

BELEIDSKADER

Regelstrategie
intelligente
verkeersregel
installaties



Vlaamse
overheid

BELEIDSDOMEIN
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

Begrippenlijst



ADR:

Vervoer van gevaarlijke goederen. ADR is de afkorting van de Franse titel van het Europees verdrag betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de weg: "Accord relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route".

Absolute prioriteit:

Bij absolute prioriteit krijgt het voertuig direct voorrang op het verkeer uit andere richtingen, door bijvoorbeeld groen licht te krijgen terwijl de andere voertuigen wachten.

Bijzondere overrijdbare bedding (BOB):

De 'busbaan' zoals ze wordt genoemd in de volksmond is volgens de officiële terminologie die in wetgeving wordt gebruikt een 'busstrook' of 'bijzondere overrijdbare bedding' (BOB). Het is 'het deel van de openbare weg dat aan het verkeer van voertuigen van geregelde diensten voor gemeenschappelijk vervoer is voorbehouden, door middel van de wegmarkeringen bedoeld in de artikelen 72.6. en 77.8. en waarvan het begin is aangeduid door het verkeersbord F18' (wegcode artikel 2.8).¹

C-ITS

Coöperatieve Intelligente Transport Systemen: Hierbij werken communicerende technische systemen langs de weg samen met die van de weggebruikers (auto, smartphone of andere via internet verbonden toestellen).

Conditionele optimalisatie:

Bij een conditionele optimalisatie wordt rekening gehouden met zowel het aantal verkeersdeelnemers per modus (te voet, fiets, wagen, openbaar vervoer, ...) als met het belang (gewicht) dat op dat kruispunt aan elke modus wordt toebedeeld.

Conditionele prioriteit:

De regeling van een slim verkeerslicht wordt bepaald op basis van de prioritaire voertuigen. Een mogelijke toepassing voor voertuigen met absolute prioriteit is dat het kruispunt wordt ontruimd en dat het prioritaire voertuig voorrang krijgt zodat het kan doorrijden tot voorbij het kruispunt. Alle 'kruisende' verkeersdeelnemers moeten wachten. Een andere

mogelijkheid is dat het prioritaire voertuig over een andere rijstrook wordt geleid. Bij voertuigen met conditionele prioriteit wordt eveneens de geoptimaliseerde regeling overruled, zij het niet zo drastisch. Het prioritaire voertuig zal sneller het kruispunt overgeraken, maar het is niet gegarandeerd dat het zomaar kan doorrijden. Mogelijk moet het eventjes (maar korter dan normaal) wachten aan het kruispunt, en mogelijk heeft het nog altijd een volledige (maar minder dan normale) cyclus nodig om het kruispunt over te steken. Met andere woorden, de aanpassing aan de geoptimaliseerde regeling is niet zo dat de lichten geregeld worden alsof er geen andere weggebruikers meer zouden zijn.

Conflictvrij kruispunt:

Een kruispunt is conflictvrij wanneer afdraaiende bewegingen van het gemotoriseerd verkeer worden gescheiden van recht doorgaand verkeer, waaronder 'langzaam' verkeer van de voetgangers en fietsers. Conflicterende richtingen mogen dan niet samen groen hebben.

Constraints of beperkingen (hard/zacht):

Bij het inregelen van een verkeerslicht gelden er beperkingen. Deze kunnen hard of zacht zijn. Hard betekent dat hier altijd aan moet voldaan zijn. Zacht betekent dat deze waarden nagestreefd worden, maar desnoods (indien bijvoorbeeld in tegenspraak met andere beperkingen) losgelaten kunnen worden.

Cyclustijd:

Onder de cyclustijd wordt de totale duur van de fasecyclus van een verkeersregelininstallatie (VRI) verstaan. De cyclustijd is van belang bij de verkeersregelininstallaties die volgens een vaste fasevolgorde werken. Bij de meeste verkeersregelininstallaties in Vlaanderen wordt de cyclustijd variabel verkort of verlengd door het detecteren van verkeersdeelnemers door de VRI.

Fasecyclus:

Fasecyclus is de term voor het programma dat een regeling doorloopt. Daarin krijgen de diverse aanwezige signaalgroepen elk één of meerdere malen een groenfase, een geelfase en een roodfase. Tussen de signaalgroepen wordt veiligheidshalve ontruimingstijd ingebouwd.

¹ <https://www.verkeerscentrum.be/veelgestelde-vragen/wat-het-verschil-tussen-een-pechstrook-een-busstrook-en-een-spitsstrook>

Groene golf:

Een groene golf is een term uit de verkeerskunde en houdt in dat verkeer (meestal automobilisten, maar vaak ook openbaar vervoer en soms zelf fietsers) op een verkeersweg met meerdere verkeerslichten kunnen doorrijden zonder te moeten stoppen (omdat elk licht op groen staat bij het passeren) nadat het eerste verkeerslicht gepasseerd is.

Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV):

HOV is een gebruikelijke term voor stads- en streekvervoer dat voldoet aan hoge eisen op het gebied van doorstroming (hoge gemiddelde rijnsnelheid). Andere kenmerken zijn comfortvoorziening en reis-informatie bij zowel de haltes als in het voertuig. Een HOV-corridor is een hoogwaardige openbaarvervoerverbinding tussen twee of meerdere steden.

ITS:

De ITS richtlijn 2010/40/EU omschrijft Intelligente Transportsystemen of ITS als: "systemen waarin informatie- en communicatietechnologieën worden toegepast, op het gebied van het wegtransport, met inbegrip van de infrastructuur, voertuigen en gebruikers, en in het verkeers- en mobiliteitsbeheer, alsook de interfaces met andere transportmodi." De EU focust zich dus alleen op vervoer over de weg.

IVRI:

IVRI staat voor intelligente verkeersregelininstallatie. Dit zijn verkeersregelininstallaties die via de cloud (het

internet) in staat zijn met elkaar te communiceren, maar ook met de weggebruikers rondom hen, indien zij bereid zijn hun locatie via een bepaald communicatiekanaal te delen. Dit maakt het mogelijk om verkeersstromen met dynamische regelingen van verkeerslichten efficiënter op elkaar af te stemmen.

Maximale wachttijd:

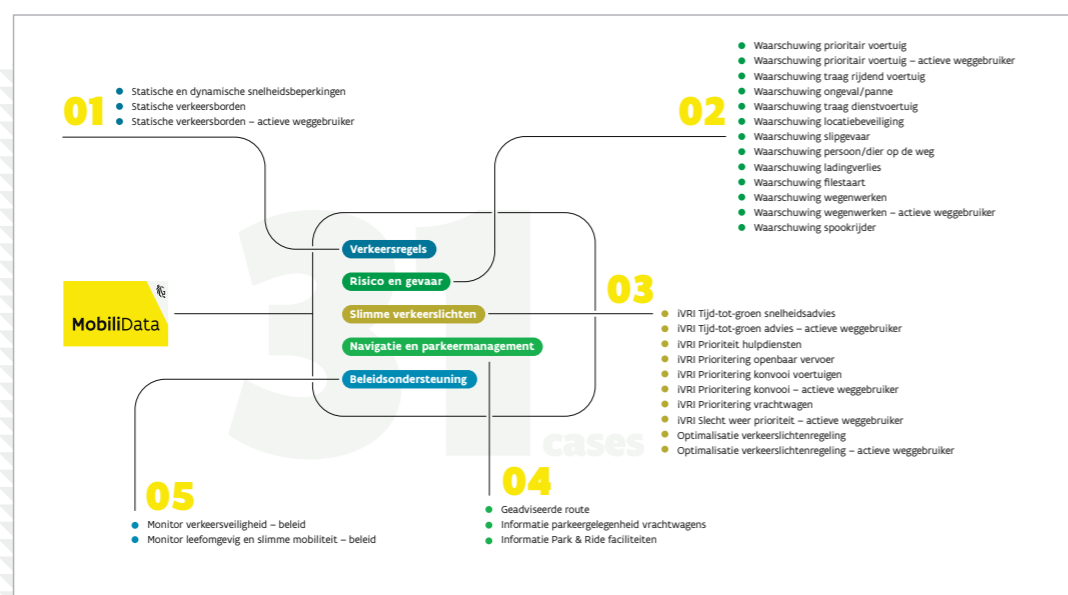
Dit is de maximale tijd die men verliest door het stilstaan voor een verkeersregelininstallatie.

Mix-straat:

Dit is een straat met gemengd verkeer zonder toegewezen weginfrastructuur zoals voetpaden, fietspaden, ...

Mobilidata programma:

Mobilidata heeft als doelstellingen het verhogen van de verkeersveiligheid, het verbeteren van de doorstroming en het doen dalen van de uitstoot. Met het Mobilidata programma rolt de Vlaamse overheid intelligente verkeersregelininstallaties uit. De overheid co-investeert in slimme applicaties (C-ITS diensten), in onderzoek naar nieuwe slimme mobiliteitsoplossingen, en in de ontwikkeling van beleidsondersteunende applicaties. Om dit te realiseren wordt een duurzame digitale data-infrastructuur opgebouwd. Op termijn vormt de uitrol van die slimme data-infrastructuur de basis voor de infrastructuur die zelfrijdende voertuigen in Vlaanderen mogelijk maakt.

**Modal shift:**

De modal shift is een wijziging van de modal split tussen verschillende vervoersmodaliteiten. Wanneer iemand in plaats van met de auto met de fiets gaat, is dit een modal shift. Men verplaatst zich immers van de ene naar de andere modaliteit. Wanneer iemand in plaats van met de trein met de bus gaat is dit ook een modal shift, maar binnen de grotere modaliteit openbaar vervoer.

Modal split:

De modal split of modal share is letterlijk vertaald de verdeling over de vervoerwijzekeuzes. Het geeft de verhouding van het aantal reizigers(kilometers) tussen de verschillende modaliteiten (vervoerwijzes) aan, meestal gerekend in de auto (bestuurder), auto (passagier), trein, bus/metro/tram, fiets, bromfiets/scooter en lopen. De modal split kan op diverse manieren berekend worden: gebruikelijke methoden zijn het aantal reizigerskilometers, vervoersprestatie, het absolute aantal reizigers en het aantal verplaatsingen.

Netwerktopologie:

Indeling van de wegen in wegtypen door ze toe te kennen aan netwerkniveaus.

Platoon:

Bij platooning zijn voertuigen aan elkaar gekoppeld via bijvoorbeeld moderne communicatietechnologie waarbij het voorste voertuig de snelheid en route bepaalt. De andere voertuigen volgen automatisch zonder dat daar de hulp van de chauffeur voor nodig is.²

Een prioritair voertuig heeft prioriteit op het overige verkeer. Hulpdiensten met sirene (geluid en lichtsignaal), zoals de brandweer of ambulance, zijn prioritaire voertuigen.

Regelstrategie:

Een regelstrategie voor verkeerslichten laat zich in dit kader het beste omschrijven als: "de afweging die vooraf is gemaakt omtrent de afwikkeling van verschillende vervoerwijzen op een kruispunt met verkeerslichten". Oftewel: Welke modaliteit is, binnen gedefinieerde randvoorwaarden, belangrijker dan de andere?

Sequentie:

Opeenvolging of volgorde.

Slimme verkeerslichten:

Met slimme verkeerslichten wordt bedoeld dat de verkeerslichtenregelingen, aan de hand van informatie van detectoren op het kruispunt, flexibel inspelen op de diverse weggebruikers die zich op dat moment aandienen op het kruispunt. Op die manier kunnen o.a. groenfasen verlengd worden zolang detectoren regelmatig een voertuig 'zien' naderen, en kunnen sommige groenfasen overgeslagen worden als er op dat moment geen voertuig is dat behoefte heeft aan zo'n groenfase.

STOP-principe:

Het STOP-principe volgt reeds een prioritering: eerst Stappen, dan Trappen (fiets), vervolgens Openbaar vervoer en dan pas Privé (voor individueel gemotoriseerd vervoer). Dit principe wordt toegepast bij de inrichting van de openbare ruimte.

Verliestijd:

Verliestijd is het verschil tussen de ongehinderde rijtijd en de werkelijke rijtijd. Dit verschil, meestal bedoeld als gevolg van een verkeersregelininstallatie, bestaat uit drie componenten: het verlies door afremmen en optrekken, het verlies door trager rijden dan gewenst bij het volgen van de voorligger en het verlies door het stilstaan.

Verplaatsingstijdfactor (VF-factor):

Om de concurrentiepositie van auto en openbaar vervoer t.o.v. elkaar te meten is het begrip verplaatsingstijdfactor (VF-waarde) geïntroduceerd: de verhouding tussen de reistijd per openbaar vervoer en per auto.³

VRI:

Een verkeersregelininstallatie, afgekort tot VRI, is een verzameling van elektronische en constructieve elementen die nodig zijn om verkeersstromen te regelen middels het geven van optische signalen aan weggebruikers. De VRI moet zorg dragen voor een zo goed mogelijke afwikkeling van het verkeer op conflictvlakken.

² <https://www.drivingtests.co.nz/resources/what-is-vehicle-platooning/>

³ <http://publicaties.minienm.nl/documenten/de-verplaatsingstijdfactor-de-betekenis-van-de-vf-waarden-voor-h>



© Mobilidata

” Een zinvolle en consequente regelstrategie uitwerken kan enkel binnen de contouren van een strategisch beleidskader.

Vervoerregio:

Een regio bestaande uit een cluster van steden en gemeenten, die volgens de beslissing van de Vlaamse Regering d.d. 20 juli 2018 een samenhangend geheel vormt voor mobiliteit met een vervoerskern en een invloedsgebied. In Vlaanderen zijn er 15 vervoerregio's.

Vervoerregioraad:

Een multidisciplinair overlegorgaan waar steden en gemeenten rond de tafel zitten met de Vlaamse instanties binnen het Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken (AWV, DMOW, De Lijn, DWV, AMDK, DVW, ...) en andere stakeholders (vb. VOKA, TreinTramBus, intercommunales, ...).

Samenvatting

Met dit beleidsdocument geven we een kader voor een regelstrategie van de intelligente verkeerslichten in Vlaanderen. Een regelstrategie voor verkeerslichten laat zich het beste omschrijven als: “de afweging die vooraf is gemaakt omtrent de afwikkeling van verschillende vervoerswijzen op een kruispunt met verkeerslichten”. Oftewel: Welke modaliteit is, binnen gedefinieerde randvoorwaarden, belangrijker dan de andere?

Een zinvolle en consequente regelstrategie uitwerken kan enkel binnen de contouren van een strategisch beleidskader. In Vlaanderen is het STOP-principe het richtinggevend kader. Door een netwerk-gestuurde aanpak te koppelen aan het STOP-principe, kan de prioriteit per modus gedifferentieerd worden volgens een netwerktypologie. Daarnaast plaatsen we de modi ook ten opzichte van de ruimtelijke context. Deze kunnen we uitdrukken volgens de wegcategorie en volgens de zone waar het zich in bevindt, zoals een industriezone of een lage-emissiezone. Onrechtstreeks koppelen we er hierdoor een ecologisch en verkeersveiligheidsaspect aan: waar de verblijfsfunctie primeert, wordt de doorstroming en instroom van het gemotoriseerd verkeer eerder ontmoedigd (centrum, schoolomgeving, ...) terwijl waar de verkeersfunctie primeert er voor een efficiëntere doorstroming wordt gezorgd ten voordele van alle gebruikers. Tot slot speelt idealiter ook het weersaspect een rol. Zo willen we bij slechte weersomstandigheden zoals zware regenval, sneeuw- of hagelbuien de actieve weggebruikers hogere prioriteit geven om hen aan te moedigen hun verplaatsingen duurzaam te maken. We wensen ook dat 'groepen' zo veel mogelijk doorgang krijgen, zoals een groep fietsers of een groep voetgangers. Voor het uitwerken van de regelstrategie moet dus rekening worden gehouden met het STOP-principe, de netwerktypologie, de ruimtelijke context en meteorologische gegevens. Dit doen we door te werken met gewichten. We kennen per modus een bepaald gewicht toe.

Om een regelstrategie in de praktijk te brengen, zal je het verkeer moeten gaan bemeten. Het aantal weggebruikers in combinatie met de gewichten die per modus zijn toegekend, bepaalt de optimalisatie van de regeling van een verkeerslicht. De optimalisatie kan overruled worden door voertuigen met prioriteit. Met name voertuigen met absolute prioriteit, zoals hulpdiensten met sirene, maar ook conditionele prioriteit, zijnde 'gevaarlijke goederen over de weg (ADR) in centrum- en kwetsbare gebieden' en 'Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) op corridorassen met bijzondere overrijdbare bedding (BOB) of busstroken'. Deze hebben in de afwikkeling van het kruispunt steeds prioriteit op de optimalisatie.

Inhoud



Begrippenlijst	2	3 Het uitwerken van een regelstrategie	30
Samenvatting	7	3.1 Beleidskader voor een regelstrategie	30
1 Visie op verkeersregelininstallaties aan kruispunten	10	3.2 De regelstrategie toegepast op intelligente verkeerslichten	31
1.1 Inleiding	11	3.2.1 Algemene aanpak	31
1.1.1 Welke kruispuntoplossingen? Het bredere plaatje	13	3.2.2 Gewogen weggebruikers	32
1.1.2 Visie intelligente verkeersregelininstallatie	13	3.3 Ambitieniveau betreffende de regeling	34
2 Conceptueel beleidskader	16	3.4 Een benchmarking van de regelstrategie in een netwerk	36
2.1 Uitgangspunten	17	3.5 Stakeholders voor een regelstrategie	36
2.1.1 STOP-principe	17	3.6 Opstellen van een regelstrategie	37
2.1.2 Conflictvrije regeling	17	4 Keuze locatiebepaling IVRI's	38
2.1.3 Aantal gebruikers op een kruispunt	18	5 Bijlagen	40
2.1.4 Detectie van weggebruikers	18	5.1 Bijlage 1: netwerken	41
2.1.5 Duurzame modal shift bevorderen via tijds- en weerscomponent	19	5.1.1 Voetgangersnetwerk	41
2.1.6 Ecologisch standpunt	20	5.1.2 Fietsnetwerk	41
2.1.7 Robuust wegennetwerk Vlaanderen	21	5.1.3 Openbaarvervoer netwerk	41
2.2 Ambitie voor de verschillende modi	22	5.1.4 Wegennetwerk	42
2.2.1 Prioritaire voertuigen met sirene	22	5.1.5 Vrachtroutenetwerk	43
2.2.2 Voetgangers	22	5.1.6 Ruimtelijke netwerken	43
2.2.3 Fietsers	22	5.2 Bijlage 2: voorbeeld set van gewichten per gebruikers modus en volgens ruimtelijke context	44
2.2.4 Openbaar vervoer	23	5.3 Bijlage 3: netwerktypologie VLCC	45
2.2.5 Personenwagens	23		
2.2.6 Goederentransport	24		
2.2.7 Gevaarlijke goederen over de weg (ADR)	24		
2.2.8 Groepen en platoons	25		
2.3 Netwerktopologieën en ruimtelijke context	25		
2.3.1 Netwerktopologieën	25		
2.3.2 Ruimtelijke context	27		
2.4 Algemene prioritering van de modi in functie van de netwerken	28		
2.5 Te hanteren principes	29		



© Mobilidata

1 Visie op verkeersregelininstallaties aan kruispunten

1.1 INLEIDING

Het Mobilidata programma vormde de aanleiding voor het opstellen van dit beleidsdocument. We merkten dat er vraag was naar een beleidskader dat antwoorden biedt op de vraag welke modus in welke omstandigheid voorrang krijgt op andere modi/ander verkeer. Dit beleidsdocument zal een richtlijnenkader bieden voor de opmaak van een regelstrategie voor intelligente verkeersregelininstallaties. Hoewel het Mobilidata programma⁴ de aanzet vormde tot de opmaak van dit beleidsdocument, geldt dit kader voor de afwikkeling van verkeer aan iVRI's in Vlaanderen. Dus ook diegene die niet onder het Mobilidata programma worden omgevormd of uitgerold. Voorlopig ligt de focus nog niet op VRI's, maar in een latere fase kan ook hier nog een richtlijnenkader voor worden uitgewerkt. We houden in dit beleidskader rekening met bestaande beleidsdoelstellingen.

Zo draagt het Mobilidata programma bij aan het behalen van drie doelstellingen:



⁴ Binnen het Mobilidata programma ontwikkelen wegbeheerders en leveranciers onder andere een open systeem voor verkeerslichten, zodat wegbeheerders klaar zijn voor een toekomst waarin Verkeer direct kan communiceren met verkeerslichten om diensten en informatie te kunnen afnemen. Verkeerslichten efficiënter kunnen worden ingezet en afgestemd kunnen worden op de actuele realtime informatie rond verkeersstromen en verkeersinstabiliteit. Weggebruikers zich veiliger, vlotter en duurzamer kunnen verplaatsen van A naar B.

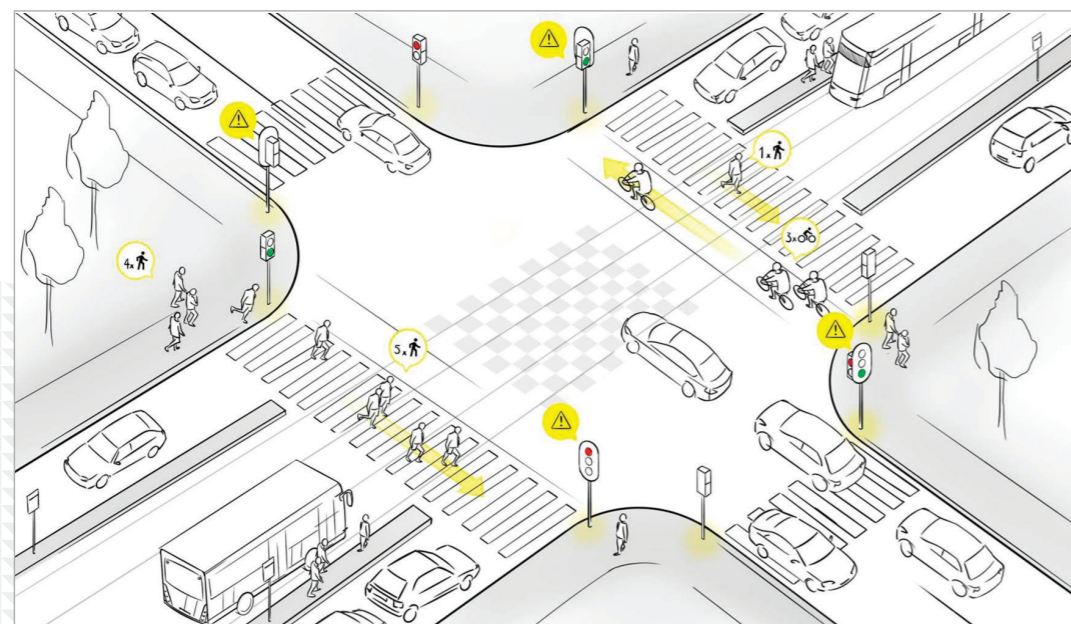
Hoewel de drie doelstellingen alle drie belangrijk zijn en er een correlatie is tussen de drie doelstellingen, weerspiegelt bovenstaande volgorde het belang dat aan de doelstellingen wordt toegekend. De doelstelling 'verkeersveiligheid' wordt prominent op de eerste plaats gezet, gevolgd door doorstroming, en tot slot het doen dalen van de uitstoot door het stap voor stap realiseren van een modal en mental shift.

In de beleidsnota ingediend door Lydia Peeters, Vlaams minister van Mobiliteit en Openbare Werken, Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken, 2019-2024 wordt er namelijk vermeld om "kruispunten zo veel mogelijk conflictvrij te maken in functie van veiligheid en doorstroming, waarbij veiligheid voorrang heeft op doorstroming". Om de emissies te verminderen wil de minister sterk inzetten op een duurzame modal shift, op combimobiliteit en op vergroening van de publieke en private gemotoriseerde vloot.

Idealiter worden daar waar het wenselijk is, over heel Vlaanderen iVRI's uitgerold. Daarmee worden meer gegevens over naderende weggebruikers verzameld en wordt op basis daarvan berekend wat het optimale moment is om van kleur te veranderen voor de verschillende modi. Naast coöperatieve intelligente transportsystemen (C-ITS-diensten) die tot stand komen door de nieuwe data van iVRI's, kunnen we aan de hand van iVRI's bepaalde modi in bepaalde omstandigheden prioriteit en/of voorrang geven. We hebben hiervoor nood aan een Vlaams beleidskader voor prioritering en optimalisatie aan iVRI's in Vlaanderen.

Met dit beleidsdocument wensen we dus te voorzien in een beleidskader voor een regelstrategie voor de intelligente verkeerslichten in Vlaanderen. Een regelstrategie verkeerslichten laat zich het beste omschrijven als: "de afweging die vooraf is gemaakt omtrent de afwikkeling van verschillende vervoerwijzen op een kruispunt met verkeerslichten". Oftewel: Welke modaliteit is, binnen gedefinieerde randvoorwaarden, belangrijker dan de andere?⁵

In dit beleidsdocument leest u wat de visie is op intelligente verkeersregelininstallaties (hoofdstuk 1), hoe we de prioritering van de verschillende modi zien (hoofdstuk 2), de uitwerking van de regelstrategie zelf (hoofdstuk 3) en de locatiebepaling van de iVRI's (hoofdstuk 4).



© Mobilidata

1.1.1 Welke kruispuntoplossingen? Het bredere plaatje

Er bestaan echter nog andere oplossingen die de verkeersveiligheid, doorstroming en uitstoot ten goede kunnen komen. Het is aan de wegbeheerders om voor Vlaanderen te bekijken waar welke oplossing moet worden ingezet. Er moet per situatie worden onderzocht wat de beste oplossing is. Zo kunnen onder andere voorrangregelingen, een middengeleider, rotondes, infrastructuur op verschillende hoogteniveaus, en uiteraard (i)VRI's de verkeersveiligheid, uitstoot en de doorstroming bevorderen. Belangrijk is dat kruispunten zo veel mogelijk conflictvrij worden gemaakt. Men kan de inrichtingseisen van kruisingen ook nagaan in de handboeken, vademecums of dienstorders van AWW.⁶ We geven deze informatie mee als achtergrondinformatie en focussen in dit document louter op iVRI's.

1.1.2 Visie intelligente verkeersregelininstallatie

Verkeerslichtenregelingen moeten worden aangepast aan de specifieke situatie om goed te presteren. Met de huidige technologie en meer specifiek met iVRI's, is het mogelijk om af te stappen van de standaard fasevolgordes en de beslissing om van kleur te veranderen te laten afhangen van de werkelijke realtime verkeerssituatie op alle kruispunttakken, wat leidt tot een veel nauwkeurigere controle en optimalisatie van de verkeersstromen. iVRI's kunnen niet alleen informatie zenden (tijd tot rood, tijd tot groen, reden wachttijd) maar ook meer informatie ontvangen en op tijd 'zien' wat het aankomend verkeer is.

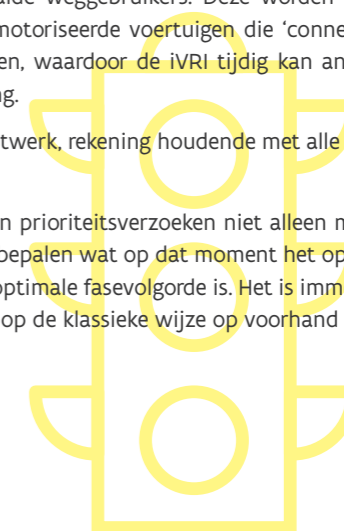
De bestaande VRI's in Vlaanderen weten dankzij detectoren vanuit welke richtingen er auto's, fietsers en bussen op hen afkomen. Zo bepalen ze welke lichten op dat moment groen moeten worden en hoe lang het groen moet blijven. De lussen in het wegdek kunnen ook voertuigen tellen en via selectieve lussen geven bussen al vanop grote afstand door aan de VRI wat hun lijnummer is, en welke kant ze dus opgaan. Zo krijgen ze op dat moment een hogere prioriteit dan het overige verkeer. Trams (momenteel de kusttram en binnenkort ook die in Gent en Antwerpen) geven via korte-afstandsradio hun actuele gps-locatie door aan het kruispunt om hun prioriteit aan te vragen, in plaats van via de fysieke lussen en kabels. In toenemende mate kan de fasevolgorde ook automatisch omgewisseld worden zodat de fietsers, bussen of trams als eerstvolgende groen kunnen krijgen.

Met de nieuwe generatie **intelligente verkeersregelininstallaties (iVRI's)** worden daar nog **diverse functionaliteiten aan toegevoegd**.

Ten eerste kunnen ook voertuigen die geen radiozender, maar bijvoorbeeld een bepaalde smartphone-app aan boord hebben, **hun positie, snelheid en voertuigklasse via 'de cloud' doorgeven aan de iVRI**. Daardoor kan de regeling meer prioriteit geven aan bepaalde doelgroepen, bijvoorbeeld prioritaire voertuigen met sirene, vrachtwagens en groepen van bepaalde weggebruikers. Deze worden verderop in dit beleidsdocument beschreven. Ook kunnen fietsen en gemotoriseerde voertuigen die 'connected' zijn al op grote afstand voor het kruispunt hun gegevens doorgeven, waardoor de iVRI tijdig kan anticiperen en de verwachte aankomsttijd kan inpassen in de lichtenregeling.

Door de draadloze communicatie via het cellulair datanetwerk, rekening houdende met alle verkeersdeelnemers, wordt de sturing van het verkeer geoptimaliseerd.

Ten tweede wordt het door extra binnenkomende data en prioriteitsverzoeken niet alleen mogelijk om een **intelligent algoritme (ITS-applicatie)** realtime te laten bepalen wat op dat moment het optimale moment is om de lichten van kleur te laten veranderen en wat de optimale fasevolgorde is. Het is immers ondoenbaar om alle mogelijke combinaties die zich kunnen voordoen, op de klassieke wijze op voorhand uit te schrijven,



⁵ Gemeente Leidschendam-Voorburg, Nota verkeersregelininstallaties van de gemeente Leidschendam Voorburg, april 2016. https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.1916.Landelijk-ON01/b_NL.IMRO.1916.Landelijk-ON01.tb68.pdf

⁶ <https://wegenverkeer.be/zakelijk/documenten>.

door te rekenen en daarbij bovendien te garanderen dat de beleidsdoelstellingen inzake verkeersveiligheid, doorstroming en uitstoot maximaal worden behaald. **Een algoritme dat realtime de verkeerseffecten van enkele kansrijke regelscenario's simuleert, vergelijkt en er één kiest, vormt de kern van de intelligentie van de iVRI.**

Ten derde kunnen ITS-applicaties niet alleen individuele kruispunten, maar ook een heel **netwerk van nabij gelegen kruispunten optimaal aansturen**. Weliswaar worden ook klassieke VRI's afgestemd op nabijgelegen VRI's: ze kunnen draaien met eenzelfde cyclustijd die afhankelijk is van de actuele intensiteiten, en een soort van groene golf bewerkstelligen die het aantal stops en de uitstoot kan verminderen. Maar het droombeeld van een groene golf in één of twee richtingen blijkt in de praktijk vaak vele nadelen te hebben voor al het verkeer dat niet in die golf zit: openbaar vervoer, fietsers, dwarsend verkeer en afslaande auto's. Deze moeten namelijk langer wachten. Daarom worden in de huidige situatie eerder binaire en zelden optimale keuzes gemaakt tussen strak afstemmen, losjes afstemmen of niet afstemmen. Een geschikte ITS-applicatie kan deze voor- en nadelen wat betreft verliestijden en uitstoot volgens weegfactoren tegen elkaar afwegen en een 'doelfunctie' maximaliseren voor het gehele netwerk. Soms resulteert dit in een groene golf, maar even later kan die doorbroken worden om te voorkomen dat een bus of peloton vrachtwagens tot stilstand moet komen.

Ten vierde kan een iVRI de **verwachte momenten van kleurverandering (vb. time-to-green) doorgeven aan de weggebruikers**.

'Realtime optimalisatie van de regelingen' en 'prioriteit geven op een kruising aan bepaalde groepen weggebruikers' worden hiermee mogelijk op voorwaarde dat een voldoende aantal weggebruikers gedetecteerd worden.

Dergelijke intelligente aanpak vraagt om correcte en realtime informatie over de verkeerssituatie die aangeleverd wordt door strategisch geplaatste sensoren en door informatie die door de verkeersgebruikers zelf wordt uitgezonden. Door gegevensuitwisseling met de iVRI's is het straks mogelijk om weggebruikers bijvoorbeeld persoonlijk op afstand te informeren over de nog resterende tijd tot groen.⁷ In de praktijk blijkt dit niet altijd even goed te werken, omdat de informatie snel kan veranderen, aangezien deze dynamisch van aard is. Zo zou het kunnen dat het aantal seconden dat men nog heeft voor het groen wordt ineens wijzigt omdat de verkeerssituatie is gewijzigd.

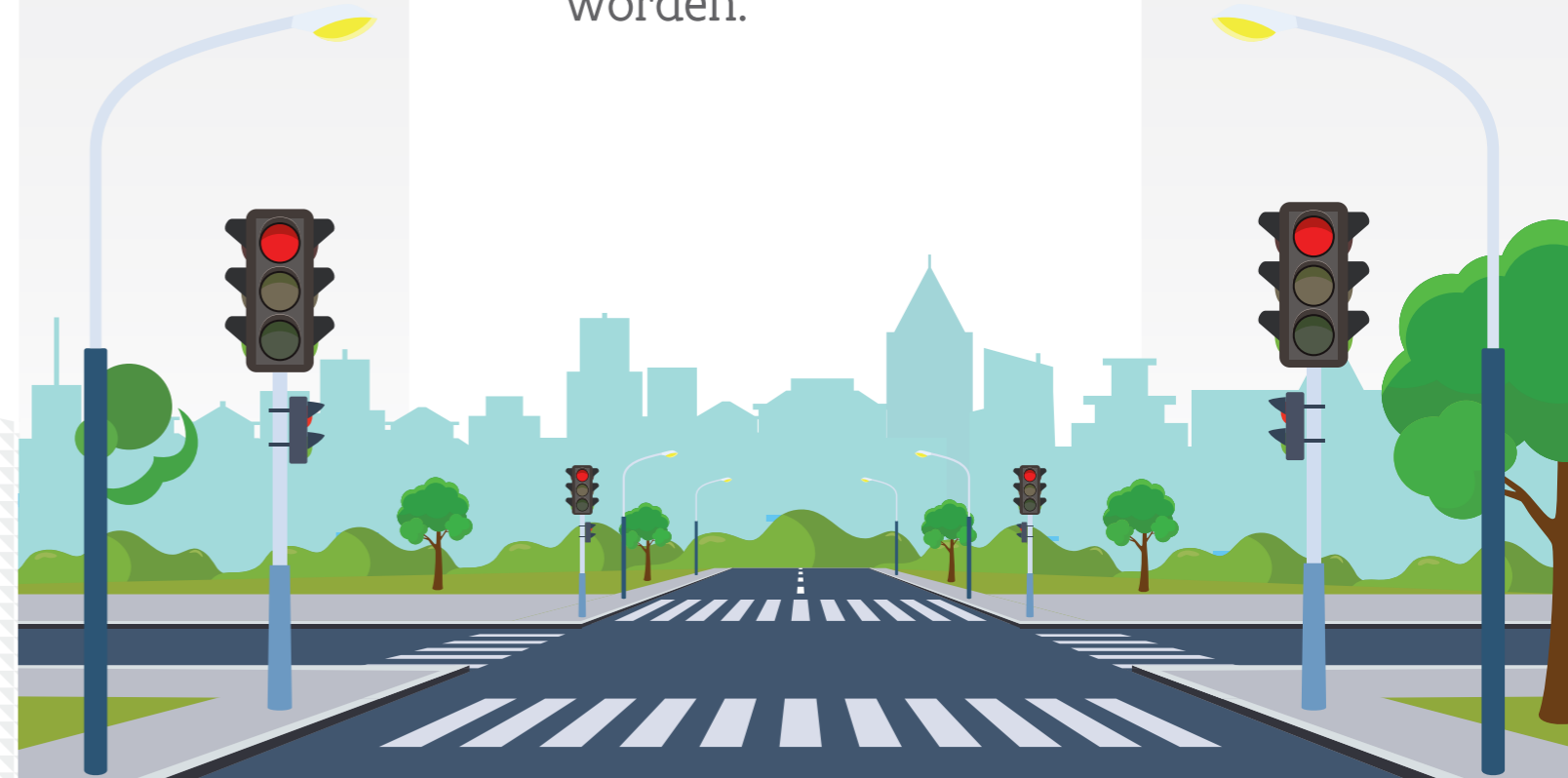
Producenten van ITS-applicaties investeren in performante algoritmes, al dan niet met behulp van artificiële intelligentie. Daardoor zorgt de regeling voor een intelligente afwikkeling van het verkeer aan verkeerslichten, waarbij aandacht gaat naar de gewenste beleidsdoelstellingen. Verkeerslichten worden hiermee optimaal aangestuurd.

Echter, niets weerhoudt het aanmoedigen van de studie naar nog performantere modellen en optimalere algoritmes door externe onderzoekers. Het zou ook interessant zijn om na te vragen welke regelstrategieën op de markt beschikbaar zijn.

Voor dit richtlijnenkader beroepen we ons op bestaande beleidsprincipes en visies (vb. de visie op slimme verkeerslichten die werd opgesteld door AWV, het STOP-principe, het strategisch multimodaal ITS-actieplan 2030-2050, de beleidsnota 2019-2024, ...

⁷ In het Mobilidata programma gaan we voorlopig alleen aan de slag met het doorgeven van 'informatie over de nog resterende tijd tot groen'. Er werd gekozen om nog niet aan de slag te gaan met tijd tot rood, uit vrees voor nefaste gevolgen voor de verkeersveiligheid, zoals het iets sneller rijden om nog net het kruispunt te kunnen passeren.

” Realtime optimalisatie van de regelingen worden mogelijk op voorwaarde dat een voldoende aantal weggebruikers gedetecteerd worden.





© Mobilidata

2 Conceptueel beleidskader

Voor wegbeheerders bieden iVRI's tal van mogelijkheden om verkeersstromen in hun stad of regio te optimaliseren. Zo is de iVRI in staat om aankomend verkeer te 'herkennen' en prioriteit te geven boven andere soorten verkeer. De iVRI's kunnen gerichter groepen detecteren op voorwaarde dat gebruikers geconnecteerd zijn. Zo kunnen bepaalde modi of groepen van bepaalde modi voorrang krijgen boven andere modi. Om te bepalen wie in welke situatie voorrang krijgt, werd dit beleidskader opgesteld.

2.1 UITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten die we hier omschrijven hebben een invloed op de manier waarop prioritering en optimalisatie gebeuren.

2.1.1 STOP-principe

We volgen het STOP-principe als richtinggevend principe. Dit principe bepaalt de rangorde van wenselijke vervoerwijzen. We trekken deze rangorde door voor het prioriteren van het afwikkelen van de verschillende gebruikersgroepen. Het STOP-principe volgt reeds een prioritering: eerst Stappen, dan Trappen (fiets), vervolgens Openbaar vervoer en dan pas Privé (voor individueel gemotoriseerd vervoer)⁸. Aangezien de context hier specifiek over de regeling van iVRI's gaat, en niet om weginrichting, kunnen we Stappers en Trappers op een gelijk niveau zetten, waarna Openbaar vervoer, en tot slot Privé (individueel gemotoriseerd vervoer) volgt. Goederentransport met vrachtwagens kan ook onder deze laatste categorie 'Privé' worden geplaatst. Goederentransport met cargobikes valt uiteraard onder de noemer 'Trappers'. Deze prioritering kan je toepassen op de verschillende doelstellingen van het Mobilidata programma: verkeersveiligheid, doorstroming en uitstoot. Wat uitstoot betreft, stijgt de uitstoot per persoon per modus als je deze volgorde volgt. Wat doorstroming betreft, moet voldoende aandacht gaan naar voetgangers en fietsers en moet openbaar vervoer voorrang krijgen op personenwagens, omdat je zo normaal gezien meer mensen sneller verplaatst en je een goede openbare dienstverlening garandeert. Meer dan de helft van de verplaatsingen in Vlaanderen gebeurt op korte afstanden, die te voet of met de fiets afgelegd kunnen worden. Het vervoer met personenwagens moet dus waar mogelijk worden ontmoedigd door het vervoer met de fiets, te voet of het openbaar vervoer aantrekkelijker te maken.

2.1.2 Conflictvrije regeling

Wat verkeersveiligheid betreft moet het vermijden van conflicten met actieve weggebruikers een extra hoge prioriteit hebben omdat ze kwetsbaarder zijn. Het is belangrijk om kruispunten zoveel als mogelijk conflictvrij te maken, waarbij afdraaiende bewegingen van het gemotoriseerd verkeer worden gescheiden van rechtdoorgaand verkeer van in eerste instantie de voetgangers en fietsers.

⁸ <https://www.duurzame-mobiliteit.be/nieuws/stop-principe-stappers-trappers-openbaar-vervoer-en-privé-gemotoriseerd-vervoer>

2.1.3 Aantal gebruikers op een kruispunt

Om verkeer te optimaliseren, wensen we dat geen enkele weggebruiker onnodige verliestijd oploopt bij het oversteken. Een voorbeeld hiervan is dat een weggebruiker zou moeten wachten voor een rood licht, wanneer er geen ander verkeer in de buurt is. Daarnaast wensen we ook dat het STOP-principe wordt toegepast en dat sommige modi in bepaalde omstandigheden voorrang krijgen. Daarom is het nodig om de weggebruikers op een kruispunt te detecteren, en ook hun aantal te kennen. Op basis daarvan kan een gewogen beslissing worden genomen van aan wie – in welke situatie en in welke richting – doorstroming wordt verleend.

De optimale oplossing is de oplossing waarbij de (gewogen) som van de verloren tijd voor alle gebruikers en het aantal stops geminimaliseerd worden. Hierbij moet rekening gehouden worden met de doelstelling verkeersveiligheid en prioritering op basis van het STOP-principe. Hoewel dit niet altijd juist te bepalen valt, zouden voertuigen die meerdere personen vervoeren zwaarder moeten kunnen doorwegen, dan andere voertuigen. Zo moet een bus meer gewicht krijgen dan een wagen aan een iVRI, aangezien een bus met 21 inzittenden geacht wordt milieuvriendelijker per persoon te zijn dan een wagen met één inzittende en aangezien in de bus meer mensen baat hebben bij eenzelfde reistijdwinst. De bus kan in dit geval invloedrijker zijn op het sturen van de verkeerslichten dan een wagen.

Wanneer dit optimum berekend wordt met enkel randvoorwaarden inzake veiligheid (zoals tussengroentijden), dan resulteert dit vaak in een regeling waarin tijdens de spits enkel de hoofdrichtingen groen krijgen en waarin de richtingen met lage intensiteit enkel buiten de spitsuren aan de beurt komen. Een mogelijke oplossing is het instellen van kwaliteitseisen aan iVRI's om ervoor te zorgen dat bij grote drukte bepaalde richtingen niet permanent voor rood staan (vb. maximale wachttijd). De kwaliteitseisen kunnen verschillen per kruispunt, per gebruikerstype en per wegtypologie.

2.1.4 Detectie van weggebruikers

Vanuit de Vlaamse overheid zijn we voorstander om zo veel mogelijk data te verzamelen, niet alleen om verkeer efficiënter aan te sturen, maar ook om te kunnen meten wat de effecten van een bepaalde mobiliteitsoplossing zijn. Detectie van de weggebruiker is belangrijk voor een efficiënte aansturing van het verkeer. Anno 2021 hebben we nog geen realtime data van alle weggebruikers. Daarnaast is geweten dat er momenteel te weinig tellingen zijn van voetgangers en fietsers. En daarnaast hebben we nog geen concrete cijfers over het aantal realtime inzittenden van het openbaar vervoer. Het is dus niet zo dat alle verkeersdeelnemers nu al geregistreerd worden, maar de markt evolueert snel, en we verwachten dat in de nabije toekomst hiervoor oplossingen voorhanden zijn, waaronder bijkomende nieuwe databronnen zoals ANPR-data, sensordata, data uit geconnecteerde voertuigen, ... We wensen ook de data die door iVRI's worden gegenereerd op te slaan in de cloud.⁹

Op bepaalde kritische locaties zal dit dus een tussentijdse oplossing vragen. Een mogelijke oplossing kan zijn – naast detectie via het doorgeven van een signaal via vb. de gsm - dat camera's en meer sensoren (drukknoppen, ... worden geïnstalleerd aan VRI's/iVRI's.¹⁰

Drukknoppen hebben idealiter een terugmeldingsfunctie dat het signaal werd opgevangen. Men zou de detectie voor gemotoriseerd vervoer ook kunnen verbeteren door de lussen in het weggennet op een betere locatie te plaatsen t.o.v. het kruispunt, en voor zowel gemotoriseerd als niet-gemotoriseerd vervoer in te zetten op aanvullende detectiemethoden. Bij de keuze van de verschillende detectiemethoden moet men de baten steeds goed afwegen tegen de kosten. Hiervoor is de locatie van belang, waarbij de voorkeur gaat naar het goed bemeten van drukke kruispunten om zo tot een optimale regeling te komen. De detectie van verkeersdeelnemers bij drukke kruispunten krijgt prioriteit op rustige kruispunten. Men kan ook het handboek verkeerslichten raadplegen.¹¹

⁹ Dit zal ook gebeuren in het Mobilidata programma.
¹⁰ <https://wegenverkeer.be/verkeerslichten#slimmeverkeerslichten>



2.1.5 Duurzame modal shift bevorderen via tijds- en weerscomponent

De modal shift is een term voor verandering van vervoerwijze. In het Vlaams Regeerakkoord 2019-2024 en in de 'beleidsnota ingediend door Lydia Peeters, Vlaams minister van Mobiliteit en Openbare Werken, Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken, 2019-2024', zijn ambities voor de modal shift opgenomen.

Zo staat in de beleidsnota 2019-2024 onder 'strategische doelstelling 2: Inzetten op combimobiliteit en basisbereikbaarheid voor personenvervoer' het volgende:

"De focus van het investeringsbeleid voor personenvervoer ligt op het woon-werk- en woon-schoolverkeer, waarbij ik streef naar een ambitieuze modal shift. Het doel is om het aandeel duurzame modi (te voet, per (e-)step, (e-)fiets of speedpedelec, via eigen of deelsystemen en met collectief vervoer of taxi) voor heel Vlaanderen te laten groeien tot minstens 40%. Deze ambitie van de modal shift geldt ook voor de vervoerregio's. Voor de vervoerregio's Vlaamse Rand, Antwerpen en Gent streven we zelfs naar een aandeel van duurzame modi van minstens 50%. Het netwerk bestaande uit fietsvoorzieningen, collectief vervoer en mobipunten moet deze ambitie bewerkstelligen."

Algemeen wordt aangenomen dat fietsverkeer een groter aandeel van die toename van de duurzame vervoersvormen voor zijn rekening zal moeten nemen dan het openbaar vervoer en stappen.

We willen ook een modal shift bereiken voor het goederenvervoer. Zo staat in de huidige beleidsnota 2019-2024 opgenomen dat minister Lydia Peeters "ook voor het goederenvervoer sterk inzet, via een gericht investeringsbeleid met aandacht voor goed verknoopte netwerken, op de modal shift door het verder stimuleren van logistiek via het water en het spoor. Want zo halen we vrachtwagens van de weg, verminderen we de uitstoot en creëren we extra jobs." Daar waar vrachtwagens in een bepaalde context voorrang kunnen krijgen houden we deze doelstelling in het achterhoofd. Er moet goed worden gemonitord wat het effect van deze regelstrategie op de modal shift voor het goederentransport is.

Er kan ook een belangrijke tijdscomponent meespelen bij de prioritering van de verschillende modi. Dit gebeurt op basis van de verplaatsingsbehoeften zoals woon-werk- en woon-schoolverplaatsingen tijdens de spitsuren (vb. 7 - 9 uur en 16 - 18 uur). Zo willen we aanmoedigen om deze verplaatsingen te voet, met de fiets of openbaar vervoer te maken. Dat wil dan bijvoorbeeld zeggen dat in steden fietsen kan worden aangemoedigd door de verkeerslichten zodanig af te stemmen dat grote groepen fietsers voorrang krijgen. Het aantal ritten met het openbaar vervoer is het sterkst bezet tijdens de spitsuren en moet bijgevolg voorrang krijgen op personenwagens zodat een redelijke commerciële snelheid kan gehaald worden en er geen onnodige vertraging wordt opgelopen.

Een andere component zijn de weersomstandigheden. Bij zware regenval, sneeuw- of hagelbuien willen we fietsers en voetgangers sneller, en langer indien nodig, groen geven.¹²

¹¹ <https://wegenverkeer.be/wegen/signalisatie/verkeerslichten>



Idealiter houden verkeersregelininstallaties al rekening met het aantal gebruikers via het STOP-principe, en hoeft de tijdscomponent dus niet verder in rekening worden gebracht in dit richtlijnenkader. Maar zoals reeds vermeld, worden nog niet alle gebruikers geregistreerd, en zijn het net de voetgangers en fietsers die we niet goed in beeld hebben. Het streefdoel is om alle weggebruikers realtime, geanonimiseerd in kaart te kunnen brengen met oog op een naadloze realtime aansturing van het verkeer. Aangezien dit voorlopig nog niet het geval is, moeten we tussenoplossingen durven definiëren. Waar weggebruikers nog onvoldoende worden gedetecteerd, is het daarom aan te raden toch rekening te houden met de tijdscomponent.

2.1.6 Ecologisch standpunt

Men kan de iVRI's, net als klassieke VRI's, zo regelen dat de uitstoot daalt, maar dat de (gewogen) verliestijd stijgt. Het realiseren van een groene golf kan hier een voorbeeld van zijn. Een minimum aan stops realiseert men als men op een verkeersader in de richting van het drukste verkeer, de verkeerslichten zo regelt dat men voor het eerste verkeerslicht wat langer wacht, maar bij de daaropvolgende lichten meestal kan doorrijden aan een aangepaste snelheid zonder te hoeven stoppen. Een ander voorbeeld is dat men fietsers of voertuigen die minder CO₂ uitstoten (elektrisch, hybride, ...) een groter gewicht zou kunnen geven dan vervuilende wagens. Op die manier zou men op de lange termijn mensen kunnen aanzetten om een ecologische wagen aan te kopen. Wanneer men dit toepast, zouden de meer vervuilende wagens echter langer moeten wachten, en stijgen op korte termijn de CO₂-emissies en/of de fijnstof-concentraties net meer.

Ook in het andere geval ontstaat vanuit ecologisch standpunt mogelijk een ongewenst effect. Men zou bijvoorbeeld kunnen stellen dat de meest vervuilende wagens en vrachtwagens sneller groen krijgen om de uitstoot te minimaliseren. Onder deze assumptie krijg je een regeling waarbij voetgangers, fietsers of elektrische voertuigen minder zwaar meetellen. Dit bevordert de duurzame modal shift volgens ons niet.

In sommige steden worden verkeerslichten bewust niet op elkaar afgesteld om autorijden in de stad te ontmoedigen. Indien een auto meerdere keren stil moet staan aan een verkeerslicht stoot die in verhouding meer CO₂ uit als wanneer die niet stil moet staan en loopt de wachttijd op. iVRI's kunnen zich aanpassen aan de hoeveelheid voertuigen die passeren. De optimale oplossing is deze waarbij de som van de verloren tijd voor alle gebruikers geminimaliseerd wordt. Maar een optimalisatie van verkeerslichten moet niet steeds leiden naar een efficiëntere doorstroming voor het gemotoriseerd verkeer. Soms kan het juist aan te bevelen zijn om lichten in te stellen om de doorstroming te beperken (vb. niet door het centrum, niet langs de schoolomgeving, auto's laten wachten om alternatieven te promoten, ...). Dus ook een beleidsscenario op regionaal

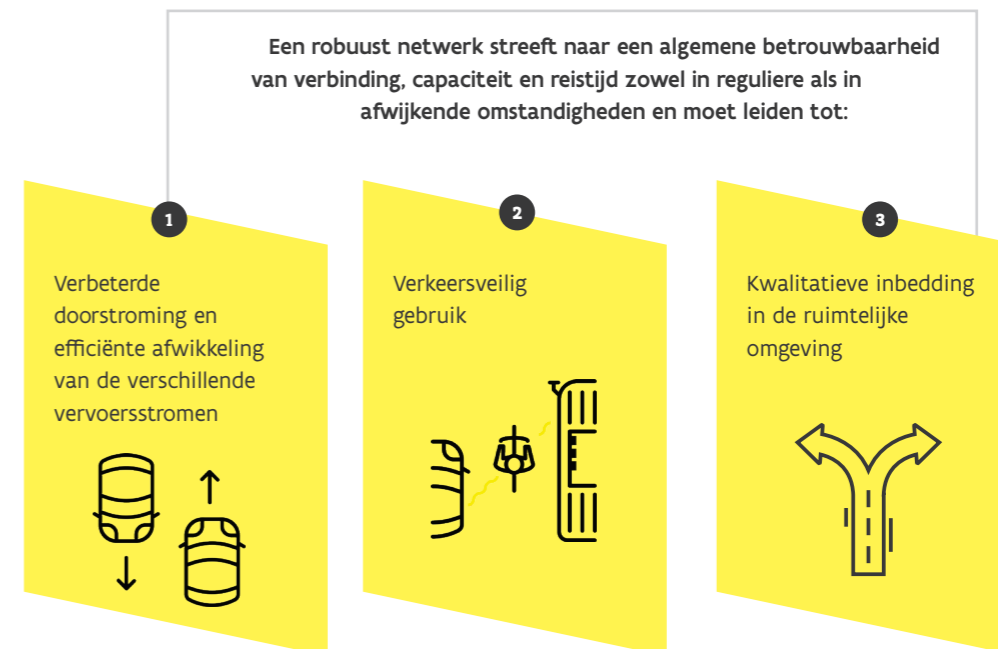
²⁰ Het verlenen van voorrang aan fietsers en voetgangers bij slechte weersomstandigheden is nu niet opgenomen als use case op de 'short list' van use cases die worden uitgerold in het Mobilidata programma, maar er is nog de mogelijkheid om het op te nemen als 'te onderzoeken use case' in het onderzoeks- en ontwikkelingsluik van het Mobilidata programma. De technologie is blijkbaar nog niet rijp genoeg om dit in 2021 al te kunnen realiseren, maar technologie evolueert, en mogelijk zijn er andere methoden die nog niet werden onderzocht, die wel kunnen worden toegepast, zoals het aansturen van de verkeerslichten met data van het KMI. Good practices uit het buitenland zullen ook worden bekeken.

of stedelijk niveau kan bepalend zijn. Extra wachtend verkeer juist buiten een woonkern is bijvoorbeeld beter dan files in een streetcanyon. Daarom zou men in het optimalisatie-algoritme het gewicht van de uitstoot in een woonstraat zwaarder kunnen instellen dan het gewicht van de uitstoot tussen weilanden.

Omwille van het feit dat bepaalde keuzes een ongewenst effect kunnen genereren, geven we bovenstaande elementen aan als voorbeeld, maar nemen we voorlopig geen ecologisch criterium mee in de beslissing voor het toekennen van gewicht afhankelijk van bijvoorbeeld de uitstoot van het voertuig. Er zijn andere maatregelen die een ecologische impact zouden kunnen genereren zoals het invoeren van een lage emissiezone of een duurzame modal shift door het STOP-principe te respecteren in het toekennen van gewichten voor verliestijdminimalisering. Voor het minimaliseren van het gewogen aantal stops kan echter wel een hoger gewicht worden toegekend aan (vracht)wagens dan aan fietsers. Daarnaast wordt verondersteld dat als het STOP-principe wordt gerespecteerd, en we de doorstroming van gemotoriseerd verkeer verbeteren op locaties waar weinig fietsers en/voetgangers zijn, dat dit ook een positieve impact heeft op het doen dalen van de uitstoot.

2.1.7 Robuust Wegennetwerk Vlaanderen

Vlaanderen werkt aan een nieuwe wegencategorisering: 'Robuust Wegennetwerk Vlaanderen'. Deze dient als functioneel kader voor mobiliteitsplanning, wegontwerp en mobiliteitsmanagement, alsook voor ruimtelijke planning en uitvoering. Vlaanderen verstaat onder een robuust wegennetwerk: "het vermogen om de functie waarvoor het netwerk ontworpen is te blijven vervullen, ook in situaties die afwijken van de reguliere gebruikersomstandigheden."



We volgen de netwerktypologie die hierin wordt toegepast. Deze wordt nader toegelicht in '2.3 Netwerktypologieën en ruimtelijke context' en in de bijlage. Daarbij moet worden vermeld dat deze nieuwe wegencategorisering nog in ontwerpfasen zit. Tot deze definitief is vastgelegd, wordt op het terrein de (oude) wegencategorisering uit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen gehanteerd.

2.2 AMBITIE VOOR DE VERSCHILLENDE MODI

Met (i)VRI's kan men bepaalde modi prioriteit geven. Dit hoofdstuk focust op de doelstellingen voor de verschillende modi. Hierboven gaven we ook al aan dat we een modal shift zouden willen genereren. Cruciaal in de keuze voor een vervoermiddel zijn verplaatsingssnelheid (64%), kostprijs (54%), comfort (51%) en betrouwbaarheid (50%).¹³ We geven de ambitie aan voor prioritaire voertuigen met sirene, voetgangers, fietsers, openbaar vervoer, personenwagens, goederentransport, gevaarlijke goederen over de weg (ADR), en tot slot groepen en platoons.

2.2.1 Prioritaire voertuigen met sirene

Een prioritaair voertuig heeft prioriteit op het overige verkeer. Een voor ons vaststaand feit is dus dat uitruk-kende hulpdiensten met sirene (ambulance en brandweer) steeds maximale doorgang moet worden verleend zodat hulpdiensten sneller ter plaatse zijn op de plaats van interventie. D.w.z. dat bijvoorbeeld niet enkel de rijrichting groen licht heeft op het ogenblik dat de voertuigen aan een bepaald verkeerslicht komen, maar dat het systeem ervoor gezorgd heeft dat het voorliggend verkeer zoveel mogelijk van het traject van het prioritaire voertuig is weggestroomd. Dit is slechts een voorbeeld. Er zijn nog andere mogelijkheden om dit te realiseren. Hiertoe is het wel wenselijk dat het systeem de te volgen reisweg van het prioritaire voertuig kent. Daarnaast kunnen C-ITS diensten, zoals een waarschuwing voor aankomende hulpdiensten hier ook toe bijdragen.

2.2.2 Voetgangers

Zich te voet verplaatsen is zeer duurzaam en gezond, en moet worden gestimuleerd. 14,67% van de verplaatsingen in Vlaanderen werd tussen 2017-2018 te voet afgelegd.¹⁴ We moeten ervoor zorgen dat de voetganger zich veilig kan verplaatsen. In de beleidsnota 2019-2024 staat het volgende opgenomen: "Ik hou vast aan Vision ZERO tegen 2050 en wil resoluut doorgaan op de ingeslagen weg. Het aantal verkeersdoden moet jaarlijks dalen en er dient zeker een bijzondere aandacht uit te gaan naar de kwetsbare weggebruiker." De voetganger staat centraal binnen de bebouwde kom. Daarnaast verplaatst de voetganger zich tussen groengebieden en verbindingen en loopt hij vaak van en naar het openbaar vervoer. Een goede en veilige oversteekbaarheid van wegen en een beperkte wachttijd dragen bij tot de verkeersveiligheid en het comfort van de voetganger. Idealiter wordt ook gedetecteerd of er minder mobiele mensen aan het verkeerslicht staan. Indien er een persoon aan het verkeerslicht staat die meer tijd nodig heeft om over te steken, wordt de groenfase voor deze voetganger verlengd. Er zal wel per kruispunt moeten worden bekeken of dit mogelijk is.¹⁵ Er zijn idealiter ook oplossingen voorhanden waardoor slechtzienden weten of ze kunnen oversteken of niet.¹⁶

2.2.3 Fietsers

Ook fietsen is een duurzame en gezonde manier om zich te verplaatsen. Tussen 2017 en 2018 gebeurde 12,57% van onze verplaatsingen met de fiets.¹⁷ De Vlaamse overheid wenst het gebruik van de fiets dan ook te stimuleren. Met het 'doelgericht Vlaams fietsbeleidsplan' zetten we niet alleen in op meer fietspaden, maar geven we ook kwaliteitsimpulsen, bieden we alternatieven en proberen we gedrag te beïnvloeden. Zo moet – ook bij de regeling van de verkeersregelinstantaties – erop worden toegezien dat de wachttijd voor fietsers wordt geminimaliseerd in functie van de wegtypologie¹⁸ en het overige verkeer.

¹³ Bron: Beleidsnota, pagina 12.

¹⁴ <https://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg53/samenvatting.pdf>

¹⁵ Momenteel is dit niet voorzien als use case in het Mobilidata programma. Dit verhindert echter niet dat hier aandacht aan wordt besteed. De ontwikkelingen op de privémarkt moeten blijvend worden opgevolgd. Het moet mogelijk zijn om dit in een latere fase op te pikken.

¹⁶ Deze use case werd opgenomen in het luik 'Onderzoek en Ontwikkeling' van het Mobilidata programma. De ontwikkelingen op de privémarkt moeten blijvend worden opgevolgd. Het moet mogelijk zijn om dit in een latere fase op te pikken.

¹⁷ Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Onderzoek Verplaatsingsgedrag (2017-2018) Analyse rapport, 4 maart 2019. <https://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg53/samenvatting.pdf>

¹⁸ In stedelijke context wensen we de wachttijd voor fietsers vb. veel sterker te minimaliseren, dan in een havenzone

2.2.4 Openbaar vervoer

Openbaar vervoer of gedeeld vervoer moet ook worden gestimuleerd en aantrekkelijk (prijs-kwaliteit) worden gemaakt. Tussen 2017 en 2018 werd slechts 5% van de verplaatsingen met het openbaar vervoer afgelegd.¹⁹ Het voorkomen van onnodige vertragingen kan hiertoe bijdragen. Ook daarom is het wenselijk openbaar vervoer een vlotte doorstroming te bieden. Indien het openbaar vervoer zich op een eigen bedding/busstrook kan begeven is dat mogelijk nog beter. Over het algemeen staan we achter het principe om voertuigen met veel inzittenden voorrang te geven. In de praktijk zou dit kunnen betekenen dat ook carpoolers voorrang krijgen. Echter, (proef)projecten in Nederland met carpoolrijstroken hebben al uitgewezen dat dit niet altijd werkt.²⁰ In Wallonië gaat men dit nu wel uitrollen. Het is belangrijk om de vinger aan de pols te houden en te blijven nagaan welk effect dit soort initiatieven heeft.²¹

2.2.5 Personenwagens

In Vlaanderen verplaatst een groot deel van de bevolking zich met personenwagens. Dit blijkt de hoofdverplaatsingsmethode, zowel voor bestuurders als voor inzittenden. Ongeveer 65% van de verplaatsingen gebeurde tussen 2017-2018 met de personenwagen.²² Niet alle bestemmingen zijn (of blijven) even bereikbaar omdat het wegennet meer en meer verzadigd geraakt. Met de toenemende bevolkingsgroei, zal dit alleen nog meer onder druk komen te staan. Autoverkeer heeft bovendien een veelal negatieve invloed op de verkeersveiligheid en het leefmilieu. De uitdaging is dan om de files buiten het verblijfsgebied te houden en sluisverkeer te vermijden. Binnen de stedelijke vervoerregio's van Antwerpen, Gent en de Vlaamse Rand is de ambitie om het aandeel van de auto terug te brengen naar 50%.



¹⁹ Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Onderzoek Verplaatsingsgedrag (2017-2018) Analyse rapport, 4 maart 2019. https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1597797689/ovg53-samenvatting_zc0hzo.pdf

²⁰ X, Carpoolstrook van de baan: Rechterlijke uitspraak maakt einde aan 'droom van Maij', 12 augustus 1994. <https://www.trouw.nl/nieuws/carpoolstrook-van-de-baan-rechterlijke-uitspraak-maakt-einde-aan-droom-van-maij-b1f62312/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.bing.com%2F>

²¹ Hajo Beekman, Europese primeur: bouwt België een carpoolstrook die stopt aan de taalgrens?, 1 mei 2019. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2019/04/29/primeur-eeen-carpoolstrook-die-stopt-aan-de-taalgrens/>

²² Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Onderzoek Verplaatsingsgedrag (2017-2018) Analyse rapport, 4 maart 2019. <https://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg53/samenvatting.pdf>



2.2.6 Goederentransport

De Vlaamse overheid wil een verduurzaming van de verplaatsingswijzen, ook voor goederenvervoer, sterk aanmoedigen. Dit onder andere door een goed ruimtelijk beleid en promotie van alternatieve modi, zoals vervoer per spoor en waterwegen. Het spreekt echter voor zich dat vrachtvervoer over de weg steeds nodig zal zijn. De bereikbaarheid van de economische knooppunten blijft een cruciaal aandachtspunt. Daarom bevordert de Vlaamse overheid de doorstroming van goederentransport met de vrachtwagen in bepaalde ruimtelijke gebieden, zoals in en rond havens en in industriezones, maar ontmoedigen we de doorstroming van vrachtvervoer op sluiproutes. Enerzijds door het verslechteren van de doorstroming voor gemotoriseerd vervoer in stads- en dorpskernen, anderzijds door in gesprek te gaan met GPS-operatoren om deze gebieden in de routeplanners te vermijden.

We wensen dat vrachtvervoer zoveel mogelijk de overslag maakt naar andere modi, maar als het dan toch de weg kiest, moet het voornamelijk op het TEN-T netwerk blijven. Aangezien het economisch belang in en rond havens, industriezones, en distributiecentra groot is, en aangezien die niet gelegen zijn in kwetsbare gebieden, gaan we de doorstroming van vrachtvervoer daar wel verbeteren. Door een groep vrachtwagens na elkaar groen licht te geven, zou de uitstoot dalen. We bouwen hiervoor voort op de conclusies uit het CITRUS-project.

2.2.7 Gevaarlijke goederen over de weg (ADR)

Het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de weg wordt geregeld door het Europees Verdrag betreffende vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR). ADR staat voor 'Accord relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route'. Tenzij er sprake is van een vrijstelling, is het verboden om zonder geldig ADR-certificaat te rijden met ADR-goederen. Er is een classificatie van ADR gaande van gevaarklasse 1 (ontploffbare stoffen en voorwerpen) tot gevaarklasse 9 (overige gevaarlijke stoffen)²³.

Het is de bedoeling dat het vervoer van gevaarlijke goederen over de weg (ADR) zo snel mogelijk uit centrumgebieden en kwetsbare gebieden wordt weggeleid.

²³ Meer informatie is terug te vinden via de website : <https://www.vlaanderen.be/vervoer-van-gevaarlijke-goederen-over-de-weg-adr/regelgeving-adr>

2.2.8 Groepen en platoons

Platooning is momenteel nog niet mogelijk op de openbare weg, omdat de wegcode dit nog niet toelaat. Het uitvoeren van testen met platoons is echter wel mogelijk in België.

Wanneer platooning in de toekomst in de praktijk wordt gebracht, moet men in industriezone of in havengebied de platoon vrachtwagens aan een iVRI in zijn geheel groen licht geven, zodat deze platoon niet wordt doorbroken. In centrumgebieden willen we liever niet dat er in de toekomst aan truck platooning wordt gedaan, omdat we transit van zwaar goederentransport net uit centrumgebieden willen mijden.

Daarnaast moeten ook groepen voertuigen doorgang kunnen krijgen aan een iVRI. Denk maar aan een rouwstoet, een militair konvooi of een groep vrachtwagens. Door ze prioriteit te geven aan een kruispunt, draag je bij aan een maatschappelijk belang, maar kan je ook de uitstoot aan verkeerslichten doen dalen, door ze in één keer doorgang te verlenen. Dit kan ook worden gerealiseerd voor een peloton fietsers of een groep overstekende schoolkinderen.

Bij vrachtwagens of bij een militair konvooi spreken we van een groep van zodra deze uit meer dan drie voertuigen bestaat. Bij fietsers en voetgangers spreken we van een groep van zodra deze uit vijf of meer personen bestaat. Het is aan de leveranciers om te bepalen vanaf wanneer men van een groep kan spreken, maar bovenstaande suggestie geeft wel een richting. Volgende zaken zijn parameters om te bepalen vanaf wanneer men van een groep spreekt: minimale aantal verkeersdeelnemers, modaliteit, maximale lengte verkeersdeelnemers, maximale afstand tussen de verkeersdeelnemers, maximale afstand waarover de groep zich verspreid. Ook hier wordt rekening gehouden met de context en de overige verkeersdeelnemers.

2.3 NETWERKTYPOLOGIEËN EN RUIMTELIJKE CONTEXT

2.3.1 Netwerktypologieën

Dit stuk beschrijft de netwerktypologie en de hiërarchie tussen deze netwerktypologieën. Deze hiërarchie heeft invloed op de optimalisatie van verkeerslichten. Wegen die hoger staan in de hiërarchie wegen zwaarder door dan wegen die lager staan. Een fietser op een fietssnelweg zal ook zwaarder doorwegen wanneer die een gewoon fietspad kruist. De VLCC hanteert een andere hiërarchie voor de stedelijke context van stad Antwerpen.

2.3.1.1 Voetgangersnetwerk

Een voetgangersnetwerk verbindt voorzieningen waar concentraties van voetgangers zich voordoen.

Vanuit beleidsoogpunt is het wenselijk dat er bij de optimalisatie van verkeersregelininstallaties rekening wordt gehouden met drukke voetgangersoversteekplaatsen (vb. oversteekplaatsen gelegen bij school, ziekenhuis, woonzorgcentrum of bij OV-halte). Door het instellen van een maximale wachttijd aan drukke voetgangersoversteekplaatsen waar een iVRI aanwezig is, zorgen we voor een veilige en aantrekkelijke oversteekmogelijkheid. Hierbij moet ook aandacht gaan naar mensen die minder mobiel zijn of mensen die meer tijd nodig hebben om veilig over te steken. Deze mensen zouden gedetecteerd moeten worden, of zich op een of andere manier kenbaar kunnen maken.

2.3.1.2 Fietsnetwerk

Het fietsnetwerk bestaat uit een samenhangend en gebiedsdekkend netwerk van veilige fietsroutes. Zeker waar er een groot fietspotentieel is, zijn fietssnelwegen en functionele fietsroutenetwerken belangrijke dragers van het hoogwaardig fietsnetwerk. Al deze doelgerichte verplaatsingen moeten ook kunnen plaatsvinden met de fiets als voor- of natransportmiddel. De aansluiting van het fietsnetwerk op het openbaarvervoernetwerk is dus van cruciaal belang. Daarnaast zijn er nog recreatieve en lokale fietsroutes die het fietsnetwerk vervolmaken.

Om aan de hoge prestatie-eisen²⁴ van een hoogwaardige fietsinfrastructuur te voldoen, houdt men bij de opmaak van beleidskaders en bij de uitrol van (i)IVRI's rekening met een 'vlotte fietsdoorstroming' door de verliestijd per persoon het zwaarst te laten wegen als het een fietser betreft, door een maximale wachttijd in te stellen of door (een groep van) fietsers sneller groen te geven.

2.3.1.3 Openbaar vervoernetwerk

Het concept basisbereikbaarheid²⁵ (waarin een geïntegreerd vervoersysteem is uitgewerkt) is gebaseerd op intermodale mobiliteit. Dit vervoersysteem bestaat uit vier lagen: het spoornetwerk, het kernnetwerk, het aanvullend netwerk en het vervoer op maat. Om busreizigers een zo vlot mogelijk traject te kunnen aanbieden, streven we naar een vlotte doorstroming voor het Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) door de nodige prioriteit te geven aan iVRI's op corridorassen met bijzondere overrijdbare bedding (BOB) of busstroken. Deze HOV-corridorassen zijn ingericht om snelle en optimale verbindingen te faciliteren om grote groepen gebruikers te verplaatsen tussen twee (of meerdere) steden. Ze maken tevens onderdeel uit van de op één na hoogste laag, namelijk het kernnetwerk. Dat betekent dat een tram of (tram)bus in aanloop naar een kruispunt tot en met voorbij het kruispunt niet hoeft te vertragen en zonder tijdsverlies door het kruispunt kan worden geloodst. Een aankomende tram of (tram)bus kan door middel van BDI/TDI (bus- en tramdetectie met lussen) of draadloze identificatie de lopende groenfase van het conflicterende verkeer snel beëindigen, alle conflicterende rijrichtingen rood geven en de eigen richting op groen brengen/houden tot het voertuig het kruispunt heeft overgestoken.

Voor andere bussen in het kern- en aanvullend netwerk streven we naar een geoptimaliseerde verkeersregeling waarbij de sequentie van groene en rode lichten wordt afgestemd wanneer een bus wordt gedetecteerd.

We wensen ook dat dit richtlijnenkader futureproof is. In de toekomst gaan autonome shuttles wellicht een rol vervullen in de first & last mile. Daarom wensen we dat deze vormen van mobiliteit of vervoer op maat ook tot de categorie openbaar vervoer worden gerekend en dat er in de toekomst een opening is om ook deze vormen van mobiliteit een hogere prioriteit te geven aan een kruispunt, in het kader van de optimalisatie van het verkeer.

2.3.1.4 Wegennetwerk

De nieuwe wegcategorisering, die de oude uit het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen zal vervangen, voorziet in een wegennet bestaande uit drie lagen: het hoofdwegennet, het dragende netwerk en het lokale wegennet.

Het hoofdwegennet zal bestaan uit de Europese hoofdwegen (EHW) en de Vlaamse hoofdwegen (VHW). Het dragende netwerk bestaat uit de Regionale (RW) en Interlokale wegen (IW). Het hoofdwegennet en het dragende netwerk vormen samen de verbindingswegen. Daarnaast zijn er de lokale ontsluitingswegen en lokale erftoegangswegen, die samen het lokale wegennet vormen. Het lokale wegennet heeft enkel een ontsluitende functie, waarbij deze vrij blijft van doorgaand verkeer.

We focussen ons binnen Mobilidata op de Vlaamse hoofdwegen (VHW), regionale wegen (RW) en interlokale wegen (IW). Een belangrijk aspect in de nieuwe wegcategorisering, het Robuust Wegennetwerk Vlaanderen, is dat er een cascadesysteem ontstaat, wanneer een weg in hogere rangorde verzadigd raakt, naar een weg van lagere categorie (voorbeeld EHW naar VHW, VHW naar RW, RW naar IW). Dit cascadeprincipe geldt enkel bij calamiteiten en bij andere niet-reguliere omstandigheden (wegenwerken en evenementen). We kunnen het algemene principe van 'bufferen en afleiden' niet los zien van het aansturen van (i)IVRI's. Er zullen een aantal voorkeurroutes moeten worden gedefinieerd binnen het netwerk rond een (i)IVRI. De regeling in de (i)IVRI dient zich dusdanig aan te passen wanneer een calamiteit of een niet-reguliere omstandigheid zich voordoet. Dit vereist operationeel beheer omdat een iVRI niet weet wanneer of waar er een ongeval is, hoelang dit duurt en wanneer het ongeval afgehandeld is.²⁶ Een bepaalde entiteit zal dit beheer op zich moeten nemen. In het geval van het VLCC in Antwerpen gebeurt het operationeel beheer momenteel door de verkeerspolitie.

²⁴ Basisuitgangspunten Vademecum Fietsvoorzieningen (april 2017): veiligheid, directheid, samenhang, comfort en aantrekkelijkheid

²⁵ Vlaamse overheid, Vervoersnetwerken. 26.11.2019 <https://www.vlaanderen.be/basisbereikbaarheid/vervoersnetwerken>

²⁶ Dit werd niet voorzien in het Mobilidata programma, maar is idealiter in de toekomst wel mogelijk.



Met de nieuwe wegcategorisering (zie ook bijlage 1 wegcategorisering/netwerken) moet ook de denkkoeffening worden gemaakt om vorm, functie en gebruik van onze wegen zo goed mogelijk op elkaar afstemmen. Hierdoor wordt naast een verbetering van de bereikbaarheid, ook een verbetering van de verkeersveiligheid en leefbaarheid bereikt. Het is de bedoeling om autoverkeer zo veel mogelijk te bundelen op het hoofdwegennet. In eerste orde: voertuigen die reeds op de hoofdweg zitten, krijgen prioriteit op de voertuigen die de hoofdweg kruisen of willen bereiken. In het geval van calamiteiten treedt het cascadeprincipe in werking en wordt het verkeer op de hoofdweg naar een weg van lagere categorie afgeleid. In tweede orde: de instroom op stedelijke invalssassen (bv. van en naar een stadscentrum) is ondergeschikt aan de uitstroom die daar naar een hoofdweg rijdt. Zo wordt het verkeer in steden sneller ontruimd en wordt de capaciteit van het stedelijk verkeersnetwerk gegarandeerd.

2.3.1.5 Vrachtroutenetwerk

Er is op heden nog geen vrachtroutenetwerk beschikbaar. Vrachtwagenchauffeurs zouden altijd vooraf vastgelegde routes moeten volgen, over voornamelijk hoofdwegen. Een groot aantal kleinere wegen in 'kwetsbare gebieden' zou voor vrachtwagens beter verboden terrein zijn. Vrachtwagens stoten veel uit bij het vertrekken aan kruispunten. Dit kan worden vermeden door vrachtwagens in een groep of in de toekomst 'truck platoons' groen licht te geven en door bij het optimaliseren niet enkel de gewogen verliestijd maar ook de uitstoot te minimaliseren. We moeten er echter over waken dat de modal shift wordt bewerkstelligd en transport over de weg niet per se aantrekkelijker wordt ten opzichte van transport over water of spoor. Maar in bepaalde ruimtelijke context kunnen we verkeer wel optimaal in en uit een bepaald gebied leiden, zoals bijvoorbeeld havengebieden, logistieke knooppunten, industrie- en bedrijvzones. Op deze manier worden aantrekkelijker, maar zeker ook minder aantrekkelijke of te vermijden routes voor vrachtverkeer gecreëerd.

2.3.2 Ruimtelijke context

Bij het bepalen van deze typegebieden kan de verkeers- en verblijfsfunctie – waardoor elk gebied in zekere mate wordt gekenmerkt – als basis worden gehanteerd. Een aantal gebieden, zoals stadscentra, dorpskernen en woonwijken, heeft een overheersende verblijfsfunctie. Gewestwegen buiten bebouwde kom en intergemeentelijke verbindingswegen hebben dan weer een sterkere verkeersfunctie. Tussen beide uitersten bevinden zich de gebieden/wegen waar de beide functies min of meer evenwaardig zijn (soms is de verkeersfunctie iets sterker, in andere gebieden is de verblijfsfunctie iets belangrijker). We maken een onderscheid tussen centrumgebied (afgebakend door een bebouwde kom) en kwetsbaar gebied (zoals schoolomgeving²⁷), een suburbaan/perifeer gebied, landelijk gebied, lage-emissiezone (LEZ) en industrie/havengebied. Hiervoor kunnen we ons beroepen op bestaande afbakeningszones binnen ruimtelijke ordening, zoals het afbakeningsgebied van het havengebied en reeds bestaande omschrijving in de wegcode.²⁸

²⁷ Een schoolomgeving wordt volgens de wegcode omschreven als een zone van een of meerdere openbare wegen of gedeelten ervan, waarin de toegang tot een school is inbegrepen en waarvan het begin en het einde afgebakend zijn door de verkeersborden F4a en F4b. Het verkeersbord A23 wordt bij het verkeersbord F4a gevoegd. De definitie van een schoolomgeving in het besluit van de Vlaamse Regering subsidie veilige schoolomgeving is als volgt omschreven: "een straal van honderd meter rond de schooltoegang of het eerste kruispunt aan weerszijden als dat verder ligt dan honderd meter van de schooltoegang."

²⁸ <https://www.vlaamsehavenscommissie.be/vhc/pagina/afbakening-havengebied-antwerpen>; <https://polinfo.kluwer.be/newsview.aspx?contentdomains=POLINFO&id=VS300309472&lang=nl>

2.4 ALGEMENE PRIORITERING VAN DE MODI

IN FUNCTIE VAN DE NETWERKEN

In functie van de netwerkcontext en typologieën kunnen we een prioritering van de verschillende modi opstellen. In de prioritering van de modi wordt er een verschil gemaakt tussen absolute prioriteit, conditionele prioriteit en optimalisatie. Wanneer een prioritair voertuig met sirene (geluid en lichtsignaal) met absolute prioriteit een kruispunt nadert (en een prioriteitsaanvraag indient), krijgt dit voertuig voorrang op het overige verkeer. Conditionele prioriteit geldt voor gevaarlijke goederen over de weg (ADR) in centrum- en kwetsbare gebieden, en voor Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) op corridorassen met bijzondere overrijdbare bedding (BOB) of busstroken. Bij optimalisatie regelt de iVRI de sequentie van groene en rode lichten in functie van dit richtlijnenkader voor de opmaak van een regelstrategie.

Op basis van bovenstaande kunnen we volgende volgorde hanteren aan kruispunten, waarbij we bij optimalisatie het STOP-principe blijven hanteren, maar een onderscheid maken naar netwerktypologie:

Absolute prioriteit:

- 1 Prioritaire voertuigen met sirene (geluid en lichtsignaal)

Conditionele prioriteit:

- 2 Gevaarlijke goederen over de weg (ADR) in centrum- en kwetsbare gebieden
- 3 Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) op corridorassen met bijzondere overrijdbare bedding (BOB) of busstroken (onderdeel van kernnet)

Optimalisatie:

	Aandacht voor	In
4 Voetgangers	Drukke voetgangers-oversteekplaatsen	Centrum- en kwetsbaar gebied
5 Fietsers	Eerst fietssnelwegen, dan functionele fietsroutenetwerken	Centrum- en kwetsbaar gebied, en suburbaan gebied
6 Openbaar vervoer	Overig kern- en aanvullend netwerk	Overall
7 Personenwagens	Cascade-principe bij calamiteiten en bij niet-reguliere omstandigheden	Suburbaan/ perifeer gebied
8 Goederentransport	In bepaalde ruimtelijke context (industrie/havengebied) mag dit van plaats wisselen met personenwagens	Industrie/ havengebied

2.5 TE HANTEREN PRINCIPES

In dit stuk bieden we een aantal handvaten of principes aan die de Vlaamse overheid vooropstelt voor elk van deze netwerktypologieën:

- Bij naderende hulpdiensten met sirene (geluid en lichtsignaal) moet absolute prioriteit worden verleend. Dat wil zeggen dat dit voertuig zonder stoppen en met minimale verliestijd door het kruispunt moet worden geloodst. De minimale verliestijd over de opeenvolgende kruispunten moet kunnen worden waargenomen.
- Bij een **voetgangersoversteekplaats** verwachten we dat er een maximale wachttijd gedefinieerd wordt rekening houdende met veiligheid, roodlichtnegatie, comfort etc., en dat de nodige veiligheid wordt gegarandeerd voor zwakke/actieve weggebruikers aan school-, centrum- en kwetsbare gebieden. Aanvullend kan men elke seconde waarmee de maximale wachttijd wordt overgeschreden, het gewicht zwaarder doen doorwegen.
- Een **voetganger** die bij begin groen is gestart met de eerste deeloversteek, die mag niet vervolgens op een middenberm smaller dan 2 meter moeten wachten, terwijl de rechtdoorgaande voertuigen aan weerszijden groen hebben.
- Op een hoogwaardige fietsinfrastructuur verwachten we dat er maximale wachttijden vastgelegd worden en dat er een mogelijkheid is om groepen fietsers voorrang te geven.
- Andere verkeersstromen moeten gescheiden zijn van de overstekende fietsers en voetgangers.
- Het **minimaliseren van het aantal stops aan kruispunten** om de uitstoot te doen dalen vb. voor vrachtwagens in haven- en industriegebied, of bepaalde groepen voertuigen, of bij een groene golf.
- In geval van op- en afritten van een **Vlaamse hoofdweg**: voertuigen die een Vlaamse hoofdweg verlaten, krijgen prioriteit op de voertuigen die een Vlaamse hoofdweg willen bereiken. De bedoeling is om de afwikkelingscapaciteit aan afritten te verhogen en de nodige buffering te voorzien aan de opritten. In het geval van calamiteiten treedt het cascadeprincipe in werking en wordt het verkeer naar een weg van lagere categorie gebufferd en afgeleid. De lopende groenfase van het conflicterende verkeer wordt verkort en de voorkeursrichting krijgt sneller groen.
- In geval van **HOV-corridorassen** met bijzondere overrijdbare bedding (BOB) of busstroken moeten trams en (tram)bussen zonder stoppen of minimale verliestijd door een kruispunt worden geloodst.
- In geval van **stedelijke invalssassen**: de instroom op stedelijke invalssassen (bv. naar een stadscentrum) is ondergeschikt aan de uitstroom naar een hoofdweg. Zo wordt het verkeer in steden sneller ontruimd en wordt de capaciteit van het stedelijk verkeersnetwerk gegarandeerd.

• ...

M.b.t. het gebruik van (nieuwe of vernieuwende tools):

- Het gebruik van nieuwe of vernieuwende systemen vergt een goede voorbereiding. Hiervoor is het belangrijk om een goed overzicht te hebben over de (huidige) stand van zaken en een constant overzicht van voldoende hoge kwaliteit te kunnen houden om het gebruik van dergelijke systemen inhoudelijk te kunnen evalueren en bij te sturen in functie van eerder of later vermelde principes (STOP-principe, veiligheid, doorstroming, ...).
- Het gebruik van nieuwe of vernieuwende systemen vraagt een goede monitoring in functie van doelstellingen die aan de verschillende netwerktypen zijn toegewezen.





© Departement MOW

3 Het uitwerken van een regelstrategie

3.1 BELEIDSKADER VOOR EEN REGELSTRATEGIE

Een zinvolle en consequente regelstrategie uitwerken kan enkel binnen de contouren van een strategische beleidskader. In Vlaanderen is, zoals hierboven reeds besproken, het STOP-principe het richtinggevend kader. Het STOP-principe kan op het vlak van verkeersveiligheid worden toegepast door, zo veel als mogelijk, (deel)conflicten te vermijden. Door een netwerkgestuurde aanpak te koppelen aan het STOP-principe, kan de prioriteit per modus gedifferentieerd worden volgens netwerktypologie.

Daarnaast plaatsen we de modi ook ten opzichte van de ruimtelijke context. Die kunnen we uitdrukken volgens de wegcategorie en volgens de zone waarin men zich bevindt, zoals een industriezone of een lage-emissiezone. Onrechtstreeks wordt daaraan een ecologisch en verkeersveiligheidsaspect gekoppeld: waar de verblijfsfunctie primeert, wordt de doorstroming en instroom van het gemotoriseerd verkeer eerder ontmoedigd (centrumgebieden, kwetsbare gebieden zoals een schoolomgeving, ...), maar waar de verkeersfunctie primeert, wordt er voor een efficiëntere doorstroming gezorgd ten voordele van alle gebruikers. Ook het weersaspect speelt een rol. Zo willen we de actieve weggebruikers sneller, en indien nodig langer groen geven bij zware regenval, sneeuw- en hagelbuien²⁹. Op die manier wordt de actieve weggebruiker extra aangemoedigd om de verplaatsing op een duurzame wijze te maken. Tot slot zorgen de iVRI's er ook voor dat groepen, zoals een groep fietsers, of een groep vrachtwagens zo veel mogelijk in een geheel doorgang krijgen op het kruispunt.

3.2 DE REGELSTRATEGIE TOEGEPAST OP INTELLIGENTE VERKEERSLICHTEN

3.2.1 Algemene aanpak

Producenten of aanbieders van iVRI's hebben elk hun eigen methode om te bepalen wie wanneer het best groen licht krijgt. Omdat dit tot de bedrijfsgeheimen van elke producent behoort, is het haast onmogelijk om een inzicht te krijgen op de exacte werking ervan.

iVRI's houden in eerste instantie rekening met prioritaire weggebruikers die zich als dusdanig aanmelden en prioriteit aanvragen. Dat kunnen voertuigen met absolute prioriteit zijn, zoals ambulances of uitrukkende brandweerwagens, maar eveneens voertuigen met conditionele prioriteit zoals Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) op corridorassen met bijzondere overrijdbare bedding (BOB) of busstroken of vrachtwagens met gevaarlijke goederen (ADR) in een stadscentrum. In het eerste geval zal de iVRI er bijvoorbeeld voor zorgen dat het kruispunt ontruimd wordt en de rijrichting van het noodvoertuig gegarandeerd groen krijgt. In het andere geval kan de roodtijd bijvoorbeeld verminderd worden of de groentijd langer aangehouden worden. Er zijn ook andere oplossingen mogelijk, en aangezien technologie snel evolueert, geven we dit aan als voorbeeld.

In de 'normale' situatie waar er geen prioritaire gevallen zijn, zal de iVRI bij het 'optimaal' bepalen van de sequentie van groene en rode lichten, rekening houden met het aantal gebruikers. Tijdens grote drukte willen we de groentijd voor een weg waar de 'drukste stromen' op te vinden zijn, verlengen. In de weekends, buiten de spits en tijdens vakanties – meestal een rustigere periode – mag de sequentie van groene en rode lichten hoger en de duur van de groentijd korter. Om dit te kunnen vaststellen, moet het aantal weggebruikers

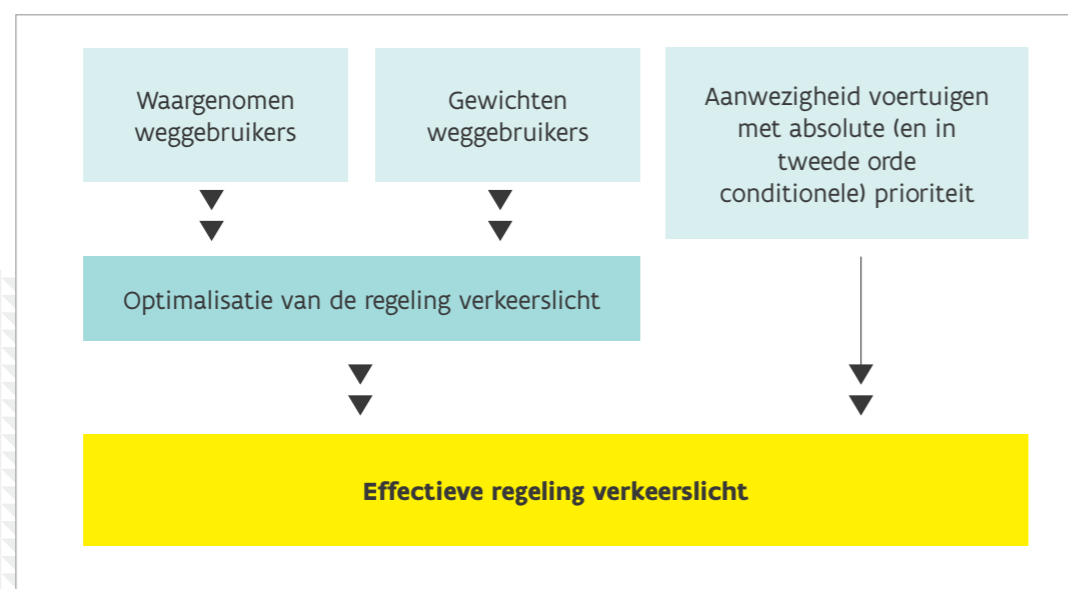
²⁹ De slechte weersomstandigheden omvatten volgens het KMI: regenvoorspelling vanaf 10 tem 30 l/m² in 1 uur of 20 tem 40 l/m² in 6 uur of 25 tem 50 l/m² in 24 uur of vanaf hagelstenen van 1 tem 2 cm).

(voetgangers, fietsers, auto's, ...) geteld kunnen worden. In de buurt van een industriepark bijvoorbeeld is het ook nuttig om te tellen hoeveel vrachtwagens de ringweg op willen om te kunnen bepalen of het nodig is die verkeersstroom te bevoordelen om de uitstoot minimaal te houden. En wanneer bijvoorbeeld grote groepen scholieren op het einde van een schooldag via het kruispunt naar de meest nabije bushalte stappen, dan willen we toch dat zij niet lang moeten wachten vooraleer het groen wordt en het licht iets langer groen blijft dan wanneer er maar één enkele voetganger aan het licht staat te wachten. Kortom, als een verkeerslicht ernaar streeft om zo veel mogelijk de betrokkenen zo optimaal mogelijk te bedienen, is het eigenlijk nodig om te weten hoeveel gebruikers per modus het verkeerslicht tevreden stelt met het licht op groen te zetten en hoeveel gebruikers het nog wat langer laat wachten. En juist hier zitten mogelijkheden om een beleid te voeren. Zo kan men bijvoorbeeld de duurzamere modi sneller groen licht geven en de minder duurzame modi iets langer laten wachten, iets wat wordt toegepast bij het volgen van het STOP-principe. Omdat we hier momenteel nog niet ver in staan, en er nog heel wat werk is om alle verkeer te detecteren, moeten eerst de meest kwetsbare gebieden worden aangepakt, zoals school- en centrumgebieden, ... We beseffen ook dat net de detectie van de actieve weggebruiker een knelpunt is.

3.2.2 Gewogen weggebruikers

Rekening houdende met het STOP-principe, is het zinvol om bij het bepalen van de duurtijd van groen en rood licht, niet elke gebruiker evenveel te laten meetellen. Om niet automatisch vijf fietsers langer te laten wachten omdat er zeven wagens hun traject kruisen. Door één voetganger meer impact te laten hebben in de beslissing dan één wagen, of door één fietser meer belang te geven dan één vrachtwagen, kan men meer rekening houden met het belang van de actieve weggebruikers. Dat doen we door aan elke modus een ander gewicht te geven. En afhankelijk van de context zijn er situaties mogelijk waar die actieve weggebruikers misschien juist minder meetellen dan andere deelnemers. Denken we aan de haven van Antwerpen, waar we de vrachtwagens zo snel en vlot mogelijk willen laten aan- en afrijden. Maar ook dit kan door middel van gedifferentieerde gewichten bekomen worden.

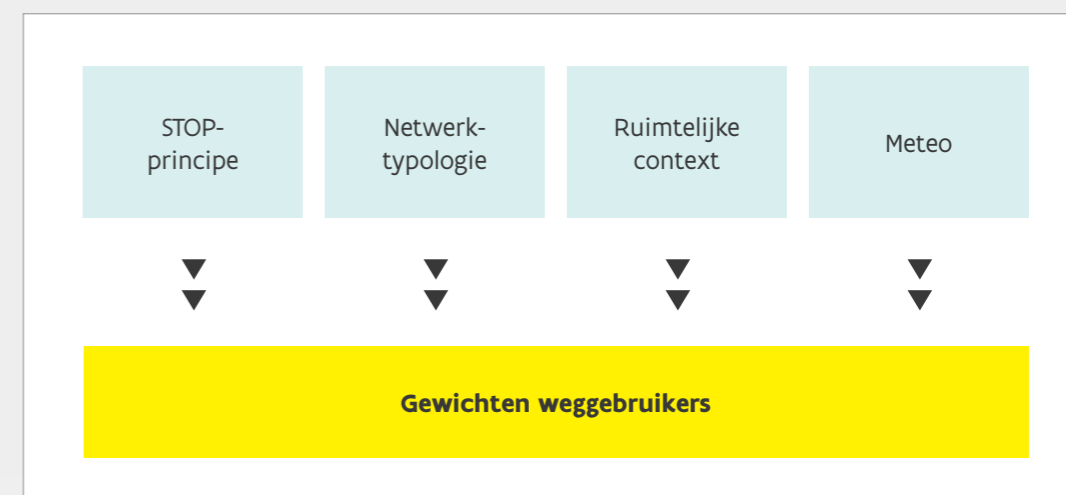
Onderstaande figuur legt de redenering beknopt uit: het aantal weggebruikers in combinatie met de gewichten die per modus zijn toegekend bepaalt de optimalisatie van de regeling van een verkeerslicht. Voertuigen met absolute prioriteit (en in tweede orde conditionele prioriteit) wordt geen gewicht toegekend, want ze hebben steeds prioriteit.



Figuur 1: Algemene opzet effectieve regeling iVRI

Het is zeker niet zo dat alle modi momenteel (anno 2021) overal kunnen worden geteld. Voor bepaalde modi die vandaag of bij het installeren van de iVRI niet geteld kunnen worden, kan een inschatting van de aantallen per tijdstip worden gemaakt.³⁰

Omdat het haast onmogelijk wordt om voor elk individueel kruispunt te bepalen welke set van gewichten er aan elke gebruikersmodus wordt toegekend, stelt dit document een multidimensionale indeling van kruispuntlocaties voor en stelt het voor elke situatie een set van gewichten per gebruikersmodus voor. Waarbij elke situatie – rekening houdende met eerder beschreven conceptueel beleidskader – een combinatie van netwerktypologie, de ruimtelijke context en een meteorologische toestand is.








Figuur 2: Factoren die de toegekende gewichten van de weggebruikers bepalen

Omdat een voorbeeld meer zegt, geven we hieronder in tabelvorm voor een zeer beperkte set van situaties aan hoe de toegekende gewichten er zouden kunnen uitzien. Het toekennen van de gewichten respecteert het STOP-principe. Hierin wordt de set van gewichten per gebruikersmodus afgezet tegen de ruimtelijke context van de kruispuntlocaties en de netwerktypologie per modus. De ruimtelijke context wordt onderverdeeld in zones zoals 'centrum- en kwetsbaar gebied', 'suburbaan/perifeer gebied', 'landelijk gebied', 'lage-emissiezones' en 'industrie of havengebied'. Bij zware regenval, sneeuw of hagelbuien krijgen de actieve weggebruikers een hoger gewicht. Hoe de gewichten juist moeten worden gedefinieerd, hangt af van de manier waarop de producenten dit in hun algoritme implementeren. De hier gehanteerde lineaire schaal zou bij een specifieke producent evengoed door een logaritmische of exponentiële schaal kunnen vervangen worden. Het is de bedoeling dat de aanzet die hier gegeven wordt, met de achterliggende logica van de gewichten wordt gevolgd. De achterliggende logica volgt het STOP-principe dat meestal geldt, maar licht kan variëren afhankelijk van de ruimtelijke context en de netwerktypologie, of kan worden versterkt bij slecht weer. De achterliggende logica moet worden vertaald in de concrete uitwerking van de ITS-applicatie/verkeersregeling. Dit kan worden overgelaten aan de markt.

De hiërarchie in de tabel is opgebouwd volgens het STOP-principe en geeft een hiërarchie weer t.o.v. de verschillende netwerken. Vb. een drukke oversteekplaats heeft voorrang op een regionale weg. Het gaat hier enkel om de verliestijDMINIMALISERING (niet om gewichten voor het aantal stops) en het betreft gewichten per persoon (niet per voertuig). Dat betekent dat een bus met bijvoorbeeld eenentwintig inzittenden standaard een relatief gewicht van $21 \times 3 = 63$ krijgt.³¹

³⁰ De verwachting is wel dat er efficiëntiewinsten kunnen worden geboekt inzake verkeersmanagement en optimalisatie aan iVRI's met de komst van geconnecteerde voertuigen.

³¹ In dit fictieve voorbeeld gaan we uit van 21 inzittenden in de bus. In de toekomst zou het goed zijn dat er real-time cijfers beschikbaar zijn om het gewicht te bepalen. Omdat er nu nog geen concrete cijfers zijn, kan het zinvol zijn om te werken met gemiddelde bezettingscijfers, opgesplitst volgens type dag (week/weekend) en spits/dal. De Lijn berekende recent dat de gemiddelde bezetting van een bus van De Lijn op wekdagen, tijdens de spits op 21 reizigers ligt. Artikel 47 van het Decreet basisbereikbaarheid, omschrijft dat "wegbeheerders een vlotte doorstroming moeten garanderen voor het kernnet en aanvullend net, en hiervoor de nodige infrastructuur moeten aanbrengen en onderhouden". Bij het organiseren van de afwikkeling van verkeersstromen aan kruispunten, moet men hier rekening mee houden. Evaluatie van de doorstroming moet uitwijzen of bepaalde gewichten moeten worden bijgesteld.

Centrumgebied en kwetsbaar gebied (bebouwde kom en schoolomgevingen)					
	Voetgangers	Fietsers	Openbaar vervoer	Personenwagens	Goederen-transport
G: Normale uitgangssituatie	9	9	3	1	1
V1: Drukke oversteekplaatsen	12	12	3	1	1
F1: Fietssnelwegen	12	12	3	1	1
F2: Bovenlokale Functionele Fietsroutes	9	9	3	1	1
KN: Kernnet (tram en bus)	9	9	12	1	1
AN: Aanvullend net	9	9	6	1	1
RW: Regionale weg	9	9	3	3	3
IW: Interlokale weg	9	9	3	2	2

Tabel 1: Gewichten per gebruikersmodus t.o.v. ruimtelijke context en netwerktypologie

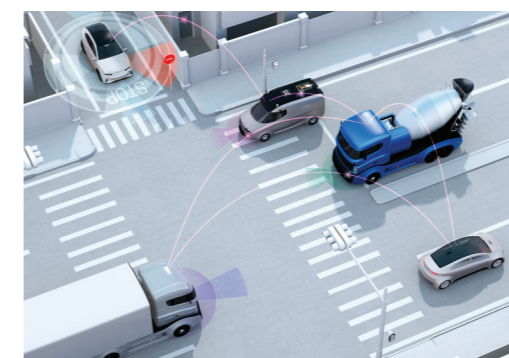
In bijlage 2 is een meer uitgebreide tabel opgenomen.

3.3 AMBITIENIVEAU BETREFFENDE DE REGELING

Natuurlijk zijn er beperkingen of 'constraints' in de mogelijkheden van een regeling. Het zou niet aanvaardbaar zijn dat men tien minuten aan een rood licht moet wachten omdat in de kruisende richting een zeer grote vervoersstroom bestaat. En een voetganger moet de nodige tijd krijgen om het zebrapad over te steken alvorens de wagens groen krijgen.

Sommige parameters zijn harde 'constraints' of 'beperkingen', wat wil zeggen dat deze niet mogen worden overschreden. Voor andere parameters dient er een streefwaarde te worden gedefinieerd. Dit omdat te veel harde parameters de meerwaarde van een iVRI tenietdoen en omdat onder speciale omstandigheden (vb. zeer drukke spits) het toch acceptabel is deze parameterwaarden te overschrijden. Zo is het ideaal mocht een weggebruiker niet meer dan twee rood-groen cycli moeten wachten, maar het is geen ramp wanneer iemand in de avondspits toch wat langer moet aanschuiven.

De volgende niet-exhaustieve lijst met richtlijnen kan bijvoorbeeld gehanteerd worden. Hierbij wordt uitgegaan van zachte 'beperkingen'. Aanvullend kan men elke seconde waarmee de redelijke wachttijd wordt overgeschreden, het gewicht zwaarder doen doorwegen.



Kwaliteitsniveaus			
	Uitgedrukt in	Goede weersomstandigheden	Slechte weersomstandigheden
V1: Voetgangersroutes of drukke oversteekplaatsen	Acceptabele wachttijd	60 sec (zacht)	30 sec (zacht)
V2: Gescheiden of gemengde voetgangerszone	Acceptabele wachttijd	60 sec (zacht)	60 sec (zacht)
F1: Fietssnelwegen	Maximale wachttijd	45 sec (zacht)	35 sec (zacht)
F2: Bovenfunctioneel fietsroutenetwerk	Maximale wachttijd	60 sec (zacht)	40 sec (zacht)
F3: Lokale fietsroute	Maximale wachttijd	80 sec (zacht)	60 sec (zacht)
F4: Mix-straat	Maximale wachttijd	80 sec (zacht)	60 sec (zacht)
IC: Spoornet – IC	Maximale wachttijd	n.v.t.	n.v.t.
KN: Kernnet	Maximale wachttijd	30 sec (zacht)	n.v.t.
AN: Aanvullend net	Maximale wachttijd	60 sec (zacht)	n.v.t.
EHW: Europese Hoofdweg	Geen verkeersregelinstantaties aanwezig		
VHW: Vlaamse Hoofdweg	Maximale wachttijd	120 sec (zacht)	n.v.t.
RW: Regionale weg	Maximale wachttijd	120 sec (zacht)	n.v.t.
IW: Interlokale weg	Maximale wachttijd	120 sec (zacht)	n.v.t.
OW: Ontsluitingsweg	Maximale wachttijd	120 sec (zacht)	n.v.t.
EW: Erftoegangsweg	Maximale wachttijd	120 sec (zacht)	n.v.t.

Tabel 2: kwaliteitsniveaus in de regelstrategie

3.4 EEN BENCHMARKING VAN DE REGELSTRATEGIE IN EEN NETWERK

Als basisprincipe van een regelstrategie geldt dat alle gebruikersmodi op een kruispunt zo goed mogelijk moeten worden afgehandeld én dat het verkeersnetwerk zijn rol moet kunnen vervullen. Op geregelde tijdstippen dient het netwerk te worden geëvalueerd en indien nodig de regelstrategie en gewichtensets aangepast in functie van de doelstellingen verkeersveiligheid, doorstroming en uitstoot.

Voorbeeldvragen die men voor de benchmark van de lichtenregeling kan gebruiken zijn:

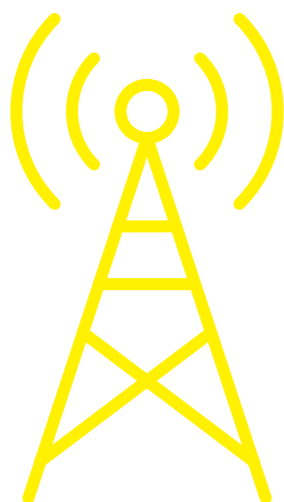
- Zijn de per modus gewogen verliestijden en aantallen stops in elke periode van de dag lager met een iVRI dan mét een VRI?
- Is de verliestijd van actieve weggebruikers en van OV-passagiers aanmerkelijk lager dan die van automobilisten?
- Heeft dit bijgedragen aan een gerealiseerde modal shift in lijn met de beleidsdoelstellingen?
- Is de uitstoot van broeikasgassen en fijnstof gerelateerd aan het verkeer in gebieden waar men als doelstelling heeft de uitstoot te doen dalen, sneller afgenomen, in vergelijking met een vergelijkbare streng waar geen iVRI's staan, in dezelfde periode?
- Zijn ongevallen door roodlichtnegatie afgenomen of toegenomen?
- Welke impact heeft het Mobilidata programma op zogenaamde 'Surrogate Safety Measures' (bv. volgfstand, geaccepteerde 'tijdsgat' tussen voertuigen bij kruisend verkeer, ...)
- Hoe regelmatig moesten de lichtenregeling worden aangepast, omwille van ADR-transport in kwetsbare gebieden?
- Hoe regelmatig kregen hulpdiensten doorgang boven ander vervoer omwille van noodsituaties, en hoe vlot verliep dat?
- ...

3.5 STAKEHOLDERS VOOR EEN REGELSTRATEGIE

Iedereen wint bij een vlotte doorstroming, maar het is een dynamisch gegeven dat door de tijd heen verandert. Op het vlak van beleidsondersteuning en monitoring moeten de vervoerregio's samen met de gemeenten en steden de komende jaren heel wat stappen vooruitzetten in de richting van een plek waar iedereen zich veilig, vlot en comfortabel, en zo duurzaam mogelijk kan verplaatsen. Op dit niveau worden de meeste strategische beslissingen genomen. Het is wenselijk dat de steden en gemeenten die zelf verkeerslichten in eigen beheer hebben dit richtlijnenkader volgen, zodat er in Vlaanderen één beleidskader geldt.

Op een strategisch niveau zijn dus de regionale mobiliteitsplannen belangrijk. Deze regionale ontwikkelingsplannen omvatten elementen van een ruimtelijk, economisch, infrastructureel en mobiliteitsgerelateerd beleid. Dergelijke plannen zouden een oplossing bieden voor problemen die op de langere termijn ontstaan zijn en die een omvattende en geïntegreerde aanpak vergen om ze op te lossen. Daarbij worden de knelpunten opgenomen op het gebied van verkeersveiligheid, doorstroming én uitstoot. Het opstellen van zulke regionale mobiliteitsplannen is een specifieke rol voor de 15 vervoerregio's in Vlaanderen. De vervoerregio's hebben als belangrijke taak om alle vervoersnetwerken toekomstklaar te maken, door elke weg te koppelen aan een netwerktypologie.

Normaal gezien heeft een ontwerper een veelvoud aan keuzes om een verkeersregelininstallatie vorm te geven. Het regionaal mobiliteitsplan kan richting geven bij het opstellen van een ontwerpstrategie van een (i)VRI. In dit plan zijn de beleidskeuzes en de aspecten rond elke weg volgens netwerktype nader uitgewerkt. Deze regionale netwerkgestuurde aanpak vormt input voor de nieuwe geoptimaliseerde en dynamische lichtenregelingen op het niveau van elk kruispunt.



3.6 OPSTELLEN VAN EEN REGELSTRATEGIE

De volgende stappen worden doorlopen bij het opmaken van een regelstrategie:

- 1 De beleidsdoelstellingen per vervoerwijze én netwerk opgenomen in het richtlijnenkader moeten worden gevolgd.
- 2 Bepalen van beleidsdoelstellingen op het vlak van verkeersveiligheid, doorstroming, emissies, modal shift of duurzame mobiliteit, en een betere leefomgeving op niveau van een vervoerregio. Op deze manier is de kwaliteit van de regelstrategie te monitoren en kan dit worden geëvalueerd. De vervoerregio's stellen specifieke doelstellingen op in hun regionale mobiliteitsplannen op maat van de regio.
- 3 In kaart brengen van knelpunten per netwerk op het niveau van een vervoerregio en bepalen van de daarbij horende voorkeurroutes. De vervoerregio's maken knelpunten- en prioriteitenkaarten voor verkeersveiligheid, doorstroming en leefbaarheid die mee geïntegreerd worden in hun regionale mobiliteitsplannen. Het finaliseren van deze plannen is voorzien tegen eind 2021.
- 4 Bepalen van kwaliteitsniveaus per vervoerwijze én netwerk (vb. betere gewichtensets, max. wachttijden) op Vlaams niveau. Dit vormt het best onderwerp van diepgaander onderzoek en gebeurt door onafhankelijke experts en de wegbeheerders.
- 5 Vertalen van de multimodale regelstrategie in een algoritme op basis van de locatiekenmerken voor elk belangrijk kruispunt door de wegbeheerder of in opdracht van de wegbeheerder door de privésector. Daarna worden de verkeersregelininstallaties aangepast in functie van de regelstrategie door de wegbeheerder of in opdracht van de wegbeheer door de privésector.
- 6 Jaarlijkse evaluatie op basis van meetbare eenheden door de wegbeheerder. Om de effecten goed te monitoren en te evalueren, en waar nodig bij te sturen, moeten we de impact van de uiteindelijke regelstrategieën goed monitoren.

Wanneer bovenstaande doelstellingen niet haalbaar of realistisch blijken, kan dit worden geëscaleerd naar de Provinciale Commissie Verkeersveiligheid (PCV).³²

Om de beleidsdoelstellingen te vertalen naar een werkende verkeersregelininstallatie, zijn kwaliteitsniveaus per vervoerwijze én netwerk nodig. Belangrijk is om deze kwaliteitsniveaus uit te drukken in meetbare eenheden, zodat de kwaliteit is te meten en te bewaken. Als één of meerdere kwaliteitsniveaus niet worden gehaald aan een kruispunt, kunnen aanvullende maatregelen op kruispuntniveau nodig zijn zoals een extra opstelrijstrook, ongelijkvloerse kruising of een andere routekeuze/netwerkaanpassing.

³² <https://mobienvlaanderen.be/overheden/overlegorgaan/provinciale-commissie-verkeersveiligheid>



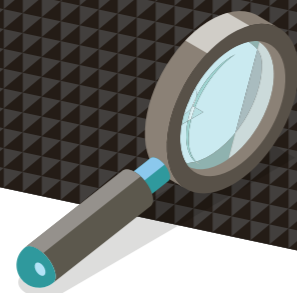
© Departement MOw

4 Keuze locatiebepaling iVRI's

Het is zinvol om iVRI's daar uit te rollen waar ze het meeste impact hebben. Naast het verbeteren van de verkeersveiligheid, doorstroming en het doen dalen van de emissies, zijn er verschillende criteria die kunnen helpen in het bepalen van de locatiekeuze voor het omzetten van VRI's naar iVRI's.

- Kruispunten op de belangrijkste HOV-corridors met doorstromingsproblemen
- Kruispunten waar zich zeer wisselende verkeersstromen voordoen met een variabel gebruikersdebiet. Vooral bij kruispunten waar het gebruikersdebiet in veel verschillende richtingen zeer variabel is, is de iVRI een goedkoper en onderhoudsvriendelijker alternatief. Kruispunten met onvoorspelbare verkeersdruktes (denk maar aan kruispunten in de buurt van of op de route naar meerdere massamanifestaties, sportstadions, congrescentra, concertgebouwen, filmcomplexen, onderwijsinstellingen, kantoorgebieden, ...) waar al dan niet nog andere grote verkeersstromen samenkomen. Door het hoge aantal mogelijk verschillende situaties (waarvan er sommige zich mogelijk nooit of heel zelden manifesteren) is het immers niet mogelijk om voor alle mogelijke combinaties van verkeersstromen voor de verschillende modi die op dat kruispunt mogelijk zijn een efficiënt V-Plan op te stellen. iVRI's kunnen met een doordacht algoritme wel alle mogelijke situaties van verkeersstromen optimaal verwerken.
- iVRI's zijn zeer interessant op locaties met veel actieve weggebruikers of een potentieel hoger aandeel actieve weggebruikers. Momenteel bestaan er nog weinig toepassingen die continu door fietsers of voetgangers gebruikt worden, waardoor er amper gegevens zijn betreffende aanwezige actieve gebruikers. Maar de verwachting is dat dit vrij snel kan veranderen, zeker wanneer blijkt dat iVRI's hierdoor met hun aanwezigheid rekening kunnen houden. Bij de klassieke VRI's is het waarnemen van actieve weggebruikers ofwel beperkt tot een aanwezig/afwezig status die aan de hand van aanmeldknoppen gevoed wordt, ofwel dienen hiervoor zeer nieuwe en dure technologieën als camera's met telcapaciteit per modus in alle rij- en staprichtingen uitgevoerd te worden.
- Wanneer geweten is dat de bevolkingsgroei de komende tien jaar het grootst gaat zijn in steden, is het logisch dat de meeste iVRI's in en rond steden worden uitgerold.
- Haven- en industriezones zijn ook interessante locaties om VRI's om te vormen tot iVRI's, omdat er daar voornamelijk voorrang kan worden verleend aan vrachtverkeer, waardoor hun uitstoot aan de lichten sterk daalt.
- Idealiter worden ook aaneenschakelende kruispuntlocaties gekozen. iVRI's zijn namelijk zeer efficiënt wanneer ze met mekaar gekoppeld zijn, vooral met oog op een betere doorstroming. Het is dan ook het meest zinvol om niet één enkel losstaand kruispunt te gaan omvormen, maar wel alle bestaande VRI's van elkaar opvolgende kruispunten of op een toegangsweg.
- Locaties waarbij iVRI's in verbinding met autosnelwegen staan. iVRI's kunnen namelijk ook gebruikt worden voor filebewaking op snelwegen door het regelen van de in- en uitstroom van verkeer naar en van de snelweg. Hiervoor moet dan niet enkel de doorstroming op het kruispunt, maar de doorstroming op de nabije snelweg sturend zijn.
- Kruispunten waar de huidige VRI's nu amper voor filevorming zorgen, zullen door het plaatsen van iVRI's weinig efficiëntie bijbrengen. Kruispunten die momenteel wel een knelpunt vormen qua verkeersveiligheid, doorstroming of emissies, zijn wellicht wel gebaat met het vervangen van de bestaande VRI door een iVRI. Op basis van bestaand cijfermateriaal over verkeersveiligheid, doorstroming en emissies, detecteren we de grootste knelpunten.
- Op kruispunten die nieuw met verkeerslichten zullen worden uitgerust, betekent het niet-uitrusten ervan met een iVRI dat de nieuwe VRI in de toekomst door een iVRI zal vervangen worden, waardoor er twee maal in de infrastructuur dient geïnvesteerd te worden. Daarom lijkt het ons beter om indien iVRI de beste kruispuntoplossing blijkt, meteen een iVRI te plaatsen.
- Om tot de uiteindelijke selectie te komen, is het belangrijk om enerzijds de locaties te bepalen op basis van de huidige knelpunten, en anderzijds om een mix te maken van zowel (sub-)stedelijke als rurale locaties. Door de knelpunten op het vlak van verkeersveiligheid, doorstroming en uitstoot te detecteren, en rekening te houden met de hierboven geschetste situaties waar iVRI's het meeste efficiëntie bijbrengen, moet het mogelijk zijn om goede kandidaten voor het omvormen van een VRI installatie naar een iVRI installatie te selecteren.

Bijlagen



5.1 BIJLAGE 1: NETWERKEN

5.1.1 Voetgangersnetwerk

Een voetgangersnetwerk verbindt voorzieningen waar concentraties van voetgangers zich voordoen, zoals scholen, openbaar vervoerhaltes, winkelcentra, woonzorgcentra, ... Voetgangersnetwerken worden gevormd door de aaneenschakeling van kwalitatieve voetgangersvoorzieningen. Deze voorzieningen kunnen zowel binnen als buiten de bebouwde kom voorkomen.

Een gescheiden of gemengde voetgangerszone is een gebied waarin in principe alleen voetgangers zich mogen bewegen (vb. voetgangerszones, woonstraten, ontsluitingsstraten, verkeersgebied).

In het kader van Mobilidata wordt rekening gehouden met drukke voetgangersoversteekplaatsen in functie van het aantal passanten op een dag.

5.1.2 Fietsnetwerk

Fietssnelwegen zijn intensief gebruikte doorgaande fietsroutes met een kwalitatief hoogwaardige infrastructuur. Ze verbinden belangrijke attractiepolen die op fietsbare afstand van elkaar gelegen zijn. Ze bieden een aantrekkelijk alternatief voor woon-, school- en werkverplaatsingen met de auto – zeker in congestiegevoelige regio's – en ze verbinden vooral woon-, school- en werkkernen, waarbij ook openbaarvervoerknoppunten worden aangedaan.

Functionele fietsroutenetwerken dienen om doelgerichte fietsverplaatsingen zo snel, zo veilig en zo comfortabel mogelijk te laten plaatsvinden. Verplaatsingen naar de volgende bestemmingen behoren tot de doelgerichte functionele verplaatsingen zoals:

- naar het werk en voor het werk
- naar de school
- naar de winkel
- naar sport/recreatie en culturele centra

Al deze doelgerichte verplaatsingen moeten ook kunnen plaatsvinden met de fiets als voor- of natransportmiddel. De aansluiting van het fietsnetwerk op het openbaarvervoernetwerk is dus van cruciaal belang.

Recreatieve fietsroutenetwerken zijn een antwoord op nieuwe gebruikerseisen van de hedendaagse toeristisch-recreatieve fietser. Hier primeert aantrekkelijkheid (landschap, bezienswaardigheden) op afstand en snelheid.

Zowel de functionele als recreatieve fietsroutenetwerk zijn netwerken op bovenlokaal niveau.

Lokale fietsroutes vervolledigen het bovenlokale netwerk op gemeentelijk vlak en worden in het kader van de gemeentelijke mobiliteitsplannen verder uitgewerkt. Hoofddoel van de lokale fietsroutes is de verkleining van de maaswijdte van het bovenlokale fietsnetwerk in functie van de lokale fietsverplaatsingen (winkelen, bezoekjes, basisschool...). Bij de lokale fietsroutes is er een grote verscheidenheid in de aard van fietsvoorzieningen. Fietspaden vormen eerder de uitzondering dan de regel, aangezien lokale fietsroutes veelal gelokaliseerd zijn in verblijfsgebieden of langs zeer lokale wegen.

5.1.3 Openbaarvervoernetwerk

Er is in het concept 'basisbereikbaarheid'³³ een geïntegreerd vervoersysteem uitgewerkt van intermodale mobiliteit. Dit vervoersysteem bestaat uit vier lagen: het spoornetwerk, het kernnetwerk, het aanvullend netwerk en het vervoer op maat:

Het spoornetwerk is voor internationale, interregionale en interstedelijke verbindingen. Dit netwerk is volledig onafhankelijk ten aanzien van het wegennetwerk en bijgevolg niet van toepassing op de regelstrategie.

³³ Basisbereikbaarheid, <https://www.vlaanderen.be/basisbereikbaarheid/vervoersnetwerken>

Het kernnet is voor trams en bussen die steden en gemeenten verbinden (hoge vervoersvraag op grote assen). Het kernnetwerk bedient de belangrijkste centraal gelegen attractiepolen, waar goede doorstroming belangrijk is. Die assen vormen hoogwaardig-openbaarvervoersassen (afkorting HOVs).

Het aanvullend net heeft een uitdrukkelijke voedingsfunctie naar het kernnet en bestaat uit meer ontsluitende lijnen die het kernnet complementeren. Die bevatten ook een aantal functionele ritten en bestaan voornamelijk uit spitsurritten naar scholen en naar tewerkstellingsconcentraties.

Voor het vervoer op maat is er geen netwerk aangezien het gaat om een flexibel vraaggestuurd collectief vervoer. Dit wordt vooral ingezet om openbaar vervoer te organiseren in dunbevolkte gebieden waar voor- en natransport tot de hogere OV-lagen georganiseerd kan worden.

5.1.4 Wegennetwerk



Hoofdwegennet

De Europese hoofdwegen (EHW) behoren tot het Europese TEN-T netwerk en vormen een zelfstandig grofmazig raster van verbindingswegen. Europese hoofdwegen zijn drager van internationaal verkeer en verbinden de internationale knooppunten met het buitenland.

De Vlaamse hoofdwegen (VHW) zijn verbindingen tussen de Europese hoofdwegen. Ze vormen op zich geen zelfstandig netwerk, maar verfijnen samen met de Europese hoofdwegen een raster van hoofdwegen. Vlaamse hoofdwegen kunnen deel uitmaken van het Europese TEN-T-netwerk. De Vlaamse hoofdwegen die geen deel uitmaken van het TEN-T-netwerk kunnen de internationale knooppunten aansluiten op het TEN-T-netwerk.

De Europese hoofdwegen en de Vlaamse hoofdwegen vormen het hoofdwegennet.

Dragende netwerk

De Regionale wegen (RW) vormen verbindingen tussen gemeenten onderling en het hoofdwegennet enerzijds en tussen het hoofdwegennet en de regionale logistieke knopen anderzijds.

De Interlokale wegen (IW) verbinden niet-aanpalende gemeenten. Ze ontsluiten belangrijke recreatieve en economische attractiepolen. Dit zijn attractiepolen op regionaal niveau.

De regionale wegen en de interlokale wegen vormen het dragende netwerk.

Lokale wegennet

De lokale wegen hebben geen verbindingfunctie. Ze ontsluiten aanpalende gemeenten voor elkaar. Ze ontsluiten de interlokale zones (het gebied gelegen tussen de geselecteerde verbindingswegen) of functioneren als erftoegangswegen. De lokale wegen vormen boomstructuren.

De ontsluitingswegen en erftoegangswegen vormen het lokale wegennet.

5.1.5 Vrachtroutenetwerk

In 2010-2014 werd op initiatief van de Vlaamse overheid een studie uitgevoerd rond het vrachtverkeer in Vlaanderen, en een voorstel van vrachtroutenetwerk uitgewerkt³⁴. Vrachtwagenchauffeurs zouden altijd vooraf vastgelegde routes moeten volgen, over voornamelijk hoofdwegen. Een groot aantal kleinere wegen in 'kwetsbare gebieden' zou voor trucks verboden terrein zijn. Dit plan wordt geflankeerd door een aanpak van gecoördineerde maatregelen op bovenlokaal niveau. De Vlaamse overheid wil een verduurzaming van de verplaatsingswijzen, ook voor goederenvervoer, sterk aanmoedigen. Dit onder andere door een goed ruimtelijk beleid en promotie van alternatieve modi, zoals vervoer per spoor en waterwegen. Het spreekt echter voor zich dat vrachtvervoer over de weg steeds nodig zal zijn, en naar verwachting zal blijven stijgen. De bereikbaarheid over de weg van de economische knooppunten zal ook belangrijk zijn.

Het vrachtroutenetwerk is heden 2019 niet geformaliseerd geraakt. De oefening voor een nieuw vrachtroutenetwerk wordt verder opgenomen in het regionaal mobiliteitsplan van de vervoerregio.

5.1.6 Ruimtelijke netwerken

De centrumgebieden zijn gebieden met een overheersende verblijfsfunctie zoals stadscentra, dorpskernen en woonwijken. Bij kwetsbare gebieden denken we voornamelijk aan locaties met veel actieve weggebruikers, zoals schoolomgevingen. Hierbij wordt extra aandacht besteed aan het comfort en oversteekbaarheid voor voetgangers en fietsers. Voor automobilisten moet het duidelijk zijn dat de verblijfskwaliteit primeert. Een centrumgebied wordt afgebakend door de bebouwde kom. Voor schoolomgevingen kan qua afbakening één van de volgende definities worden toegepast: "een zone van een of meerdere openbare wegen of gedeelten ervan, waarin de toegang tot een school is inbegrepen en waarvan het begin en het einde afgebakend zijn door de verkeersborden F4a en F4b. Het verkeersbord A23 wordt bij het verkeersbord F4a gevoegd." De definitie van een schoolomgeving in het besluit van de Vlaamse Regering subsidie veilige schoolomgeving is als volgt omschreven: "een straal van honderd meter rond de schooltoegang of het eerste kruispunt aan weerszijden als dat verder ligt dan honderd meter van de schooltoegang".

Vlaanderen kent ook heel wat suburbane gebieden of overgangsgebieden tussen centrum- en landelijke gebieden (vb. lintbebouwing). Vaak doorkruisen in suburbane gebieden gewestwegen buiten bebouwde kom en intergemeentelijke verbindingswegen. Die wegen hebben dan weer een sterkere verkeersfunctie.

Er zijn verblijfsgebieden met een beperkte verkeersfunctie zoals woongebieden en grote delen van het landelijk gebied. Het gaat om wegen die vooral bedoeld zijn voor het bereiken van de aanwezige herkomsten en bestemmingen. Daarbij primeert de verblijfskwaliteit.

Een lage-emissiezone (LEZ) is een ruimtelijk begrensd gebied binnen een stad of gemeente of haven, waar bepaalde toegangsbeperkingen gelden om een verbetering van de luchtkwaliteit te bereiken. In Vlaanderen is er bijvoorbeeld Antwerpen (sinds februari 2017) een zone ingesteld. Ook in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is er sinds 1 januari 2018 een LEZ. In Mechelen en Gent werden er vanaf 2020 LEZ-zones ingesteld. Elke stad of gemeente beslist zelf waar er een LEZ komt en vanaf wanneer. De lage-emissiezone geldt voor alle binnen- én buitenlandse voertuigen van de categorie M, N en T die op diesel, benzine, aardgas (CNG) of LPG rijden.

Het gaat dan onder andere om:






2	Auto's (categorie M1)
2	Bussen (categorie M2 en M3)
2	Bestelwagens (categorie N1)
2	Vrachtwagens (categorie N2 en N3)
2	Landbouwvoertuigen (categorie T)

De industrie/havengebieden zijn belangrijke economische gebieden en worden gekenmerkt door de industriële/logistieke bedrijven. De verkeersfunctie primeert met een ontsluitingsfunctie tot aan het hoofdnet. In havencontext moet het vervoer zo snel mogelijk uit het havengebied worden weggeleid. Hoewel vervoer via andere modi (over het spoor of over de waterweg) wenselijker is, wil Vlaanderen de doorstroming van vrachtvervoer optimaliseren.

³⁴ <https://www.mobielvlaanderen.be/studies/vrachtnetwerk.php>

5.2 BIJLAGE 2: VOORBEELD SET VAN GEWICHTEN PER GEBRUIKERSMODUS EN VOLGENS RUIMTELIJKE CONTEXT

					
CENTRUMGEBIED OF KWETSBAAR GEBIED (bebouwde kom en schoolomgevingen)	Voetgangers	Fietsers	Openbaar vervoer	Personenwagens	Goederen-transport
G: Normale uitgangssituatie	9	9	3	1	1
V1: Drukke oversteekplaatsen	12	12	3	1	1
F1: Fietssnelwegen	12	12	3	1	1
F2: Bovenlokale functionele fietsroutes	9	9	3	1	1
KN: Kernnet (tram en bus)	9	9	15	1	1
AN: Aanvullend net	9	9	6	1	1
RW: Regionale weg	9	9	3	3	3
IW: Interlokale weg	9	9	3	2	2
LANDELIJK GEBIED					
G: Normale uitgangssituatie	7	7	3	2	2
V1: Drukke oversteekplaatsen	9	9	3	2	2
F1: Fietssnelwegen	12	12	3	2	2
F2: Bovenlokale functionele fietsroutes	9	9	3	2	2
KN: Kernnet	7	7	12	2	2
Aanvullend net	7	7	6	2	2
RW: Regionale weg	7	7	3	3	3
IW: Interlokale weg	7	7	3	2	2
LAGE-EMISSIEZONE					
G: Normale uitgangssituatie	9	9	3	1	1
V1: Drukke oversteekplaatsen	15	15	3	1	1
F1: Fietssnelwegen	15	15	3	1	1
F2: Bovenlokale functionele fietsroutes	12	12	3	1	1
KN: Kernnet	12	12	15	1	1
Aanvullend net	9	9	6	1	1
RW: Regionale weg	9	9	3	1	1
IW: Interlokale weg	9	9	3	1	1

					
INDUSTRIE- OF HAVENGEBIED	Voetgangers	Fietsers	Openbaar vervoer	Personenwagens	Goederen-transport
G: Normale uitgangssituatie	6	6	3	3	6
V1: Drukke oversteekplaatsen	6	6	3	3	6
F1: Fietssnelwegen	12	12	3	3	6
F2: Bovenlokale functionele fietsroutes	9	9	3	3	6
KN: Kernnet	6	6	12	3	6
Aanvullend net	6	6	6	3	6
RW: Regionale weg	6	6	3	3	12
IW: Interlokale weg	6	6	3	3	9

5.3 BIJLAGE 3: NETWERKTYPOLOGIE VLCC

De hiërarchie van het netwerk zoals gehanteerd binnen de VLCC. Voor de voetgangers ontbreken er niveaus, omdat er geen routes zijn die in deze niveaus zouden vallen in Antwerpen.

- 0 OV: premetrolijnen
- 1 Fietsers: verbindende hoofdas
- 2 OV: stamlijnen openbaar vervoer, verbindende tramlijnen (uitgezonderd premetro) en buslijnen wanneer geen tram aanwezig op deze as
- 3 Auto: verbindende hoofdas
- 4 Voetgangers: hoofdas
- 5 Fietsers: verzamelende as
- 6 OV: verbindende buslijnen (wanneer ook een tram aanwezig is op deze as) en ontsluitende tramlijnen
- 7 Auto: verzamelende as
- 8 Fietsers: lokale ontsluitende as
- 9 OV: lokale ontsluitende busas
- 10 Auto: lokale ontsluitende as



Colofon

COPYRIGHT

© 2022 - Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, door middel van druk, fotokopieën, geautomatiseerde gegevensbestanden of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Lay-out / realisatie

RCA, www.rca.be

Uitgever

ir. Filip Boelaert
Secretaris-generaal

Vlaamse Overheid, Departement
Mobiliteit en Openbare Werken

Uitgave

Februari 2022

Depot

D/2021/3241/395