De provincie Noord-Holland wil de verkeersveiligheid van haar infrastructuur graag in kaart hebben, op basis van een methode die betrouwbaar en valide is en ook wetenschappelijk is onderbouwd. SWOV is daarom gevraagd een vernieuwd verkeersveiligheidsmodel te ontwikkelen dat is afgeleid van het bestaande SWOV-instrument ProMeV Light. Dit rapport bespreekt in het kort de opzet, de toepassing en de resultaten van de methode en geeft aanknopingspunten voor prioritering van de trajecten in Noord-Holland die als eerste in aanmerking zouden kunnen komen voor aanpassing van de infrastructuur. De methode en analyses zijn uitgebreider beschreven in het achtergrondrapport <i>Verkeersveiligheidsmodel provinciale wegen van Noord-Holland</i> (R-2021-10A).
Aantal pagina's:	39
Fotografen:	Paul Voorham (omslag) – Peter de Graaff (portretten)
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2021

**De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is toegestaan met bronvermelding.**

SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Bezuidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag – Postbus 93113, 2509 AC Den Haag
070 – 317 33 33 – info@swov.nl – www.swov.nl



[@swov_nl](https://twitter.com/swov_nl) / @swov



[linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)

Samenvatting

De provincie Noord-Holland heeft SWOV gevraagd een betrouwbare, valide en doelmatige methode te ontwikkelen om de verkeersveiligheidskwaliteit van de provinciale wegen in Noord-Holland in beeld te brengen. Deze methode is gebaseerd op de aanpak volgens Duurzaam Veilig Wegverkeer en is vervolgens toegepast op de provinciale wegen, zodat proactief inzicht is verkregen in de mate van verkeersveiligheid van wegvakken, kruispunten en trajecten (samengesteld uit opeenvolgende wegvakken en kruispunten).

Elementair in de methode is het verzamelen van kenmerken van wegvakken en kruispunten om na te kunnen gaan of deze voldoen aan de ontwerprichtlijnen. Op basis van die vergelijking worden scores berekend voor wegvakken, kruispunten en trajecten.

De berekende scores voor wegvakken laten zien dat er op provinciale wegen in Noord-Holland verbeteringen gewenst zijn op het gebied van rijrichtingscheiding en obstakelafstand: de rijrichtingscheiding zou in meer gevallen ten minste moeilijk overrijdbaar moeten zijn en de obstakelafstand groter. Op wegvakken met een limiet van 80 km/uur zijn erfaansluitingen aangetroffen: volgens de richtlijnen zijn die ongewenst.

Bij de kruispunten is onderscheid gemaakt tussen rotondes, voorrangskruispunten, VRI-kruispunten en gelijkwaardige kruispunten. Gelijkwaardige kruispunten worden nauwelijks gevonden op de provinciale wegen van Noord-Holland. Van de overige kruispunten scoren rotondes over het algemeen het hoogst (veiligst) en laten de scores ook de minste variatie in zien. Voorrangskruispunten scoren gemiddeld het laagste en hebben de grootste variatie in scores. Met name wat betreft oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers en wat betreft snelheidsremmende maatregelen zijn verbeteringen mogelijk.

Ook per traject is een score bepaald uit de scores van de wegvakken en kruispunten waaruit de trajecten bestaan. Wanneer deze trajectscore uitgedrukt wordt als een percentage van de hoogst haalbare score, wordt de perfecte score van 100% voor geen enkel traject gevonden; 20 van de 129 trajecten scoren 70% of hoger.

Een logische aanbeveling is om de wegvakken en kruispunten te verbeteren die laag scoren. Bij een prioritering moet echter ook rekening gehouden worden met hoeveel verkeer er rijdt (verkeersintensiteit) en met ongevallenstatistieken. Het combineren van deze verschillende gegevens kan met verschillende methodes. Er zijn vier methodes uitgewerkt om te bepalen welke trajecten het eerst moeten worden aangepakt. De geschetste methodes leiden, door hun verschillende opzet, tot verschillende groepen trajecten die prioriteit zouden moeten krijgen. Ze bieden de provincie aanknopingspunten om tot een prioritering te komen waarbij de verkeersveiligheid van de infrastructuur wordt meegenomen. De feitelijke keuze van trajecten die het eerst moeten worden aangepakt is aan de provincie en bij deze afweging kunnen ook andere aspecten, zoals kosten, milieu en doorstroming, een rol spelen.

Inhoud

Begrippenlijst	6
1 Inleiding	8
1.1 Vraagstelling	8
1.2 Aanpak en leeswijzer	8
2 Selectie en inventarisatie kenmerken	10
2.1 Selectie van kenmerken	10
2.2 Werkwijze inventarisatie	11
3 Beschrijving van de belangrijkste verzamelde kenmerken	13
3.1 Kenmerken van wegvakken	13
3.2 Kenmerken van kruispunten	17
4 Veiligheid van wegvakken en kruispunten ‘gescoord’	19
4.1 Wegvakken	19
4.2 Kruispunten	22
4.3 Trajecten	24
5 Prioritering: welk traject eerst?	26
5.1 Rangorde	26
5.2 Sorteren op kwantielen	27
5.3 Clustering	28
5.4 Grenswaarden	30
5.5 Conclusies	31
6 Discussie, conclusies en aanbevelingen	33
6.1 Discussie	33
6.2 Conclusies	33
6.2.1 Wegvakken	33
6.2.2 Kruispunten	34
6.2.3 Scores op wegvakken, kruispunten en trajecten	35
6.2.4 Prioritering	35
6.3 Aanbevelingen	35
Literatuur	37
Bijlage A Trajecten op de provinciale wegen in Noord-Holland	38

Begrippenlijst

Begrip	Omschrijving
Erfaansluiting	Een oprit naar woonhuis, perceel, parkeerterrein, kantoor e.d. Elke oprit op een wegvak geldt als één erfaansluiting, ook als er bijvoorbeeld vier garageboxen aan grenzen/van dezelfde oprit gebruikmaken.
Etmaalintensiteit	Het aantal voertuigen dat een bepaald punt op een weg passeert in 24 uur.
Fietsvoorziening	Infrastructuur aangelegd specifiek om het fietsen te vergemakkelijken, denk aan fietspaden, fietsstroken, OFOS (opgeblazen fietsopstelstroken) en oversteekvoorzieningen.
Kruispuntscore	De score per kruispunt, bepaald op basis van een nieuw ontwikkelde set van criteria voor kruispunten. Afhankelijk van het soort kruispunt zijn scores toegekend voor drie of vier specifieke kenmerken en voor twee algemene kenmerken, namelijk aantal kruispunttakken en gewenst kruispunttype gegeven de kruisende wegcategorieën. Rotondes kunnen maximaal 14 punten scoren (negen voor de specifieke kenmerken en vijf voor de algemene kenmerken); voorrangskruispunten, gelijkwaardige kruispunten en VRI-kruispunten scoren maximaal 12 punten (zeven voor de specifieke kenmerken en vijf voor de algemene kenmerken).
Kruispunttak / Tak	Kruispunten ontstaan daar waar wegen elkaar kruisen of aansluiten. Een kruispunttak is het gedeelte dat naar een kruispunt toe leidt. Het aantal takken hangt af van hoeveel weggedeeltes bij elkaar komen op het kruispunt, typisch zijn dat er drie (T-splitsing) of vier (kruispunt).
Kruispuntvlak	Het gedeelte van de kruising waar de rijbanen van de ontmoetende wegen samenvallen, ook bekend als het <i>kruisingsvlak</i> .
Letselongeval	Een ongeval dat plaatsvindt op de openbare weg en in het verkeer met lichamelijk (of geestelijk) letsel tot gevolg.
Meetpunt	Het punt op de weg waar de wegkenmerken zijn bepaald. Dit is vaak gelijk aan een hectometer-punt.
Motorvoertuigintensiteit	De intensiteit van motorvoertuigen die een punt op een weg passeren in een vastgestelde tijdsperiode (meestal uur of etmaal).
Obstakelafstand	De afstand tussen de binnenkant van de kantstreep en een obstakel; bij afwezigheid van een kantstreep: de afstand tussen de kant van de verharding en het obstakel.
Oversteekvoorziening	Een voorziening bedoeld voor overstekende (brom/snor)fietsers, voetgangers, ruiters of andere kwetsbare weggebruikers. Deze voorzieningen op wegvakken of bij kruispunten zijn bedoeld om het oversteken van wegen veiliger te maken voor deze weggebruikers. Voorbeelden zijn zebrapaden (met/zonder VRI), fietsoversteekvoorzieningen, fiets- en voetpaden.
Rijbaan	Een rijbaan is het deel van de weg dat bedoeld is voor rijdende voertuigen (inclusief fietsen) en beslaat de volledige breedte van de weg (dus inclusief fietsstroken en vlucht- en redresseerstroken). Een rijbaan bestaat uit een of meer rijstroken. In- en uitvoegstroken en afritten kunnen onderdeel van een rijbaan zijn.

Begrip	Omschrijving
Snelheidsremmer	Snelheidsremmers zijn verkeersmaatregelen die als primair doel hebben de snelheid van het gemotoriseerde verkeer te beperken. Voorbeelden zijn drempels, slingers en plateaus.
Tak / Kruispunttak	Kruispunten ontstaan daar waar wegen elkaar kruisen of aansluiten. Een kruispunttak is het gedeelte dat naar een kruispunt toe leidt. Het aantal takken hangt af van hoeveel weggedeeltes bij elkaar komen op het kruispunt, typisch zijn dat er drie (T-splitsing) of vier (kruispunt).
Traject	Een traject is een door de provincie Noord-Holland samengestelde groep aaneengesloten wegen die een route uitmaken.
Wegvak	Een wegvak kan in dit rapport op twee manieren worden gelezen. Meestal wordt bedoeld het 100m-stuk weg tussen twee hectometerpalen. Een wegvak kan echter ook het deel van de weg tussen twee kruispunten zijn.
Wegvakscore	De score berekend aan de hand van een viertal wegvakkenmerken en van toepassing op elk 100m-wegvak.
UMS-ongeval	Verkeersongevallen met uitsluitend materiële schade.

1 Inleiding

De provincie Noord-Holland heeft in 2013 met de *Investeringsstrategie* een afwegingsmodel voor prioritering en programmering van de infrastructuur ontwikkeld. Hierbij staan doorstroming, verkeersveiligheid en leefbaarheid centraal. Voor het onderdeel verkeersveiligheid heeft de provincie SWOV nu gevraagd een vernieuwd verkeersveiligheidsmodel te ontwikkelen dat is afgeleid van het bestaande SWOV-instrument ProMeV Light.

Met de *Investeringsstrategie* in 2013 werd door de provincie voor het onderdeel verkeersveiligheid een risicomodel ontwikkeld waarmee op verantwoorde en transparante wijze de grootste verkeersveiligheidsrisico's inzichtelijk konden worden gemaakt. Gezien de ontwikkeling rondom landelijke risicomodellen en de proactieve en risicogestuurde aanpak binnen het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030*, wil de provincie nu naar een verkeersveiligheidsmodel dat is afgeleid van ProMeV Light (Bax et al., 2017). De provincie heeft SWOV gevraagd deze methode (verder) te ontwikkelen, toe te passen op het huidige provinciale wegennetwerk, en om de verkeersveiligheidsrisico's van de verschillende wegvakken en kruispunten inzichtelijk te maken en te prioriteren.

1.1 Vraagstelling

De provincie Noord-Holland wil graag een beeld van de mate van verkeersveiligheid van hun weginfrastructuur, op basis van een methode die betrouwbaar en valide is en ook wetenschappelijk is onderbouwd. De provincie heeft SWOV het volgende gevraagd:

1. Ontwikkel op basis van de aanpak bij ProMeV Light een betrouwbare, valide en doelmatige methode om de verkeersveiligheidskwaliteit van de provinciale wegen in Noord-Holland in beeld te brengen. Voeg ten opzichte van de ProMeV Light-aanpak één (on)veiligheidskenmerk toe: de dichtheid van kruispunten waarop de wegcategorieën gebiedsontsluitingsweg (GOW) en erftoegangsweg (ETW) onderling kruisen.
2. Werk deze methode ook uit voor de beoordeling van kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen (GOW-GOW), gebaseerd op de Duurzaam Veilig-aanpak.
3. Pas de aangepaste methode toe op de provinciale wegen in Noord-Holland, zodat proactief inzicht wordt verkregen in de mate van verkeersveiligheid van de wegvakken en GOW-GOW-kruispunten.

De ontwikkeling van de methode richt zich op de provinciale wegen met een snelheidslimiet van 60, 80 en 100 km/uur.

1.2 Aanpak en leeswijzer

Dit rapport bespreekt de opzet, toepassing en resultaten van de methode om de verkeersveiligheidskwaliteit van provinciale wegen in Noord-Holland in kaart te brengen en geeft aanknopingspunten voor prioritering in de wegen waarvan de infrastructuur als eerste zou moeten worden aangepast.

De eerste stap in de methode betreft de selectie en inventarisatie van de kenmerken van wegvakken en kruispunten op grond waarvan de provinciale wegen in Noord-Holland zullen worden beoordeeld (*Hoofdstuk 2*). *Hoofdstuk 3* beschrijft vervolgens de resultaten van deze inventarisatie.

De tweede stap in de methode betreft de beoordeling zelf: het bepalen van verkeersveiligheidsscores op basis van een vergelijking van de geïnventariseerde kenmerken met de richtlijnen. Deze stap wordt besproken in *Hoofdstuk 4*.

Vervolgens worden in *Hoofdstuk 5* verschillende methoden besproken op basis waarvan een prioritering gemaakt zou kunnen worden in trajecten die het eerst moeten worden aangepakt. Het rapport sluit af met discussie, conclusies en aanbevelingen in *Hoofdstuk 6*.

De inventarisatie, de verzamelde gegevens en de analyses zijn uitgebreider beschreven in het achtergrondrapport (Hermens et al., 2021).

2 Selectie en inventarisatie kenmerken

Dit hoofdstuk bespreekt welke kenmerken van wegvakken en kruispunten zijn meegenomen in de beoordeling van de infrastructuur (*Paragraaf 2.1*) en welke methode is gevolgd bij het inventariseren en annoteren van deze kenmerken (*Paragraaf 2.2*).

2.1 Selectie van kenmerken

Wegvakken en kruispunten zijn opgebouwd uit verschillende onderdelen, en worden gekenmerkt door bijvoorbeeld rijbaanbreedte, afstand tot bomen langs de weg, aantal kruispunttakken en de aan- of afwezigheid van een fietsoversteek. Allereerst is een selectie gemaakt van kenmerken die van belang zijn voor de verkeersveiligheid en die we gebruiken bij de ontwikkelde methode. Elk kenmerk heeft een aantal mogelijke waarden of eigenschappen; bijvoorbeeld rijrichtingscheiding kan bestaan uit 'niet aanwezig', een asmarkering of een fysieke scheiding.

Voor wegvakken op 80km/uur-wegen bestaat een gevalideerd beoordelingsmodel (Bax et al., 2017) waarin wegvakken worden beoordeeld op drie vaste kenmerken, te weten de aard van de rijrichtingscheiding, de omvang van de obstakelvrije zone en de aanwezigheid van erfaansluitingen. De provincie Noord-Holland heeft verzocht een wegkenmerk toe te voegen, namelijk de aanwezigheid (en dichtheid) van kruispunten tussen erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen (ETW-GOW). Ook voor wegen met een limiet van 60 of 100 km/uur wil de provincie de genoemde kenmerken laten verzamelen en evalueren.

Behalve van wegvakken zijn op verzoek van de provincie ook kenmerken van kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen (GOW-GOW) geselecteerd. Deze selectie omvat meer kenmerken dan bij de wegvakken. Voor kruispunten is namelijk veel minder bekend welke kenmerken primair de veiligheid beïnvloeden dan voor wegvakken. Daarom is een selectie gemaakt die bestaat uit:

- > elementen op het kruispuntvlak (markering, snelheidsremmer(s), middeneiland(en);
- > elementen op kruispunttakken (verkeersregelinstallatie (VRI) voor fiets en/of voetganger);
- > takken (aantal);
- > fietsers-/voetgangerstunnel of -brug (wel/niet);
- > tunnel voor motorvoertuigen (wel/niet).

Per tak:

- > snelheidslimiet (km/uur);
- > opstelstroken (aantal);
- > middeneiland(en) (aan-/afwezig);
- > snelheidsremmers (type);
- > oversteekvoorzieningen voor fietser en voetganger (aan-/afwezig).

Voor rotondes zijn er extra kenmerken bepaald:

- > fietsstrook op rotonde (ja/nee);
- > fietspad rondom rotonde (ja/nee);
- > voorrang fietser (in/uit de voorrang);
- > aantal rijstroken op de rotonde.

In de meeste gevallen wordt van een kenmerk een aantal bepaald. Soms is een eigenschap met wel of niet te omschrijven (zoals voorrang voor fietsers) of door een soort (elementen op het kruispuntvlak). Al met al is het aantal kruispuntkenmerken drie keer zo groot als het aantal wegvakkenmerken.

In beginsel zijn alle waargenomen eigenschappen (aanwezigheid, afmetingen) van de kenmerken afgezet tegen de richtlijnen van CROW (2013) en, waar relevant, richtlijnen van de provincie Noord-Holland. Het scoren wordt verder besproken in *Hoofdstuk 4*.

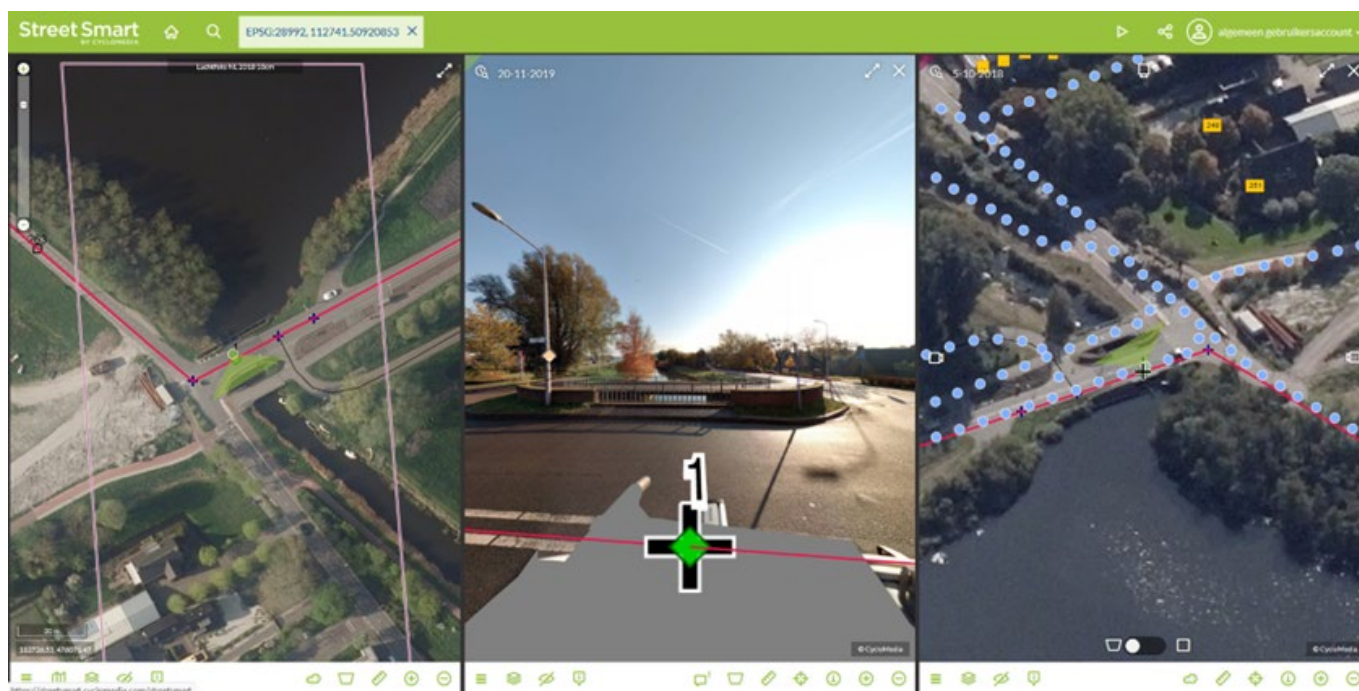
2.2 Werkwijze inventarisatie

Op wegvakken zijn er verschillende manieren om de aanwezigheid van kenmerken en hun eigenschappen te inventariseren. Een belangrijk onderscheid daarbij is of die kenmerken bijna constant gemeten worden of om de 'X' meter. In dit project zijn de kenmerken vastgelegd om de 100 m (bij een zogeheten meetpunt, in beginsel een hectometerpaal) tenzij een van de wegkenmerken verandert in waarde tussen twee meetpunten in. Sommige kenmerken zijn daarbij gescoord op het meetpunt (zoals enkel-/dubbelbaans), maar andere kenmerken (zoals de rijrichtingscheiding, het aantal erfaansluitingen en de aanwezigheid van obstakels) zijn vastgelegd tussen de meetpunten in. Van een kenmerk wordt die eigenschap vastgelegd die voor meer dan de helft aanwezig is tussen twee meetpunten. Bij het kenmerk obstakelafstand wordt tussen twee meetpunten de afstand tot het dichtstbijzijnde obstakel (zowel links als rechts) genoteerd.

Wegvakken omvatten vaak meer dan een meetpunt; de lengte van elk wegvak wordt bepaald door de afstand tussen de twee kruispunten waartussen ze liggen (kruispunten tussen Regionale Stroomweg (RSW) en GOW en/of kruispunten tussen GOW en GOW). Kruispunten met erftoegangswegen worden, net als de erfaansluitingen, geteld tussen de meetpunten in.

De inventarisatie is uitgevoerd door annoteurs. De annoteurs zijn door SWOV getraind en begeleid ten aanzien van de inhoud van het diagnose-instrument en de procedure van annoteren (Wijlhuizen et al., 2017). Om de kwaliteit te bewaken is een beperkt deel van de beelden onafhankelijk door meerdere annoteurs beoordeeld en zijn de resultaten vergeleken en daar waar nodig besproken. Bij het annoteren is regelmatig teruggekoppeld om onzekere situaties in groepsverband (alle annoteurs en een SWOV-begeleider) te bespreken en beslissingen te nemen. Na annotatie zijn de verdelingen van annotaties per kenmerk tussen annoteurs vergeleken. Inconsistenties die daarbij werden gevonden (bijvoorbeeld of een annoteur bij afwezigheid van een obstakel 0 invulde voor de obstakelafstand of de waarde leeg liet), zijn gecorrigeerd.

Bij de inventarisatie van wegkenmerken is gebruikgemaakt van beelden die beschikbaar zijn in Street Smart van Cyclomedia. De bestanden van Cyclomedia bevatten beelden die om de vijf meter worden vastgelegd en in alle richtingen (360°) bekeken kunnen worden (*Afbeelding 2.1*). Dit geeft een nagenoeg continu beeld van de weg en zijn omgeving. De eerste stap bij de inventarisatie was om alle wegen in beheer van de provincie te voorzien van een coördinatenstelsel (in de lengterichting). Dit is gedaan in een digitaal wegenbestand met de wegvakken opgedeeld in gelijke lengten van 100 m. Daarnaast zijn alle coördinaten van de RSW-GOW- en GOW-GOW-kruispunten vastgelegd. Het wegenbestand is vervolgens gekoppeld aan de Cyclomedia-wegbeelden. De annoteurs begonnen met het coderen van een wegvak vanaf een van deze kruispunten. Daarna volgden ze de beelden en legden ze iedere 100 m – tot het volgende kruispunt – de relevante wegkenmerken vast in een Access-bestand. De kruispunten werden afzonderlijk gecodeerd.



Afbeelding 2.1 Screenshot van het Access formulier waarmee kenmerken van rijbanen zijn ingevoerd: beelden uit Cyclomedia voor een bepaald meetpunt. Links is het bovenaanzicht van het meetpunt en de naaste omgeving zichtbaar, in het midden de situatie op het meetpunt en rechts de overige beschikbare meetpunten in de omgeving van het meetpunt. Uit: Handleiding voor annoteurs, versie april 2020.

Na de dataverzameling zijn er aanvullende analyses uitgevoerd om er zeker van te zijn dat alle meetpunten correct en consistent geannoteerd zijn door de verschillende annoteurs. De invoer is gecontroleerd op ontbrekende waarden (wat is de reden voor een leeg gelaten veld?) en op consistentie tussen de annoteurs. Op basis van deze analyses is er een aantal correcties toegepast, zoals het invullen van de waarde 999 bij afwezigheid van een obstakel, en het invullen van de waarde 0 bij afwezigheid van erfaansluitingen.

3 Beschrijving van de belangrijkste verzamelde kenmerken

Dit hoofdstuk bespreekt de resultaten van de inventarisatie op provinciale wegen in Noord-Holland. Voor wegvakken op wegen met een limiet van 60, 80 en 100 km/uur geven we inzicht in de eigenschappen van de kenmerken rijrichtingscheiding, obstakelafstand, geleiderails, aantal erfaansluitingen en aansluitingen op erftoegangswegen. Voor de kruispunten laten we zien welke kruispunttypen op de wegen met verschillende limieten zijn aangetroffen, en wat de belangrijke kenmerken zijn van die kruispunten.

3.1 Kenmerken van wegvakken

In deze paragraaf worden de verschillende wegvakkenmerken weergegeven als een verdeling over het aantal meetpunten, met andere woorden: als een aandeel van het aantal meetpunten met die eigenschap. Afhankelijk van het kenmerk, is de aanwezigheid daarvan – of zijn de eigenschappen daarvan – waargenomen óp de meetpunten of juist ertussenin (zie *Paragraaf 2.2*).

Snelheidslimiet

Het merendeel van de meetpunten ligt op wegvakken met een snelheidslimiet van 80 km/uur, namelijk 80,6% van alle wegvakken met een limiet van 60, 80 of 100 km/uur; zie *Tabel 3.1*.

Tabel 3.1. Aantallen meetpunten per snelheidslimiet.

Snelheidslimiet	Aantal meetpunten	Aandeel
60 km/uur	569	11,4%
80 km/uur	4.034	80,6%
100 km/uur	405	8,1%
Totaal	5.008	100%

Verder zijn er nog 668 meetpunten geïnventariseerd op wegvakken met een limiet van 30, 50 en 70 km/uur. Kenmerken van deze meetpunten wordt besproken in de bijlage van het achtergrondrapport (Hermens et al., 2021). Hier gaan we verder met alleen de meetpunten op wegvakken met een limiet van 60, 80 en 100 km/uur; dat is 88,2% van alle geïnventariseerde meetpunten.

Rijrichtingscheiding

Een belangrijk kenmerk voor verkeersveiligheid is de rijrichtingscheiding. Een moeilijk of niet overrijdbare rijrichtingscheiding helpt frontale botsingen tussen tegenliggers te voorkomen. De rijrichtingscheiding kan afwezig zijn of bestaan uit een markering (enkel of dubbel), een moeilijk overrijdbare scheiding of een niet-overrijdbare scheiding. Op wegen met een hoge snelheidslimiet is een moeilijk (80 km/uur) of niet overrijdbare (80 km/uur, 100 km/uur) rijrichtingscheiding gewenst. Voor de herkenbaarheid is bij een limiet van 60 km/uur een rijrichtingscheiding niet wenselijk (CROW, 2013). Toch wordt er op meer dan de helft van de meetpunten met een limiet van 60 km/uur een vorm van scheiding aangetroffen; zie *Tabel 3.2*.

Op wegen met een snelheidslimiet van 80 km/uur en een enkelbaans uitvoering wordt slechts bij 9,3% van de meetpunten een moeilijk of niet overrijdbare rijrichtingscheiding gevonden. Op de dubbelbaans wegen met een limiet van 80 km/uur ligt het anders: daar is op 68,9 % een moeilijk overrijdbare scheiding aangebracht en op 25% van de meetpunten een niet-overrijdbare scheiding. Op wegen met een limiet van 100 km/uur is er op de enkelbaans uitvoering op meer dan de helft van de meetpunten slechts een dubbele asmarkering en op 45,9% een niet-overrijdbare scheiding. Op de dubbelbaans uitvoering is er op alle meetpunten ten minste een moeilijk overrijdbare scheiding.

Op wegvakken met een limiet van 80 km/uur is de rijbaan bij 3.403 meetpunten enkelbaans (84%) en bij 628 meetpunten dubbelbaans (16%). Op wegvakken met een limiet van 100 km/uur is de rijbaan bij 290 meetpunten enkelbaans (72%) en bij 111 meetpunten dubbelbaans (28%).

Tabel 3.2. Aandeel van elk soort rijrichtingscheiding bij verschillende snelheidslimieten.

Snelheidslimiet	Aantal rijbanen	Dubbele lijn	Enkele lijn	Geen	Moeilijk overrijdbaar	Niet overrijdbaar
60 km/uur	Enkele rijbaan	29,5%	14,8%	43,9%	4,3%	0,4%
80 km/uur	Enkele rijbaan	66,4%	15,2%	0,2%	9,3%	1,4%
80 km/uur	Dubbele rijbaan	4,6%	0%	0,2%	68,9%	25%
100 km/uur	Enkele rijbaan	51,4%	0%	1,4%	1%	45,9%
100 km/uur	Dubbele rijbaan	0%	0%	0%	70,3%	29,7%

Obstakelafstand

CROW (2013) stelt eisen aan de obstakelvrije ruimte en aan de afscherming van obstakels. In dit onderzoek is tussen twee meetpunten (een afstand van 100 m) telkens het dichtstbijzijnde object in de linker- en de rechterberm genoteerd. Deze werkwijze geeft dus niet alle obstakels weer die mogelijk aanwezig zijn langs de rijbaan maar alleen het obstakel dat het dichtst bij de rijbaan staat. De afstand tussen een obstakel en de rijbaan is gemeten vanaf de binnenkant van de kantstreep.

Tabel 3.3 geeft per snelheidslimiet het gemiddelde en de standaardafwijking van de waargenomen obstakelafstanden.

Tabel 3.3. Gemiddelde en standaardafwijking van de obstakelvrije afstand (in meters) van aanwezige obstakels (links of rechts).

Snelheidslimiet	Aantal rijbanen	Gemiddelde (m)	Standaardafwijking (m)
60 km/uur	Enkele rijbaan	3,76 m	3,34 m
80 km/uur	Enkele rijbaan	6,73 m	5,21 m
80 km/uur	Dubbele rijbaan	5,62 m	4,38 m
100 km/uur	Enkele rijbaan	9,43 m	4,60 m
100 km/uur	Dubbele rijbaan	9,34 m	3,70 m

De gemiddelde waarde van de obstakelafstand geeft echter weinig informatie over het aandeel van de obstakels dat aan de richtlijn voldoet. Tabel 3.4 geeft daarom het percentage meetpunten waarbij de obstakelafstand voldoet (bij aanwezigheid van een obstakel). Hierbij is uitgegaan van

de richtwaarden die de provincie aanhoudt (3 m bij 60 km/uur, 5 m bij 80 km/uur en 6 m bij 100 km/uur).

Lang niet alle wegen met een limiet van 60 en 80 km/uur voldoen aan deze richtlijn van de provincie: de enkelbaanswegen met een limiet van 80 km/uur voldoen er voor 55% aan, de overige voor minder dan de helft. Op wegen met een limiet van 100 km/uur voldoet ongeveer 80% er wel aan.

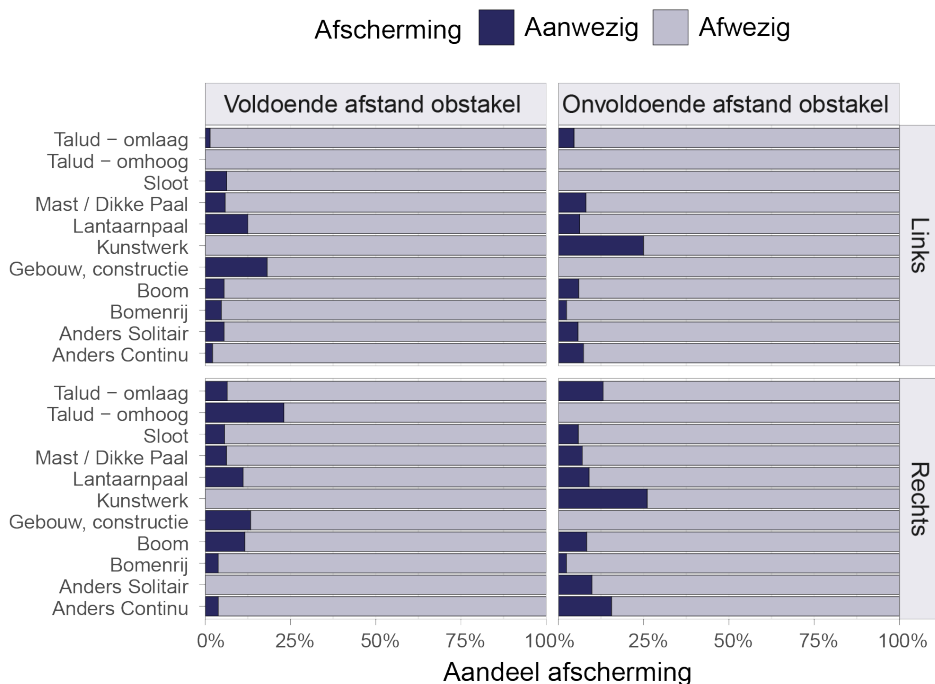
Overigens zijn in *Tabel 3.4* alle obstakels opgenomen, afgeschermd of niet. Afscherming komt hierna aan de orde.

Tabel 3.4. Aandeel van de meetpunten met obstakel waarbij de obstakelvrije afstand voldoende is volgens de richtlijn van de provincie Noord-Holland.

Snelheidslimiet	Aantal rijbanen	Aandeel dat voldoet aan richtlijn
60 km/uur	Enkele rijbaan	38,4%
80 km/uur	Enkele rijbaan	54,5%
80 km/uur	Dubbele rijbaan	44,9%
100 km/uur	Enkele rijbaan	78,0%
100 km/uur	Dubbele rijbaan	80,6%

Afschermingsconstructies

Obstakels langs de weg kunnen bij een aanrijding leiden tot ernstig letsel voor de inzittenden. Een afschermingsconstructie (geleiderail of barrier) kan een botsing met het obstakel verhinderen of een onvermijdelijke botsing minder ernstig doen aflopen. *Afbeelding 3.1* laat zien dat geleiderails op wegen met een limiet van 80 km/uur relatief weinig toegepast worden en dat het gebruik van een afschermingsconstructie weinig lijkt samen te hangen met het type obstakel en met het feit of het obstakel op voldoende afstand staat (in donkerblauw is het aandeel obstakels met een afschermingsconstructie getoond).



Afbeelding 3.1. Aanwezigheid van een afschermingsconstructie (geleiderail, betonnen barrier e.d.) bij de obstakels op 80km/uur-meetpunten op wegvakken

Afbeelding 3.1 toont alleen de aan- of afwezigheid van een afschermingsconstructie. De afschermingsconstructie moet echter ook zelf op voldoende afstand staan. Die afstand is 1,5 m op wegvakken met een limiet van 60 of 80 km/uur en 2,5 m bij 100 km/uur. Dit is niet altijd het geval. Op meetpunten van enkelbaanswegen met een limiet van 80 km/uur komt de geleiderail het meest voor en deze staat vaker (N=337) te dichtbij dan op voldoende afstand (N=273). De betonnen barrier staat vrijwel altijd (N=29 van 34) op onvoldoende afstand.

Erfaansluitingen

Op wegvakken van wegen met een limiet van 80 en 100 km/uur zijn erfaansluitingen ongewenst (CROW, 2013). Op wegen met 60 km/uur zijn erfaansluitingen toegestaan, dit vergroot onder meer de herkenbaarheid van dit wegtype. *Tabel 3.5* laat zien dat op enkelbaans wegen met een limiet van 80 km/uur 16% van de wegvakken ten minste een erfaansluiting heeft. Bij de dubbelbaans uitvoering heeft 2% van de meetpunten een erfaansluiting. Bij 60 km/uur komen erfaansluitingen op ongeveer de helft van de meetpunten voor en wordt gemiddeld ongeveer 1 erfaansluiting per meetpunt gevonden. Erfaansluitingen op wegvakken met limiet van 100 km/uur komen nauwelijks voor.

Tabel 3.5. Gemiddeld aantal erfaansluitingen en standaarddeviatie tussen twee meetpunten en percentage wegvakken (tussen twee meetpunten) met ten minste een erfaansluiting.

Snelheidslimiet	Aantal rijbanen	Gemiddelde	Standaard-deviatie	Aandeel met ten minste een aansluiting
60 km/uur	Enkele rijbaan	0,95	1,34	46,6%
80 km/uur	Enkele rijbaan	0,22	0,56	16,2%
80 km/uur	Dubbele rijbaan	0,02	0,14	2,1%
100 km/uur	Enkele rijbaan	0,00	0,00	0%
100 km/uur	Dubbele rijbaan	0,02	0,13	1,8%

ETW-kruispunten

Aansluitingen met erftoegangswegen zijn niet gewenst op wegen met een limiet van 100 km/uur. Op wegen met een limiet van 80 km/uur zijn ze toegestaan, maar dient de dichtheid (aantal per strekkende km) te worden beperkt. *Tabel 3.6* laat zien dat bij 100 km/uur ETW-kruispunten niet voorkomen. Bij 80 km/uur worden wel ETW-kruispunten gevonden (op 3,4% van de enkelbaans wegvakken en 1,4% van de dubbelbaans wegvakken).

Tabel 3.6. Aandeel meetpunten met en zonder ETW-aansluiting.

Snelheidslimiet	Aantal rijbanen	Met ETW-kruispunt	Zonder ETW-kruispunt
60 km/uur	Enkele rijbaan	7,2%	92,8%
80 km/uur	Enkele rijbaan	3,4%	96,6%
80 km/uur	Dubbele rijbaan	1,4%	98,6%
100 km/uur	Enkele rijbaan	0%	100%
100 km/uur	Dubbele rijbaan	0%	100%

3.2 Kenmerken van kruispunten

Kruispunttype

Voor de evaluatie van kruispunten zijn deze eerst opgedeeld in rotondes, voorrangskruispunten en VRI-kruispunten.¹ Naast GOW-GOW-kruispunten zijn daarbij ook andere kruisende weg-categorieën beschouwd. *Tabel 3.7* laat zien dat er met name GOW-GOW- en GOW-ETW-kruispunten worden gevonden. Er zijn meer voorrangskruispunten en kruispunten met VRI's dan rotondes.

Kruispunten van erftoegangswegen onderling en tussen gebiedsontsluitingsweg en erftoegangsweg zijn meestal voorrangskruispunten (*Tabel 3.7*). Kruispunten tussen gebiedsontsluitingsweg en regionale stroomweg hebben meestal een VRI. Op kruispunten van gebiedsontsluitingswegen onderling komen de types voorrang en VRI veel voor.

Tabel 3.7. Aantal kruispunten naar kruispunttype en kruisende wegcategorieën.

Kruispunttype	ETW-ETW*	GOW-ETW*	GOW-GOW*	RSW-GOW*	Totaal
Ronde	3	56	32	0	91
Voorrang	49	151	67	3	270
VRI	11	63	118	20	212
Totaal	63	270	217	23	573

* ETW = Erftoegangsweg; GOW = Gebiedsontsluitingsweg; RSW = Regionale stroomweg

Plateau op het kruispuntvlak

Om de snelheid op het kruispuntvlak te verlagen wordt soms een plateau toegepast. Dit is aangetroffen op ongeveer 5% van alle voorrangskruispunten en op slechts 1% van alle VRI-kruispunten; zie *Tabel 3.8*.

Tabel 3.8. Aandeel kruispunten met of zonder een plateau op het kruisingsvlak.

Soort kruising	Met plateau	Zonder plateau
VRI	0,9%	99,1%
Voorrang	4,8%	95,2%

Voorziening voor fietsers en voetgangers

Op sommige kruispunttakken zijn voorzieningen voor fietsers en/of voetgangers aangebracht. Er is vaker een oversteekvoorziening voor fietsers dan voor voetgangers. De reden hiervoor ligt waarschijnlijk in de geringe aantallen voetgangers op de provinciale wegen. Voor deze kenmerken is per kruispunttype het aantal takken met een oversteekvoorziening gedeeld door het totaal aantal takken. Op rotondes is op bijna de helft van de takken een oversteekvoorziening voor fietsers, op voorrangskruispunten is dit 22% en bij een VRI 28%. In het geval van een VRI is op 26% van de takken een speciale voorziening (bedieningsknop of signaalgever) aangetroffen: dat houdt in dat de fietser mogelijk apart opgenomen is in de regeling; zie *Tabel 3.9*. Het is niet mogelijk met de waargenomen kenmerken te bepalen of een VRI-regeling conflictvrij is.

¹ Gegevens over gelijkwaardige kruispunten worden hier niet getoond: die komen op provinciale wegen in Noord-Holland nauwelijks voor.

Tabel 3.9. Aandeel van de kruispunttakken met een voorziening voor fietsers en voetgangers.

Soort kruising	Oversteek Fietser	Oversteek Voetganger	Fietser apart in VRI	Voetganger apart in VRI
Rotonde	47%	9%	n.v.t.	n.v.t.
Vorrang	22%	2%	1%	0%
VRI	28%	11%	26%	11%

Snelheidsremmer op een kruispunttak

Om de snelheid al vóór het kruispuntvlak te remmen kan er gebruik worden gemaakt van snelheidsremmers op de takken (bijvoorbeeld met een drempel of uitbuiging). Een dergelijke voorziening wordt gevonden op 42,4 % van de takken bij rotondes en op 34,1% van de takken bij een VRI-kruispunt. Bij voorrangskruispunten is het veel minder vaak het geval, namelijk 14,5%; zie Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Gemiddeld aandeel van de takken met een snelheidsremmer.

Soort kruising	Met snelheidsremmer
Rotonde	42,4%
Vorrang	14,5%
VRI	34,1%

4 Veiligheid van wegvakken en kruispunten ‘gescoord’

Dit hoofdstuk bespreekt hoe de scores voor de (on)veiligheid van wegvakken (*Paragraaf 4.1*) en kruispunten (*Paragraaf 4.2*) zijn bepaald. De scores worden vervolgens ook toegepast op zogeheten trajecten, een serie aaneengeschakelde wegvakken en kruispunten (*Paragraaf 4.3*).

De onveiligheid van de provinciale wegen kan zoals vanouds worden uitgedrukt met de indicatoren ongevallen en slachtoffers. In dit onderzoek is een andere indicator gehanteerd, namelijk een score die uitdrukt in welke mate wegvakken en kruispunten voldoen aan de ontwerprichtlijnen en aan eisen die door de provincie zijn gesteld. Een dergelijke indicator kan helpen ongevallen te voorkomen voordat deze plaatsvinden (Bax et al., 2017).

4.1 Wegvakken

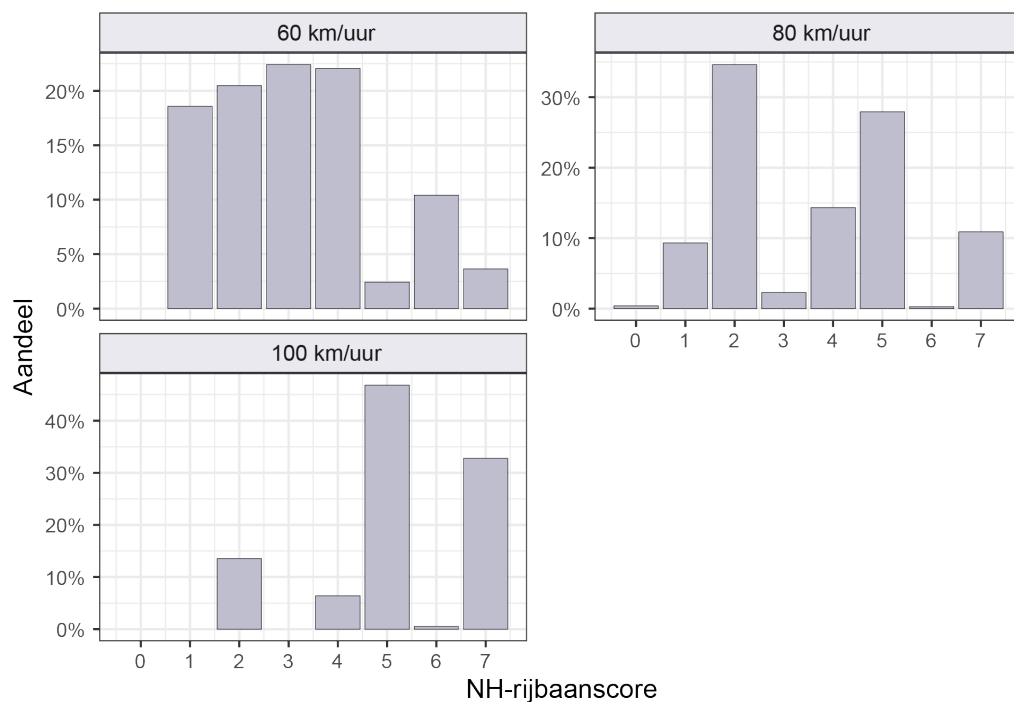
Op wegvakken zijn er vier kenmerken die een score krijgen: obstakelvrije afstand, rijrichtingscheiding, erfaansluitingen en kruispunten met erftoegangswegen. Voor de wegen met verschillende snelheidslimieten gelden ook verschillende eisen, waardoor de scores daarvan afhankelijk zijn; zie *Tabel 4.1*. Er worden alleen scores toegekend als aan de eisen wordt voldaan. Merk op dat voor 60km/uur-wegen voor de herkenbaarheid geen rijrichtingscheiding, maar wel erfaansluitingen en kruispunten met erftoegangswegen gewenst zijn. Bij de score op obstakelvrije afstand is rekening gehouden met het geval waarin het dichtstbijzijnde obstakel ‘botsvriendelijk’ is uitgevoerd, zoals een lichtmast. Wanneer deze niet voldoende is afgeschermd en op een te korte afstand staat, dan wordt een score van 1 toegekend, omdat onduidelijk is of direct daarachter een minder botsvriendelijk obstakel staat.

Tabel 4.1. Punten die maximaal per voorziening worden toegekend, uitgesplitst naar snelheidslimiet.

Kenmerk	60 km/uur	80 km/uur	100 km/uur
Obstakelvrije afstand volgens richtlijn	3	3	3
Rijrichtingscheiding			
> bij 60 geen of asmarkering	2		
> bij 80 moeilijk of niet overrijdbaar		2	
> bij 100 niet overrijdbaar			2
Erfaansluitingen			
> bij 60 wel	1		
> bij 80 en 100 niet		1	1
Kruispunten met erftoegangswegen			
> bij 60 wel	1		
> bij 80 en 100 niet		1	1
Totaal	7	7	7

De maximale score van een wegvak, ongeacht de snelheidslimiet, is '7' (3 punten voor de obstakelafstand, 2 punten voor de rijrichtingscheiding, 1 punt voor de erfaansluitingen, en 1 punt voor ETW-aansluitingen). In *Afbeelding 4.1* wordt voor elke snelheidslimiet het aandeel meetpunten met een bepaalde score weergegeven. Bij 80 km/uur-wegen (die ca. 80% van de meetpunten uitmaken) komen de scores '2' en '5' veel voor. De scores '1' en '7' worden minder vaak gevonden (elk op ca. 10% van de meetpunten op 80km/uur-wegen). Het verschil tussen de score '2' en '5' komt door de score voor de obstakelafstand, respectievelijk niet of wel volgens de richtlijn.

Afbeelding 4.1. Verdeling van de meetpunten over verschillende scores op de wegvakken voor drie snelheidslimieten: 60, 80 en 100 km/uur.



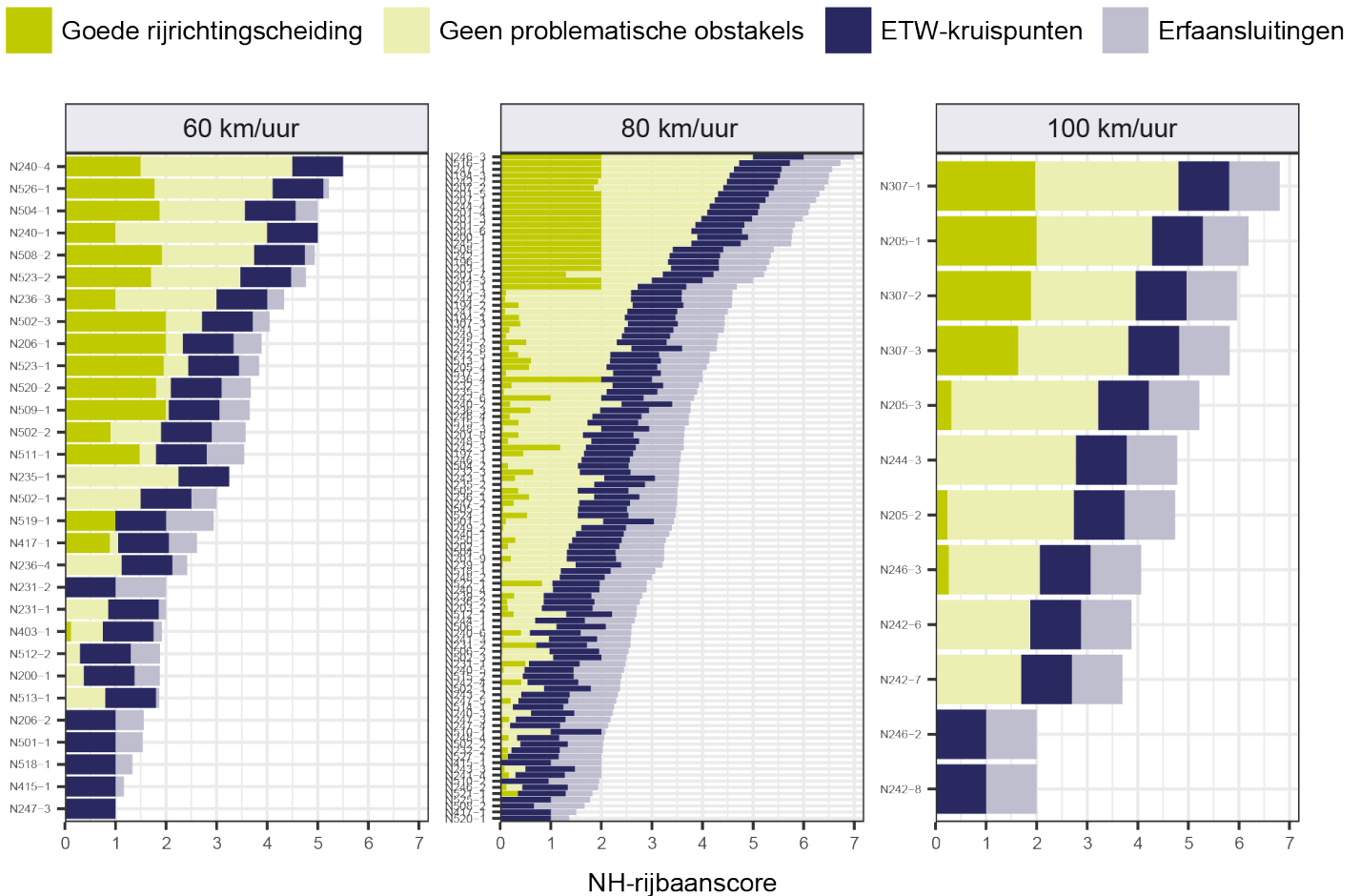
Wegvakken op trajecten

De provincie gaat bij het beheer uit van trajecten: een serie aaneengeschakelde wegvakken en kruispunten; zie *Bijlage A*. Er zijn 129 trajecten in Noord-Holland; ze bestaan uit negen (N206-1) tot 89 (N247-4) meetpunten (gemiddeld circa 45 meetpunten per traject).

Rijbaanscores kunnen per traject worden bepaald door voor de betreffende wegvakken de gemiddelde score op elk van de vier kenmerken te bepalen en deze vier gemiddelde scores op te tellen. In *Afbeelding 4.2* staan de gemiddelde scores weergegeven voor alle trajecten en voor elk van de vier kenmerken: rijrichtingscheiding, obstakelafstand, erfaansluitingen en kruispunten met ETW. Merk op dat voor de verschillende kenmerken een verschillend maximum aantal punten behaald kan worden (1 t/m 3). De totale lengte van elke horizontale staaf geeft de totale score voor dat traject aan.

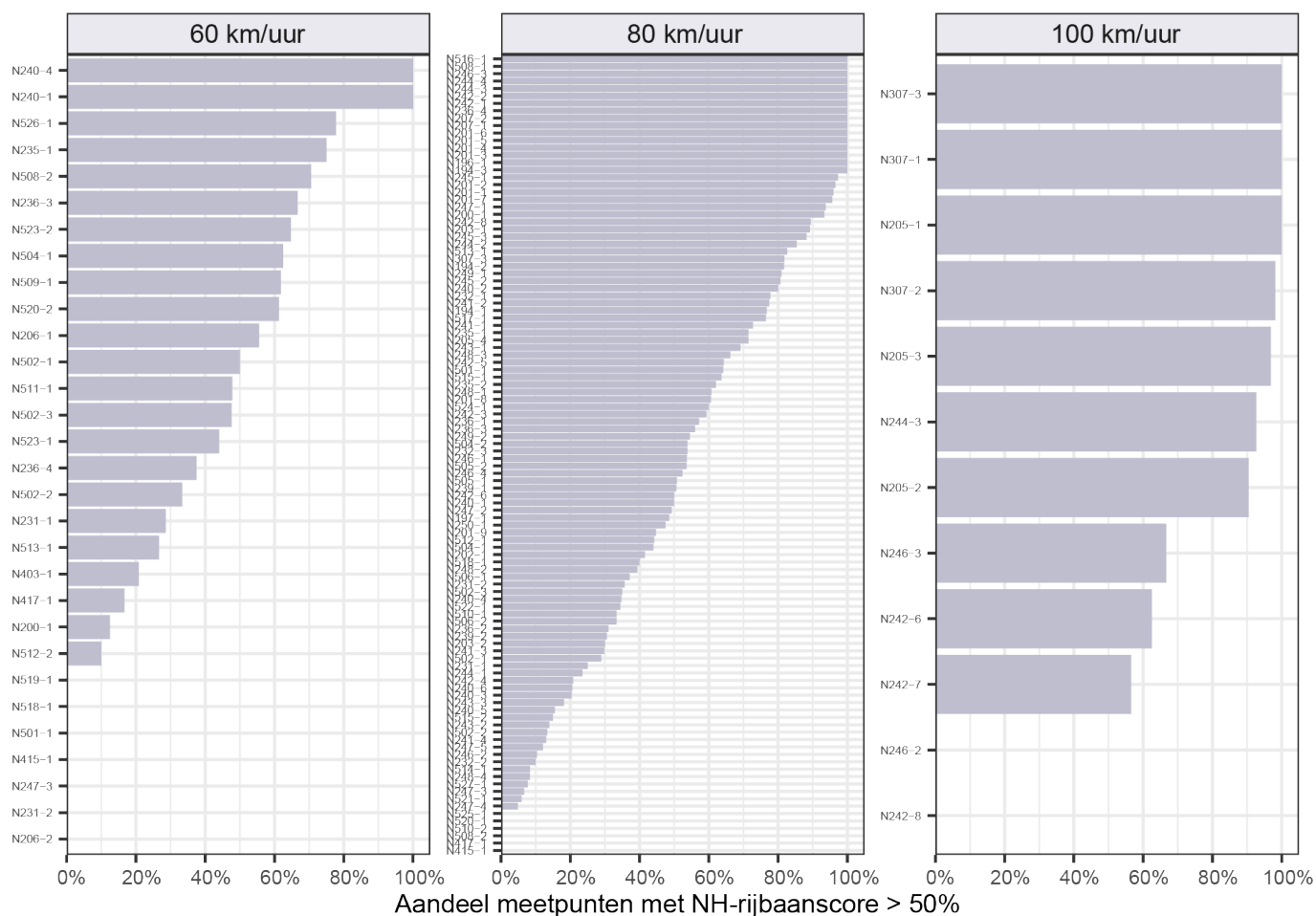
Er zijn relatief veel trajecten die niet voldoen aan de richtlijnen: op wegvakken met limiet van 80 km/uur zijn het vooral de rijrichtingscheiding en obstakelafstand die niet voldoen (korte groene en lichtgroene segmenten). Er is veel variatie in de behaalde scores binnen een bepaalde snelheidslimiet (de totale lengte van de staven). Er zijn weinig trajecten die de maximale score krijgen (de staven zijn meestal korter dan zeven eenheden).

Over het geheel scoort ruim de helft van de wegvakken met limiet van 60 en 80 km/uur minder dan vier punten. De wegvakken met 100 km/uur scoren hoger, vooral door de vaak toegepaste rijbaanscheiding en minder obstakels in de obstakelvrije zone.



Afbeelding 4.2. Verdeling van gemiddelde wegvakscore per traject en snelheidslimiet (60, 80 en 100 km/uur). Elk van de horizontale staven is een traject. Delen van trajecten kunnen verschillende snelheidslimieten hebben en dus komen sommige trajecten in twee of drie van de sub-afbeeldingen voor.

Uit de gemiddelde score volgt niet automatisch het aandeel meetpunten dat voldoet. Een gemiddelde score volgt uit verschillende hoge en lage scores. Belangrijker is het om te weten welk deel van de meetpunten een relatief hoge score heeft. Afbeelding 4.3 geeft het aandeel van de meetpunten binnen elk traject dat ten minste 50% van de maximaal te behalen score haalt (dus een score van 3,5 of meer – een vrij ruime definitie van 'voldoen'). Afbeelding 4.3 laat zien dat dit aandeel meetpunten per traject snel afloopt voor meetpunten met een limiet van 60 of 80 km/uur. Bij de 60km/uur-wegen dient te worden opgemerkt dat voor de kenmerken rijrichtingscheiding, erfaansluitingen, en ETW-aansluitingen de beoordeling uitgaat van geen rijrichtingscheiding en juist wel erf- en ETW-aansluitingen, en dat deze mogelijk strenger uitvalt dan op basis van de ontwerprichtlijn.



Afbeelding 4.3 Aandeel meetpunten per traject dat een wegvakscore van ten minste 50% van de maximale score (score 3,5 of hoger) haalt, uitgesplitst naar snelheidslimiet. Merk op dat bij 60 km/uur relatief strenge eisen zijn toegepast ten aanzien van de rijrichtingscheiding, erf- en ETW-aansluitingen.

4.2 Kruispunten

Per kruispunt is een score bepaald op basis van een nieuw ontwikkelde set van criteria die SWOV-experts in onderling overleg hebben samengesteld. De scores zijn in *Tabel 4.2* toegelicht. Elk kruispunttype wordt op de eigen karakteristieken beoordeeld. Vervolgens zijn er nog twee algemene kenmerken die voor elk kruispunttype gelden, namelijk het aantal kruispunttakken en het gewenste kruispunttype gegeven de kruisende wegcategorieën.

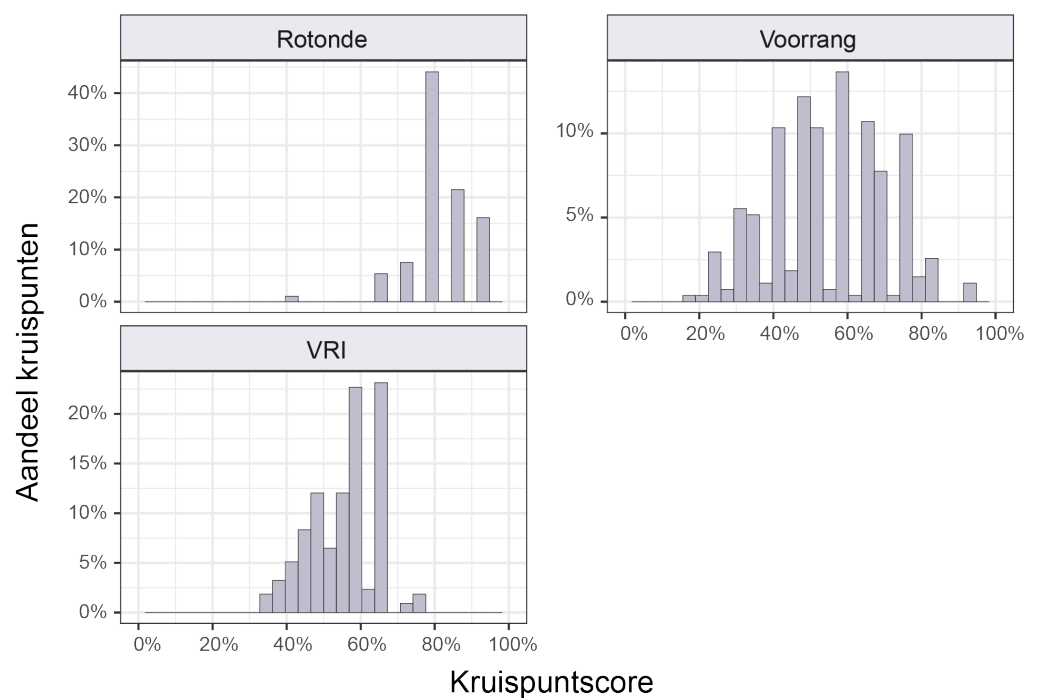
Bij een deel van de kenmerken, zoals oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers en snelheidsremmers, wordt het maximale aantal punten alleen toegekend als alle takken dat kenmerk hebben; in andere gevallen is de score naar rato van het aandeel takken met dat kenmerk. Andere kenmerken zijn aan- of afwezigheid (zoals een vrijliggend fietspad rondom een rotonde) en worden daarom met geen of de maximale score gewaardeerd. Details over de toekenning van de scores kunnen in het achtergrondrapport (Hermens et al., 2021) worden gevonden.

Tabel 4.2. Punten die maximaal per voorziening worden toegekend, uitgesplitst naar kruispunttype

Kenmerk	Algemeen	Rotonde	Voorrang en gelijkwaardig	VRI
Fietsers en voetgangers apart geregeld				2
Middeneiland op alle takken				1
Opstelstroken op alle takken			2	1
Snelheidsremmer op alle takken			3	3
Oversteekvoorziening fietser en/of voetganger op alle takken			2	
Type fietsvoorziening op rotonde		3		
Oversteekvoorziening voetganger rotonde		2		
Aantal stroken rotondebaan		2		
Voorrang fietser op vrijliggende fietspaden		2		
Kruispunttype gegeven wegcategorie	3			
Aantal takken (max. 4)	2			
Totaal	5	9	7	7

Rotondes kunnen maximaal 14 punten scoren (negen voor de specifieke kenmerken en vijf voor de algemene kenmerken); voorrangskruispunten, gelijkwaardige kruispunten en VRI-kruispunten scoren maximaal 12 punten (zeven voor de specifieke kenmerken en vijf voor de algemene kenmerken). De verdeling van kruispuntscores wordt per kruispunttype weergegeven in *Afbeelding 4.4*. Omdat de kruispunttypen verschillende maximale scores hebben zijn de percentages gegeven ten opzichte van de maximale score. De scores van gelijkwaardige kruispunten liggen tussen 25 en 75% van de maximale score, van rotondes tussen 40 en 95%, van voorrangskruispunten tussen 15 en 95% en van VRI-kruispunten tussen 35 en 75%. Bij voorrangskruispunten zijn de verschillen tussen de scores erg groot, bij rotondes tamelijk gering.

Afbeelding 4.4. Verdeling van de kruispuntscore (als percentage van de maximaal haalbare score) per kruispunttype.



4.3 Trajecten

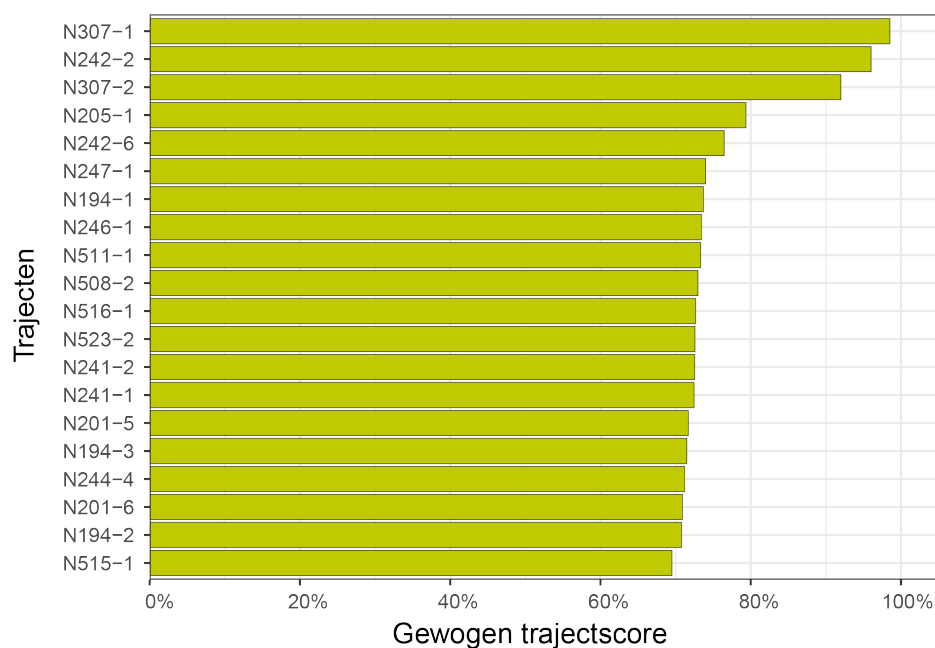
Zoals eerder toegelicht bestaan trajecten uit aaneengesloten wegvakken en kruispunten. Voor de totaalscore per traject wordt voor de wegvakken de gemiddelde wegvakscore binnen het traject bepaald (als in *Paragraaf 4.1*) en ook voor de kruispunten het gemiddelde van de behaalde kruispuntcores. Zowel wegvak- als kruispuntcore worden uitgedrukt als aandeel van de maximaal haalbare scores.

Een score voor trajecten is niet zonder meer de optelling van de wegvak- en kruispuntcores per traject. Er is rekening gehouden met de gemiddelde verhouding tussen kruispunt- en wegvakongevallen. Er gebeuren iets meer wegvakongevallen dan kruispuntongevallen. Om deze verhouding mee te nemen in de trajectcores is de kruispuntcore vermenigvuldigd met 0,46 en de wegvakscore met 0,54. De trajectscore is dus:

$$0,46 \times \text{kruispuntcore} + 0,54 \times \text{wegvakscore}.$$

Ter illustratie toont *Afbeelding 4.5* de trajecten die het hoogste scores. De verdeling van de scores van alle 129 trajecten wordt gegeven in de bijlage van het achtergrondrapport (Hermens et al., 2021; *Bijlage H*). Geen enkel traject scoort 100%, maar de afgebeelde twintig trajecten scoren ten minste 70% van de maximale score.

Afbeelding 4.5. Hoogst scorende trajecten. De maximale score is 100%.



Tabel 4.3 toont hoe de tien hoogste trajectcores zijn opgebouwd uit wegvak- en kruispuntcore. Sommige trajecten scoren hoog op de kruispunten (100%). Dat kan betekenen dat de kruispunten aan alle voorgeschreven kenmerken voldoen of dat een traject geen kruispunten bevat. De wegvakcores zijn bij deze trajecten nooit 100%.

Tabel 4.3. Trajecten met de hoogste scores.

Trajectnummer	Lengte van het traject in km	Wegvakscore	Kruispuntscore	Trajectscore (gewogen som)
N307-1	8,6	97,3	100,0	98,5
N242-2	3,5	92,6	100,0	96,0
N307-2	5,9	85,2	100,0	92,0
N205-1	3,5	89,5	67,5	79,4
N242-6	4,6	56,4	100,0	76,5
N247-1	2,0	94,4	50,0	74,0
N194-1	5,7	66,8	81,7	73,7
N246-1	4,1	50,9	100,0	73,5
N511-1	4,8	50,6	100,0	73,3
N508-2	5,6	68,9	77,8	73,0

5 Prioritering: welk traject eerst?

In de eerdere hoofdstukken is nagegaan in welke mate de wegvakken en kruispunten voldoen aan de richtlijnen. Deze informatie kan gebruikt worden voor de prioritering van trajecten voor infrastructuurmaatregelen. Naast een veiligheidsscore is daarvoor echter ook andere informatie van belang, zoals het aantal geregistreerde ongevallen en incidenten en het aantal passerende motorvoertuigen. Dit hoofdstuk bespreekt vier verschillende prioriteringsmethoden.² Deze bieden de provincie aanknopingspunten voor prioritering op basis van verkeersveiligheid. Bij de daadwerkelijke prioritering kan de provincie ook andere aspecten, zoals onderhoud en doorstroming, laten meespelen.

5.1 Rangorde

De eerste methode betreft scores die elk traject krijgt voor vier criteria: trajectscore, ongevallen, incidenten en motorvoertuigintensiteiten. Binnen elk criterium wordt de rangorde van de lijst met trajecten bepaald, dat wil zeggen het rangnummer van elk traject bij het ordenen van de trajecten van laag naar hoog. De criteria worden hierbij zo geordend dat een hoge rangorde gelijk staat aan iets wat een hoge prioriteit vraagt, zoals een hoge intensiteit, een groot aantal ongevallen of een *lage* trajectscore op basis van de weg- en kruispuntkenmerken.

Afbeelding 5.1 toont de berekende som voor de trajecten met de hoogste prioriteit volgens deze methode. De onderliggende rangordes gaan uit van de richting van de kenmerken: prioriteit hebben een lage trajectscore, een hoge intensiteit, een groot aantal incidentmeldingen en een groot aantal ongevallen.

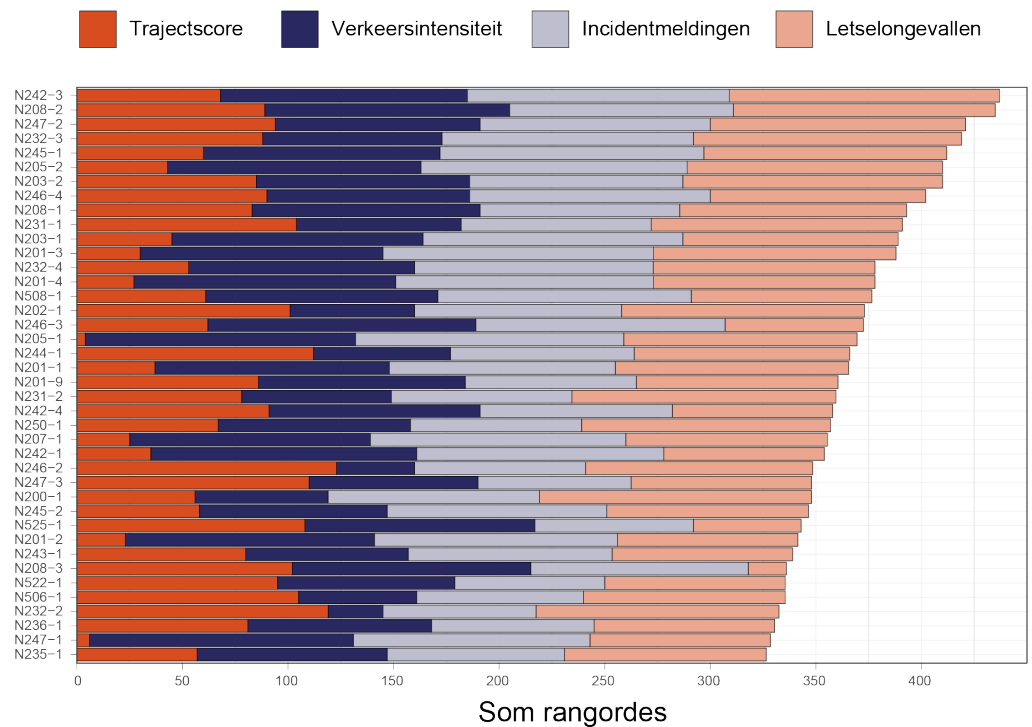
Voor- en nadelen van het gebruik van prioritering op basis van rangordes zijn:

- Er kunnen geen gewichten worden toegekend aan de criteria en er hoeven daarvoor dus ook geen keuzen te worden gemaakt.
- Er kunnen criteria met verschillende schalen (scores, aantallen motorvoertuigen of aantallen incidenten/ongevallen) gecombineerd worden.
- Kleine verschillen op een bepaald criterium wegen even zwaar als grote verschillen.



² Van elke methode is de gehele sortering van trajecten terug te vinden in *Bijlage I* van Hermens et al. (2021).

Afbeelding 5.1. Prioritering op basis van de gesommeerde rangordes op vier criteria.



5.2 Sorteren op kwantielen

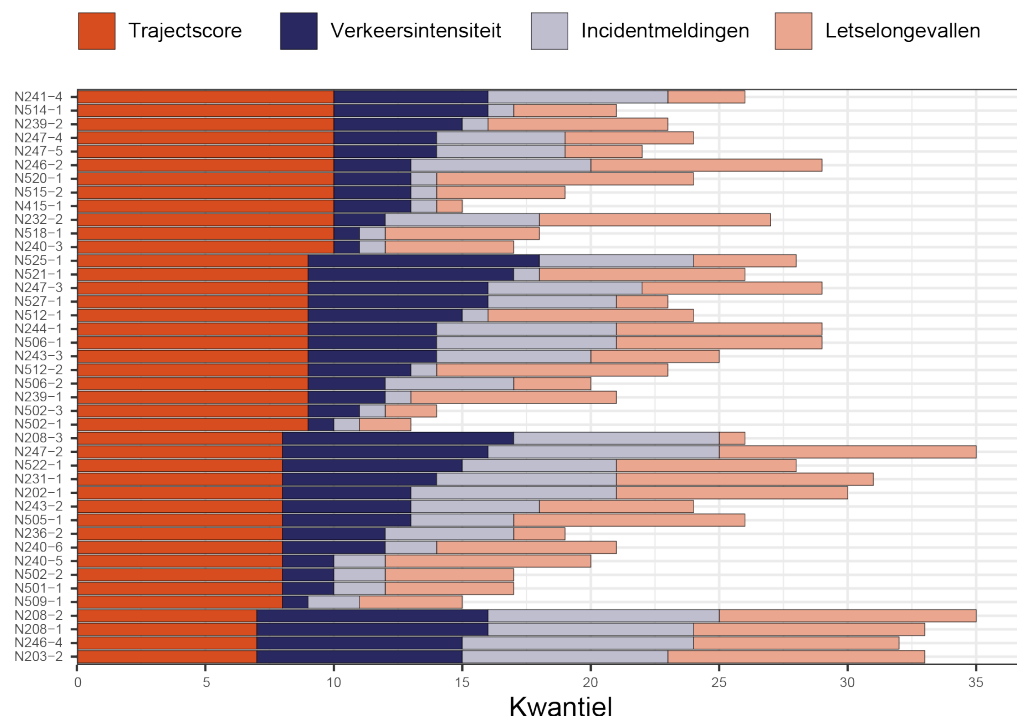
Een andere methode om tot een prioritering te komen is om opeenvolgend op de vier verschillende criteria te sorteren. Om te beginnen op het belangrijkste geachte criterium, vervolgens op het een-na-belangrijkste, enzovoort. Deze methode is alleen zinvol als in de eerste sorteringsschik een *groepje* trajecten prioriteit krijgt, dat vervolgens verder uitgesorteerd kan worden op grond van de volgende criteria. Elk criterium is daarom eerst in kleine stukjes ingedeeld (zogenoemde kwantielen): kleine verschillen in scores op dat criterium zijn daarmee 'gladgestreken'. Dit is uitgevoerd met tien kwantielen per criterium.

Bij het indelen van de kwantielen zijn eerst alle scores geordend, en vervolgens zijn klassen toegekend voor de eerste 10% van de trajecten, de volgende 10% van de trajecten enzovoort. Zo krijgen de eerste 10% van de scores op een criterium op deze manier een score van 1 en bijvoorbeeld de 90-100% hoogste scores een score van 10. We sorteren vervolgens eerst op het criterium trajectscore, dan op etmaalintensiteit, dan op het aantal incidentmeldingen en daarna op het aantal ongevallen.

Afbeelding 5.2 illustreert een dergelijke sortering voor de trajecten met de hoogste prioriteit. Te zien is dat alle trajecten met het hoogste kwantiel voor de trajectscores bovenaan komen te staan (oranjerood gekleurd: de trajecten met de slechtste score qua inrichting). Binnen de groep met gelijke kwantielen, wordt een nadere sortering gevolgd op het kwantiel van verkeersintensiteit (blauw gekleurd), en daarna volgen de aantallen incidentmeldingen en het aantal ongevallen (grijsblauw en lichtoranje gekleurd).

De verschillende criteria dragen niet in gelijke mate bij aan de prioritering: de totale lengte van de staven verschilt duidelijk. De trajectscore overheerst: het hoogste kwantiel van dat criterium bepaalt de hoogste prioriteiten. De gedachte daarachter is dat een traject alleen verbeterd kan worden als het slecht scoort; daarom wordt met dit criterium gestart. De mate van 'gladstrijken' van verschillen binnen een criterium kan worden bijgesteld door het aantal kwantielen te verhogen of te verlagen.

Afbeelding 5.2. Illustratie van sorteren op kwantilen. Het belang van elk criterium loopt van links naar rechts: het kwantiel van de trajectscore domineert de prioritering.



5.3 Clustering

Een derde methode, clustering, levert geen rangordening op, maar verdeelt de trajecten in clusters. Per cluster zijn er op elkaar lijkende kenmerken. Vervolgens kan worden onderzocht of een bepaald cluster met op elkaar lijkende trajecten (qua scores op de kenmerken) eruit springt qua verkeers(on)veiligheid. Het voordeel van deze methode is dat alle kenmerken (dus ook die *binnen* de criteria trajectscore, verkeersintensiteit, ongevallen en incidentmeldingen) zonder meer meegenomen kunnen worden: de methode zal vergelijkbare informatie (bijvoorbeeld over letselongevallen en letsel- plus UMS-ongevallen) ook als vergelijkbaar beschouwen. We gebruiken in dit geval een zogeheten hiërarchische clustering, waarbij het aantal clusters kan worden gekozen door de resulterende boomstructuur op een bepaalde hoogte af te snijden (voor details, zie het achtergrondrapport Hermens et al., 2021). Vervolgens kan per cluster de gemiddelde waarde van elk criterium worden bepaald. *Tabel 5.1* toont deze gemiddelden bij een keuze voor drie clusters.

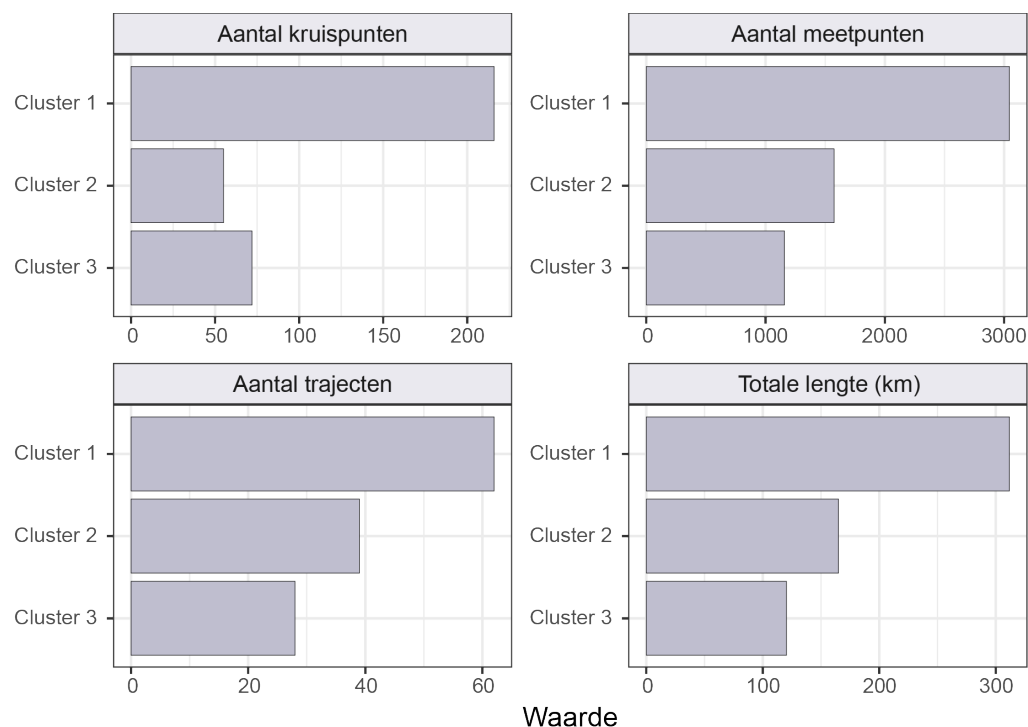
Tabel 5.1. Gemiddelde waarden per cluster.

Criterium	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Letselongevallen (gem. aantal per traject)	9,9	3,2	11,6
Incidenten (gem. aantal per traject)	60,3	13,4	265,8
Trajectscore (%)	43,3	62,3	67,6
Kruispuntscore (%)	55,3	77,7	63,6
Wegvakscore (%)	42,0	51,9	80,1
Etmaalintensiteit	14.124	8.409	32.417
Trajectlengte (km)	5,0	4,2	4,3

Behalve naar de gemiddelde waarden in elk cluster, is het ook van belang te kijken naar de totalen per cluster (*Afbeelding 5.3*). Cluster 1 is groter dan de andere twee clusters: heeft meer kruispunten, heeft meer meetpunten, heeft meer trajecten en heeft een grotere totale lengte. De gemiddelde lengte per traject is voor de drie clusters echter ongeveer even groot (*Tabel 5.1*),

waardoor de gemiddelde ongevallendichtheid (per weglengte) tussen clusters vergeleken kan worden uit de gemiddelde aantallen ongevallen.

Afbeelding 5.3. Aantallen kruispunten, meetpunten, trajecten en de som van de lengte van de trajecten in elk cluster.



Karakteristieken van de clusters:

Cluster 1:

- veel meetpunten, kruispunten, trajecten en totale weglengte;
- een iets lager aantal ongevallen per traject dan cluster 3, maar duidelijk meer dan cluster 2;
- lage scores voor de wegvak- en kruispuntkenmerken;
- lage verkeersintensiteit ten opzichte van cluster 3;
- veel meetpunten met een snelheidslimiet van 50 km/uur;
- veel voorrangskruispunten.

Cluster 2:

- weinig kruispunten t.o.v. cluster 3;
- minder letselongevallen en UMS-ongevallen;
- lage verkeersintensiteit;
- minder kruispuntongevallen dan clusters 1 en 3;
- hoge scores op kruispunten, maar een relatief lagere score voor de wegvakken;
- veel meetpunten met een snelheidslimiet van 60 km/uur;
- veel rotondes.

Cluster 3:

- relatief veel kruispunten t.o.v. cluster 2;
- veel letselongevallen en UMS-ongevallen;
- hoge etmaalintensiteit;
- hoge scores voor wegvakken, maar een lagere score voor kruispunten;
- veel meetpunten met een snelheidslimiet van 100 km/uur;
- veel VRI-kruispunten.

5.4 Grenswaarden

De methode met clusters is voor de gebruiker complex. Eenvoudiger uit te voeren is een methode op basis van te kiezen grenswaarden per criterium. Daarbij worden – te beginnen met het belangrijkste geachte criterium – stap voor stap trajecten *uitgesloten* die niet voldoen aan die grenswaarde. We hebben hiervoor de volgende criteria gebruikt:

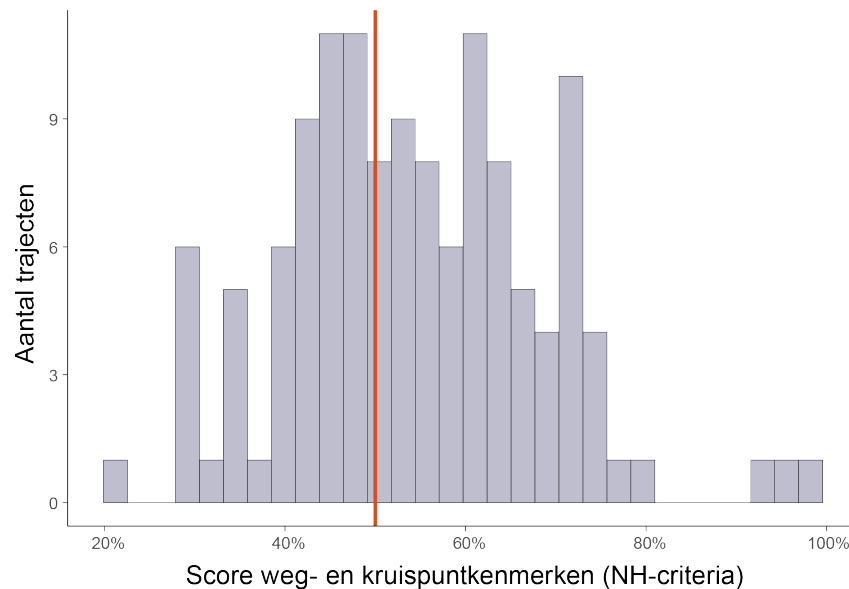
1. Trajectscore op basis van wegvak- en kruispuntkenmerken (gewogen gemiddelde): een traject kan alleen verbeterd worden als deze laag scoort; daarom wordt met dit criterium gestart.
2. Etmaalintensiteit: als er weinig verkeer op een weg rijdt, is er minder noodzaak om de weg aan te passen.
3. Aantal ongevallen: als er ondanks een hoge verkeersintensiteit weinig ongevallen plaatsvinden, dan heeft aanpakken van het traject een lagere prioriteit.

De grenswaarden worden gekozen op basis van de verdeling van de waarden.

Stap 1

Deze stap begint met alle 129 trajecten, *Afbeelding 5.4* toont de verdeling van de trajectscores. De grenswaarde leggen we bij 50%. We nemen hierna alleen trajecten mee met een score onder de 50%; er blijven 54 trajecten over.

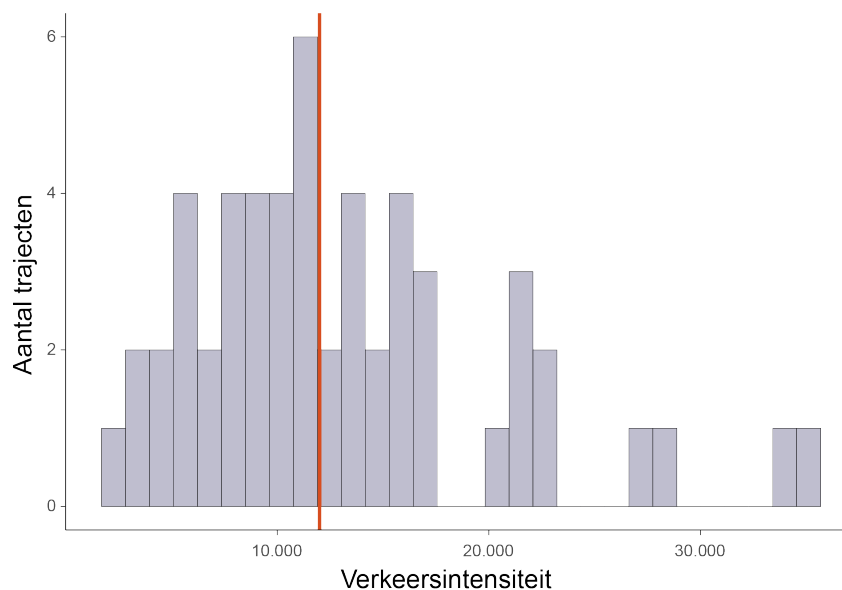
Afbeelding 5.4. Verdeling van de trajectscores (gewogen gemiddelde van wegvak- en kruispuntscore). De grenswaarde is op 50% gesteld.



Stap 2

In deze stap analyseren we de verdeling van de etmaalintensiteit op de overgebleven 54 trajecten (*Afbeelding 5.5*). We leggen de grenswaarde bij 12.000 motorvoertuigen per etmaal en gaan vervolgens verder met nog 25 trajecten in stap 3.

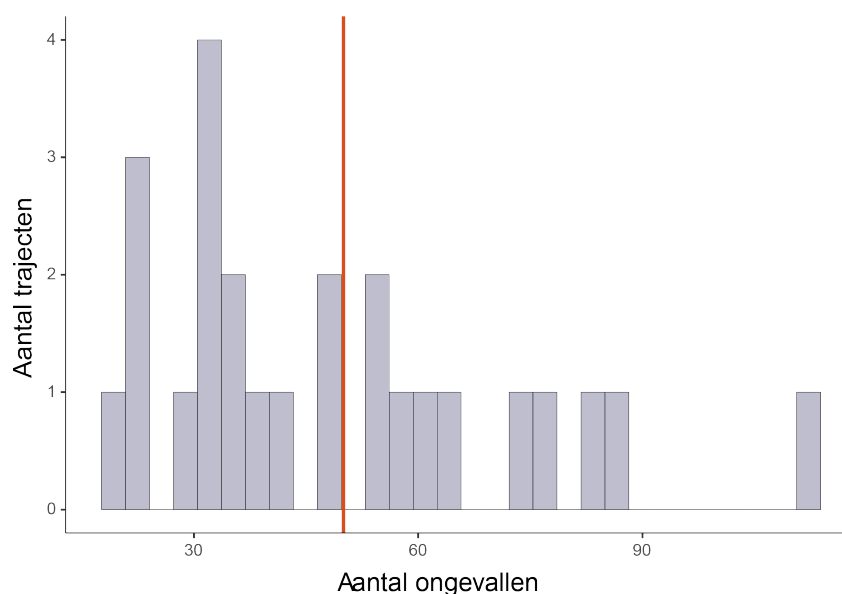
Afbeelding 5.5. Verdeling van de etmaalintensiteit van de overgebleven trajecten. De grenswaarde is op 12.000 motorvoertuigen per etmaal gesteld.



Stap 3

In de laatste stap selecteren we trajecten met meer dan 50 ongevallen (ongevallen met letsel en met uitsluitend materiële schade tussen 2011 en 2019). Er blijven tien trajecten over (Afbeelding 5.6), namelijk N203-2, N208-1, N208-2, N231-2, N232-3, N241-4, N242-4, N243-1, N246-4, N247-2.

Afbeelding 5.6. Verdeling van het aantal ongevallen (letsel- en UMS-ongevallen in de periode 2011-2019) op de overgebleven 25 trajecten. De grenswaarde is op 50 ongevallen gesteld.



5.5 Conclusies

Vier methoden van prioritering zijn besproken, namelijk op basis van rangorde, kwantielen, clustering en grenswaarden.

De methode met een rangorde houdt in dat een hoge rangorde van een traject gelijk staat aan iets wat een hoge prioritering vraagt, zoals een hoge intensiteit, een hoog aantal ongevallen of incidenten, en een lage score op basis van de weg- en kruispuntkenmerken. Per traject worden de rangordes van deze vier criteria opgeteld.

De methode met kwantielen bepaalt eerst het kwantiel voor elk criterium: het aantal klassen waarin de scores/waarden op dat criterium worden verdeeld. Vervolgens worden de trajecten op het volgnummer van het kwantiel geordend, achtereenvolgens voor alle vier criteria, te beginnen

met het belangrijkste. De grootte van het kwantiel bepaalt in welke mate (kleine) verschillen tussen trajecten worden 'gladgestreken' voordat tot ordening wordt overgegaan.

De methode van clustering heeft als voordeel dat kenmerken met vergelijkbare informatie niet bovenmatig bijdragen aan de prioritering. Deze methode geeft strikt gezien geen prioritering, maar een ordening in vergelijkbare trajecten wat betreft de verschillende kenmerken. De clusteranalyse is echter complex, niet alleen in de uitvoering, maar ook wat betreft de interpretatie.

De methode met grenswaarden sluit stap voor stap, te beginnen met het belangrijkste criterium, trajecten uit op basis van een te kiezen waarde op een criterium.

De geschetste methodes geven, door hun verschillende opzet, verschillende groepen trajecten een hoge prioriteit. De uiteindelijke keuze voor prioritering ligt bij de provincie en kan tevens rekening houden met bijvoorbeeld onderhoud of andere beleidsoverwegingen.

6 Discussie, conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk houdt de ontwikkelde methode kort tegen het licht (*Paragraaf 6.1*) en vat de resultaten voor de provinciale wegen in Noord-Holland samen (*Paragraaf 6.2*). Aanbevelingen voor Noord-Holland volgen in *Paragraaf 6.3*.

6.1 Discussie

In dit rapport spelen scores van infrastructuur een belangrijke rol. De score drukt uit in hoeverre een wegvakkenmerk of kruispuntkenmerk overeenkomt met de ontwerprichtlijnen. Een ontwerprichtlijn is niet per definitie verkeersveilig (Schermers et al., 2013), maar komt tot stand op basis van kennis uit onderzoek, meningen van experts, praktijkervaring en niet in het minst door een weging van verschillende aspecten, waaronder verkeersveiligheid. Naleving van ontwerprichtlijnen kan wel de uniformiteit en daardoor de herkenbaarheid van verkeerssituaties voor weggebruikers vergroten. Maar uiteindelijk zijn ongevallen de ultieme indicatie voor onveiligheid. Daarom is die indicator ook meegenomen als een van de criteria bij de prioritering van trajecten die moeten worden aangepakt.

Als belangrijkste criterium bij de prioritering van trajecten zijn de scores op de infrastructuur gehanteerd: er moeten wel mogelijkheden zijn voor verbetering daarvan, het liefst vóórdat er ongevallen gebeuren. Maar ook de etmaalintensiteit is van belang als criterium, want op een drukke weg met slechte scores zouden bij voorkeur eerder verbeteringen moeten worden doorgevoerd dan op een rustige weg met slechte scores. Ook het aantal ongevallen en eventueel het aantal incidenten zijn criteria die de prioriteit mede kunnen bepalen. In de provincie Noord-Holland is op dit moment echter nog geen goede basis voor het geven van een weging aan de genoemde criteria. Met dit onderzoek is geprobeerd daar een richting aan te geven.

6.2 Conclusies

6.2.1 Wegvakken

Rijrichtingscheiding

Op wegen met een limiet van 60 km/uur is een rijrichtingscheiding niet noodzakelijk en in principe niet gewenst. Toch is op meer dan de helft van de meetpunten een vorm van scheiding aangetroffen, meestal in de vorm van een enkele of dubbele asmarkering. Een dergelijke vormgeving maakt de herkenbaarheid moeilijker en kan leiden tot verkeerd rijgedrag (hogere snelheden).

De rijrichtingscheiding op wegen met een limiet van 80 km/uur zou moeilijk of niet overrijdbaar moeten zijn. Bij enkelbaans wegvakken (84% van alle 80km/uur wegen in beheer van de provincie) heeft slechts 11% van de meetpunten een moeilijk of niet overrijdbare scheiding. Op de dubbelbaans wegen met een limiet van 80 km/uur (16% van dat areaal) ligt het anders: daar is

op 69% een moeilijk overrijdbare scheiding aangebracht en op 25% van de meetpunten een niet-overrijdbare scheiding.

Op wegen met een limiet van 100 km/uur is er op de enkelbaans wegvakken (72% van dit areaal) op meer dan de helft van de meetpunten slechts een dubbele asmarkering en op 46% een niet-overrijdbare scheiding. Op de dubbelbaans wegvakken is er op alle meetpunten ten minste een moeilijk overrijdbare scheiding.

Obstakelafstand

Wat de toegestane minimale obstakelafstand betreft is de richtlijn van de provincie: 3 m bij een limiet van 60 km/uur, 5 m bij 80 km/uur en 6 m bij 100 km/uur. Lang niet alle wegen met een limiet van 60 en 80 km/uur voldoen aan deze richtwaarden: de enkelbaanswegen met een limiet van 80 km/uur voldoen er voor 55% aan, de dubbelbaans voor minder dan de helft. Van de 60km/uur-wegen voldoet minder dan 40% aan de minimale obstakelafstand. Op wegen met een limiet van 100 km/uur voldoet ongeveer 80% er aan.

Op wegen met een limiet van 80 km/uur worden geleiderails of betonnen barriers relatief weinig toegepast. Daar waar ze wel worden toegepast, staan ze niet altijd op voldoende afstand van de rijbaan. Op wegvakken van enkelbaanswegen met een limiet van 80 km/uur staat de geleiderail vaker te dichtbij dan op voldoende afstand. De minder vaak toegepaste betonnen barrier staat vrijwel altijd op onvoldoende afstand.

Erfaansluitingen

Op wegen met een limiet van 80 km/uur zijn erfaansluitingen ongewenst. Er is vastgesteld dat 16% van de enkelbaans wegvakken ten minste een erfaansluiting heeft en 2% van de dubbelbaans wegvakken.

Aansluitingen met erftoegangswegen

Aansluitingen met erftoegangswegen op wegvakken zijn volgens de richtlijn niet gewenst op wegen met een limiet van 80 en 100 km/uur. Op 3,4% van de enkelbaans wegvakken met een limiet van 80 km/uur zijn er wel aansluitingen met erftoegangswegen, en op 1,4% van de dubbelbaans wegvakken. De percentages zijn weliswaar laag maar de situatie is niet wenselijk. Bij 100 km/uur zijn er, conform de richtlijn, geen aansluitingen met erftoegangswegen.

6.2.2 Kruispunten

Kruispunten van erftoegangswegen onderling en tussen gebiedsontsluitingsweg en erftoegangsweg hebben meestal een voorrangregeling. Kruispunten tussen een gebiedsontsluitingsweg en regionale stroomweg hebben meestal een verkeersregelininstallatie (VRI). Op kruispunten van gebiedsontsluitingswegen onderling komen de types voorrang en VRI veel voor. Rotondes zijn wat betreft verkeersveiligheid het veiligste kruispunttype; 14% van alle kruispunten op provinciale wegen in Noord-Holland is een rotonde, voor het grootste deel op kruispunten van gebiedsontsluitingswegen.

Op sommige kruispunttakken zijn oversteekvoorzieningen voor fietsers en/of voetgangers aangebracht. Een dergelijke voorziening is er vaker voor fietsers dan voor voetgangers. De reden hiervoor is waarschijnlijk het geringe aantal voetgangers op provinciale wegen. Op rotondes is er op bijna de helft van de takken een oversteekvoorziening voor fietsers, op voorrangskruispunten is dit op 22% en bij een VRI op 28% van de takken. In het geval van een VRI is op 26% van de takken de fietser apart opgenomen in de regeling.

Snelheidsremmende maatregelen zijn lang niet op alle kruispunten aangetroffen. Op ongeveer 5% van de voorrangskruispunten en 1% van de VRI-kruispunten zijn plateaus op het kruispuntvlak aanwezig. Op ongeveer een derde van de takken bij een VRI-kruispunt en circa 15% van de takken van voorrangskruispunten zijn snelheidsremmende maatregelen aanwezig.

6.2.3 Scores op wegvakken, kruispunten en trajecten

Wegvakken

De maximale score van een meetpunt op een wegvak, ongeacht de snelheidslimiet, is '7'. Op de 80km/uur-wegen komen de score '2' en '5' relatief veel voor en de scores '1' en '7' veel minder. Het verschil tussen de score '2' en '5' komt meestal door de score voor de obstakelafstand, respectievelijk niet of wel volgens de richtlijn.

Wegvakken binnen een traject

Er is nagegaan hoe trajecten gemiddeld scoren door scores van alle meetpunten binnen het traject samen te nemen. Er zijn relatief veel trajecten die niet voldoen aan de richtlijnen: op wegvakken met limiet van 80 km/uur zijn het vooral de rijrichtingscheiding en obstakelafstand die niet voldoen. Er is veel variatie in de behaalde score binnen een bepaalde snelheidslimiet. Er zijn weinig trajecten die de maximale score krijgen. Van ruim de helft van de trajecten met limiet van 60 en 80 km/uur scoren de daarbinnen liggende meetpunten minder dan vier (van de zeven) punten. De meetpunten met 100 km/uur hebben hogere scores.

Kruispunten

De scores van gelijkwaardige kruispunten liggen tussen 25 en 75% van de maximale score, van rotondes tussen 40 en 95%, van voorrangskruispunten tussen 15 en 95% en van VRI-kruispunten tussen 35 en 75%. Bij voorrangskruispunten zijn de verschillen tussen de scores erg groot, bij rotondes tamelijk gering.

Trajecten

De trajectscore is de gewogen som van wegvak- en kruispuntsscores. Geen enkel traject scoort maximaal, dus 100%, maar twintig trajecten scoren 70% of hoger. Sommige trajecten scoren hoog op de kruispunten (100%); wegvakcores zijn bij deze trajecten nooit 100%.

6.2.4 Prioritering

Er zijn vier methodes uitgewerkt om de te bepalen welke trajecten het eerst moeten worden aangepakt. Bij drie van de methoden zijn hierbij motorvoertuigintensiteiten, trajectscores, aantal ongevallen en aantal incidenten als criterium inbegrepen. Een vierde methode, die gebruikmaakt van clusters, kon worden toegepast op alle beschikbare kenmerken, zelfs als deze vergelijkbare informatie overbrengen. De geschetste methodes leiden, door hun verschillende opzet, tot verschillende groepen trajecten die prioriteit zouden moeten krijgen.

De methoden om deze prioritering vorm te geven staan in dit rapport voorop. De feitelijke keuze van trajecten die het eerst moeten worden aangepakt is niet het hoofddoel van dit rapport. Bovendien spelen bij die keuze ook andere aspecten, zoals kosten, milieu, doorstroming en onderhoud.

6.3 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten is de algemene aanbeveling om de wegvakken en kruispunten te verbeteren die laag scoren op de wegvak- en kruispuntsscores: op de wegvakken betreft het de mate van rijrichtingscheiding en te geringe obstakelafstanden. Verder zijn er op wegvakken met een limiet van 80 km/uur ongewenste aansluitingen van erven en van erftoegangswegen. Op kruispunten zijn de laagste scores vastgesteld op gelijkwaardige kruispunten en VRI-kruispunten, waarbij met name oversteekvoorzieningen en snelheidsremmers kunnen worden overwogen.

Met een aantal mogelijke prioriteringsmethoden is een aanzet gegeven om trajecten te selecteren die het eerst in aanmerking komen voor verbetering. Toepassing van deze methoden geeft zicht op de trajecten waar op grond van verschillende criteria, – maar om te beginnen de veiligheidsscore – verbeteringen zouden moeten worden aangebracht.

Puntsgewijs kunnen de volgende aanbevelingen worden geformuleerd om de veiligheid op provinciale wegen in Noord-Holland te verbeteren:

- Verbeter de rijrichtingscheiding: zorg voor moeilijk of niet-overrijdbare rijrichtingscheiding op 80km/uur- en 100km/uur-segmenten.
- Overweeg het verwijderen van rijrichtingscheiding op 60km/uur-wegvakken om zo de herkenbaarheid te verhogen.
- Verwijder obstakels uit de obstakelvrije zones van bermen of – indien dit niet mogelijk is – zorg voor een afschermingsconstructie die op voldoende afstand staat.
- Verbeter met name de GOW-GOW-kruispunten met een voorrangregeling. Vervang deze kruispunten waar mogelijk door rotondes. Wanneer dit niet mogelijk is, zorg voor snelheidsremmers en oversteekvoorzieningen voor voetgangers en fietsers (als deze op deze wegen aanwezig mogen zijn).
- Overweeg ook het aanpassen van de snelheidslimiet van segmenten die wel voldoen aan de criteria voor 60 km/uur, maar momenteel nog een snelheid van 80 km/uur toestaan.
- Het is aan te raden om te beginnen met prioritering op basis van rangordes of op basis van grenswaarden, aangezien deze beide methoden vrij makkelijk zijn toe te passen.

De gegevens die in dit onderzoek zijn verzameld, zijn voor de provincie beschikbaar. Ze zijn op zo'n manier opgeslagen en gestructureerd dat allerlei vervolgvragen door de provincie zelf kunnen worden beantwoord. Dit bestand kan vooral bij de prioritering worden gebruikt en worden gecombineerd met gegevens over andere aspecten zoals kosten, milieu en doorstroming.

Literatuur

Bax, C.A., Eenink, R.G., Commandeur, J. & Loenis, B.J.C. (2017). *ProMeV Light : Een invulling van risicogestuurde aanpak van weginfrastructuur*. R-2017-7. SWOV, Den Haag.

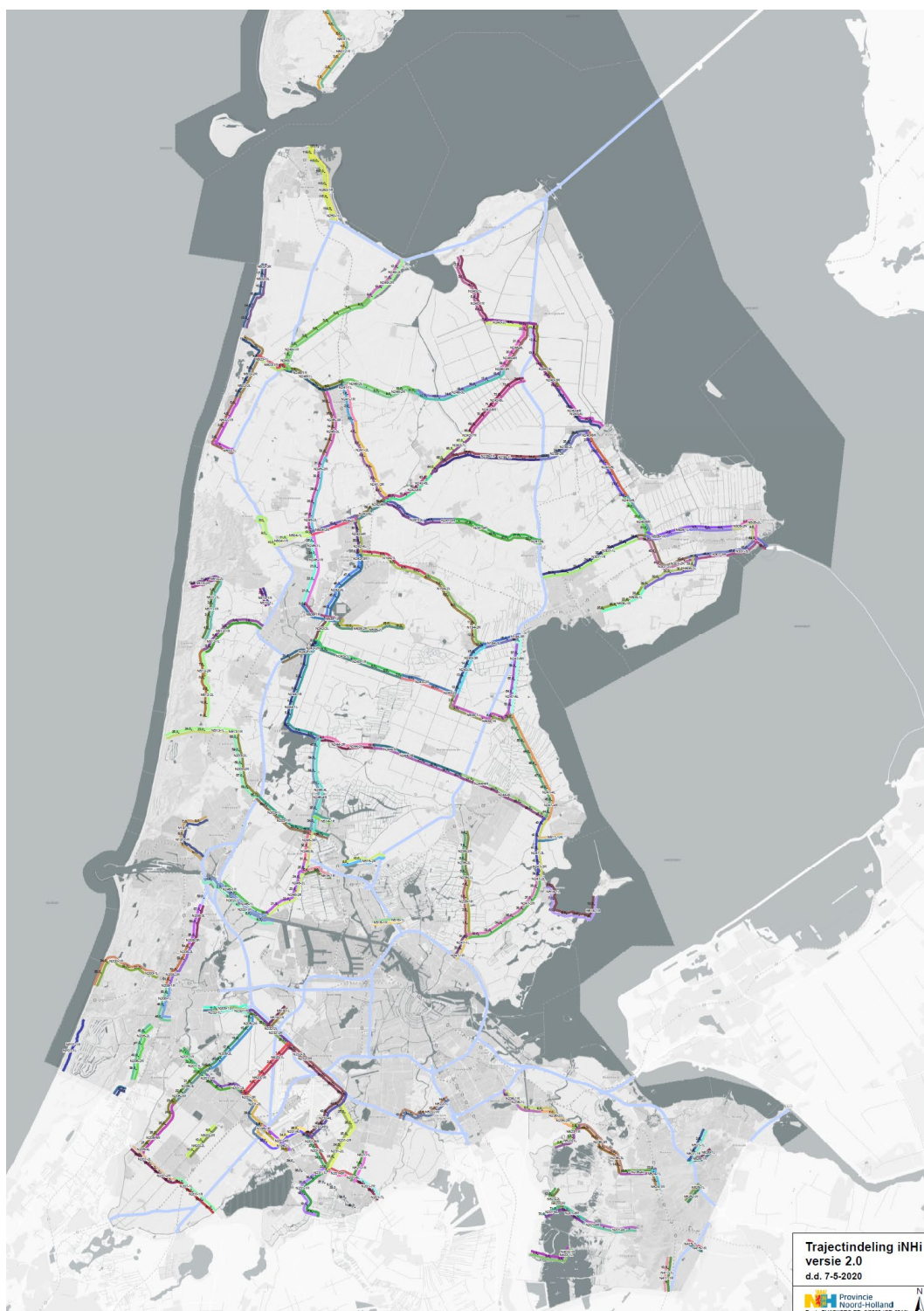
CROW (2013). *Handboek Wegontwerp 2013*. Publicatie HWO13. CROW, Ede.

Schermers, G., Dijkstra, A., Mesken, J. & Baan, D. de (2013). *Richtlijnen voor wegontwerp tegen het licht gehouden; De mate van onderbouwing van bestaande richtlijnen voor het ontwerp van gebiedsontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom en van stroomwegen*. D-2013-5. SWOV, Leidschendam.

Hermens, F., Schermers, G., Dijkstra, A. & Schepers, J.P. (2021). *Verkeersveiligheidsmodel provinciale wegen van Noord-Holland; Weg- en verkeerskenmerken gerelateerd aan verkeersveiligheidscijfers*. R-2021-10A. SWOV, Den Haag.

Wijlhuizen, G.J., Petegem, J.W.H. van, Schermers, G., Bruin, J. de, et al. (2017). *Ontwikkeling Netwerk Safety Index gemeente Amsterdam*. R-2017-10. SWOV, Den Haag.

Bijlage A Trajecten op de provinciale wegen in Noord-Holland



Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov_nl](https://twitter.com/swov_nl) / [@swov](https://twitter.com/swov)

 [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)