



Verkeersveiligheidsanalyse Kanaalroute

Analyse en oplossingsrichtingen

projectnummer 0471146.100
definitief
3 februari 2022

Verkeersveiligheidsanalyse Kanaalroute

Analyse en oplossingsrichtingen

projectnummer 0471146.100

definitief
3 februari 2022

Auteurs

Michiel Evers
Johannes Hus

Opdrachtgevers

Gemeente Apeldoorn
Marktplaats 1
7311 LG APELDOORN

Gemeente Brummen
Engelenburgerlaan 31
6971 BV Brummen

Gecontroleerd:

datum
3 februari 2022

beschrijving
definitief

vrijgave
R. Brandt

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel van het onderzoek	2
1.3	Onderzoeksopzet	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Analyse Kanaalroute	3
2.1	Functie	3
2.2	Verkeersongevallen	3
2.3	Snelheid	5
2.4	Kruispunten en erfaansluitingen	7
2.5	Fietsvoorzieningen	8
2.6	Intensiteiten	9
2.7	Human Factor analyse	10
2.8	Verkeersveiligheidsanalyse	11
2.9	Netwerkanalyse	12
2.10	Conclusie	13
3	Oplossingsrichtingen	14
3.1	Uitgangspunten	14
3.2	Drie varianten	14
3.3	Variant 1 GOW-80	16
3.3.1	Wegvakken	16
3.3.2	Kruispunten	18
3.3.3	Totaaloverzicht	20
3.4	Variant 2 GOW-60	21
3.4.1	Wegvakken	21
3.4.2	Kruispunten	23
3.4.3	Totaaloverzicht	25
3.5	Variant 3 Combinatie GOW-60 en GOW-80	26
3.6	Fietsvoorzieningen	27
4	Effectbeschrijving	28
4.1	Variant 1 GOW-80	28
4.2	Variant 2 GOW-60	29
4.3	Variant 3 Combinatie GOW-80 en GOW-60	30
4.4	Netwerkeffecten	31
4.5	Samenvatting effecten per variant	32
5	Advies	35

Bijlage I | Human Factor Analyse

Bijlage II | Verkeersveiligheidsanalyse

Bijlage III | Herkomst – bestemming verkeer Kanaalroute

Bijlage IV | Beschikbare breedtes

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De huidige krappe weginrichting met de bomen langs de weg en de directe nabijheid van het Kanaal zorgen in combinatie met het gedrag van verkeersdeelnemers (te hoge snelheid) al vele jaren voor (dodelijke) ongelukken. Het laatste jaar zijn er diverse ernstige ongelukken gebeurd waarbij 3 mensen de dood vonden. De ongevallen vloeien in de meeste gevallen voort uit de weginrichting in combinatie met het gedrag van de weggebruiker en hoge rijnsnelheid.

‘De Kanaalroute’ is een 80-kilometerweg parallel aan het Apeldoorns kanaal. De weg, achttien kilometer lang, loopt met flauwe bochten van Apeldoorn naar het zuiden via Loenen en Eerbeek tot aan Dieren. ‘De dodenweg’ heet De Kanaalroute ook wel. ‘De racebaan van Apeldoorn.’ In een verraderlijke bocht, zoals die bij de Albaplas, zijn door de jaren heen zeven mensen omgekomen. De bocht bij de overgang naar Oosterhuizen: twaalf doden. En zo zijn er over het hele tracé nog wel twintig doden gevallen. Ze belandden in het kanaal, tegen een boom of tegen een andere weggebruiker. (NRC, 6 mei 2021).



Bewoners hebben zich georganiseerd en hebben een brandbrief naar de gemeenteraden van Apeldoorn, Brummen, Rheden en de provincie Gelderland gestuurd. Dit is de aanleiding voor de maatschappelijke onrust onder de bewoners van de Kanaalroute en vragen en moties in zowel de Apeldoornse, Brummense als de Rhedense gemeenteraad. In alle drie de gemeenten is een motie aangenomen die oproept tot een gezamenlijk onderzoek naar

structurele oplossingen voor de onveiligheid op deze weg.

Tijdens de uitvoering van dit onderzoek is opnieuw sprake geweest van twee ernstige ongevallen met overstekende fietsers, waarvan één met een dodelijke afloop. Dit heeft plaatsgevonden ter hoogte van de kruising tussen de Kanaalweg (N786) en de Broekdijk bij Laag-Soeren. Formeel ligt dit net buiten de scope van dit onderzoek, maar het illustreert dat de problematiek helaas nog steeds actueel is op de Kanaalroute.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om te komen tot een onderbouwd advies voor een veiligere inrichting en gebruik van de route Kanaal Zuid/Apeldoornseweg/Dierenseweg (hierna te noemen als 'de Kanaalroute'), op basis van een gedegen verkeersveiligheidsanalyse. De inzichten uit dit onderzoek moeten informatie leveren om de keuze voor een oplossingsrichting naar de omgeving toe uit te leggen.

Daarmee gaat het enerzijds om het inzichtelijk maken van de verkeersonveiligheid op de Kanaalroute en de risicofactoren die een rol spelen bij deze verkeersonveiligheid. Anderzijds gaat het ook om een nader onderzoek en invulling van drie oplossingsrichtingen:

- De route ingericht als 80 km/u weg
- De route ingericht als 60 km/u weg
- De route deels als 80 km/u en deels als 60 km/u weg

1.3 Onderzoekopzet

Het eerste deel van het onderzoek is gericht op het inzichtelijk maken van de mate van de verkeersonveiligheid en waar de verkeersonveiligheid op de Kanaalroute door wordt veroorzaakt. Daarbij wordt gewerkt volgens het risicogestuurd beleid zoals vastgelegd in de Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030, kortweg: SPV2030. Risicogestuurd wil zeggen dat, behalve naar de ongevallendata, juist ook onderzoek wordt gedaan naar de risicofactoren die een rol spelen. Dit geeft inzicht in de oorzaken van de ongevallen. De analyses die hiervoor zijn uitgevoerd zijn:

- een ongevallenanalyse op basis van historische ongevallendata, om inzicht te krijgen in het aantal, de ernst, toedracht, betrokken verkeerssoorten en de locatie van ongevallen;
- een verkeersveiligheidsanalyse, volgens de systematiek van een verkeersveiligheidsaudit, om inzicht te krijgen in risico's vanuit het wegontwerp en omgevingskenmerken;
- een human factor analyse om inzicht te krijgen in de factoren die kunnen leiden tot onveilige en onverwachte situaties of rijgedrag;
- Een analyse van intensiteiten en rijsnelheden.

Het tweede deel van het onderzoek richt zich op een nadere invulling van de verschillende oplossingsrichtingen voor de Kanaalroute: als 80 km/uur, 60 km/uur of een combinatie van 80 en 60 km/uur. De oplossingen worden vervolgens met elkaar vergeleken, waarbij naast een verkeersveiligheidseffectbeoordeling van de drie oplossingsrichtingen ook worden gekeken naar de impact op de omgeving en mogelijke netwerkeffecten.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 doet verslag van de karakteristieken, wegbeeldanalyses en verkeersveiligheidsknelpunten van het traject de Kanaalroute;
- Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van drie varianten (60 km/uur, 80 km/uur en een combinatie van 60 en 80 km/uur) en de maatregelen die daarbij worden voorzien;
- Hoofdstuk 4 beschrijft de variantenvergelijking op relevante aspecten als verkeersveiligheid, inpasbaarheid, netwerkeffecten, kosten en meekoppelkansen;
- Hoofdstuk 5 beschrijft ten slotte de conclusies op hoofdlijn met advies.

2 Analyse Kanaalroute

In dit hoofdstuk wordt een analyse gemaakt van de huidige situatie op de Kanaalroute. Daarbij wordt gekeken naar de functie, wegbeeld en wegkenmerken, het gebruik (human factors) en het ongevallenbeeld op het traject.

2.1 Functie

De Kanaalroute tussen Apeldoorn en Dieren is ruim 16 km lang. De route vervult in praktijk een belangrijke verkeersfunctie en verbindingfunctie in de regio en wordt ook als zodanig gebruikt. Dit blijkt ook uit de intensiteiten die tussen de 7.000 – 9.000 mvt/etmaal liggen en de rijsnelheden van 80 km/uur.

2.2 Verkeersongevallen

In de periode 2014 tot en met 2020 hebben op het tracé van de Kanaalroute in ieder geval 100 ongevallen plaatsgevonden¹, waarbij 190 mensen betrokken zijn geweest. Uit de ongevallenregistratie blijkt verder dat bij de ongevallen 7 mensen zijn overleden en 17 mensen ernstig letsel hebben opgelopen. De ongevallen vinden plaats op zowel kruispuntniveau als op wegvakniveau. Op kruispuntniveau vinden veel flankongevallen plaats bij het op- en afrijden van de zijwegen. Op wegvakniveau bestaan de ongevallen grotendeels uit frontale en kop/staart ongevallen en ongevallen met een vast voorwerp (bomen of straatmeubilair).

Type ongeval	Ongevallen	Partijen	Betrokkenen	Gewonden	Doden
Flankongeval	34	74	70	8	0
Frontaal	14	28	27	6	1
Kop-staart	10	28	28	0	0
Los voorwerp	5	11	5	0	2
Onbekend	24	23	23	1	1
Vast voorwerp	10	22	11	2	2
Eenzijdig	2	2	2	0	1
Dier	1	2	0	0	0
Totaal	100	190	166	17	7

Tabel 2-1 Ongevallen Kanaalroute in de periode 2014 tot en met 2020

Bij veel ongevallen is vastgesteld dat er sprake was van een te hoge rijsnelheid. Het aandeel vrachtverkeer bij de ongevallen is relatief beperkt (5% vd ongevallen zijn vrachtwagens betrokken, 7% van het verkeer op de route is vrachtverkeer). De ongevallen ontstaan grotendeels tussen personenauto's. Het grote aantal ongevallen in relatie tot de rijsnelheid (zie ook 2.2) toont dat sprake is van een groot ongevalsrisico.

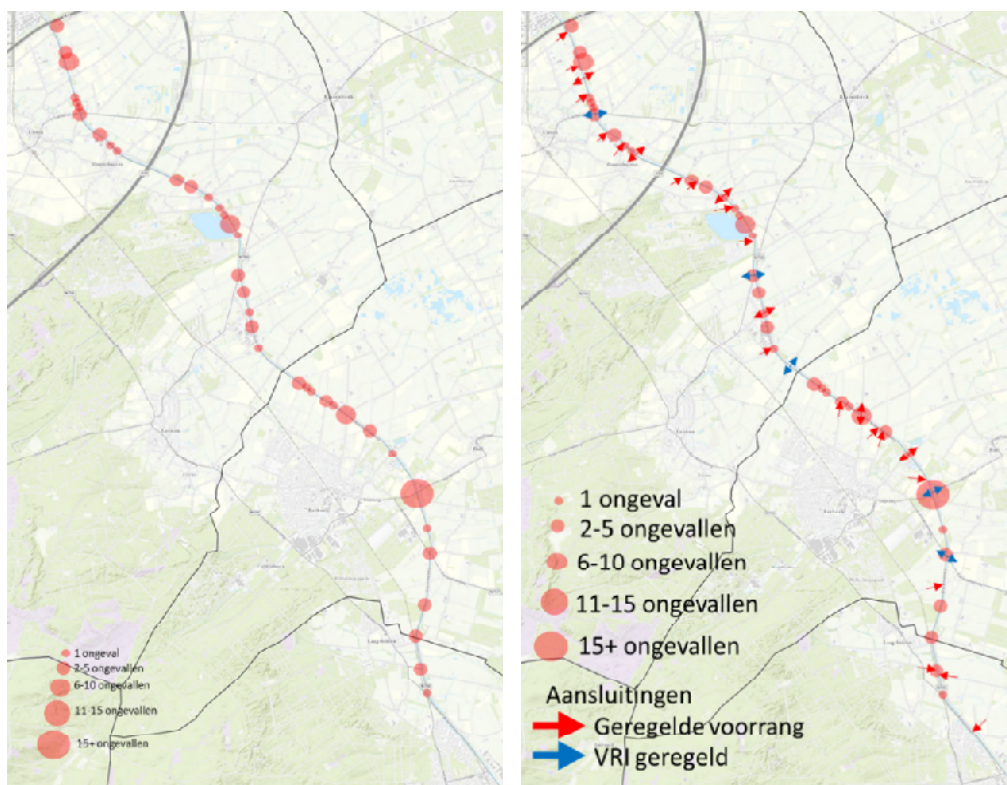
Het aantal ongevallen waar fietsers bij betrokken zijn is laag en hebben alle op kruispunten plaatsgevonden: slechts 3 in de periode 2014-2020. Wel zijn bij twee van deze ongevallen slachtoffers gevallen. Dit is te verklaren doordat fietsers kwetsbaar zijn in het verkeer, zeker als er ook gemotoriseerd verkeer bij betrokken is. Mogelijk dat veel (lichte) ongevallen waar fietsers bij betrokken zijn en waar geen slachtoffers vallen niet geregistreerd worden.

¹ Omdat niet alle ongevallen goed geregistreerd worden, zal het werkelijk aantal hoger liggen. Daarbij is niet aan te geven hoeveel hoger.

Ongevallenlocaties

Figuur 2-1 geeft inzicht in de locaties waar de ongevallen hebben plaatsgevonden. Uit de afbeeldingen blijkt dat ongevallen verspreid over gehele tracé plaatsvinden. Wel zijn er locaties die in het oog springen, namelijk:

- Het noordelijke deeltraject tussen de A50 en Lierderstraat;
- Het deeltraject ter hoogte van de Albaplas;
- Het middendeel tussen de Voorsterweg en de Boerenstraat;
- Het kruispunt Apeldoornseweg – Halseweg - Dierenseweg.



Figuur 2-1 Ongevalslocaties de Kanaalroute 2014 tot en met 2020 (L) en koppeling met aansluitingen (R)

Resumé bevindingen uit de ongevallenanalyses

Uit de ongevallenanalyse kunnen wij het volgende beeld herleiden:

- De ongevallen vinden verspreid over de dag en over het hele tracé plaats
- De ongevalslocaties liggen grofweg 50/50 verspreid op kruispunten en wegvakken:
 - o Kruispunten: veel flankongevallen
 - o Wegvakken: frontaal, kop/ staart en vast voorwerp
- Bij veel ongevallen is er sprake van hoge snelheid
- Oversteken van kruispunten is gevaarlijk voor fietsers
- De combinatie van hoge snelheid en het aantal ongevallen leidt tot een hoog ongevalsrisico op de Kanaalroute

2.3 Snelheid

De Kanaalroute kent verschillende snelheidsregimes, 60 en 80 km/uur. In het streven naar een lagere en veiligere rijsnelheid is het snelheidsregime op Apeldoorns grondgebied begin van de zomer 2021 in de vorm van een pilot teruggebracht naar 60 km/uur. Om het effect van de verlaging van het snelheidsregime in beeld te krijgen zijn snelheidsmetingen voor en na de invoering van de snelheidsverlaging uitgevoerd.

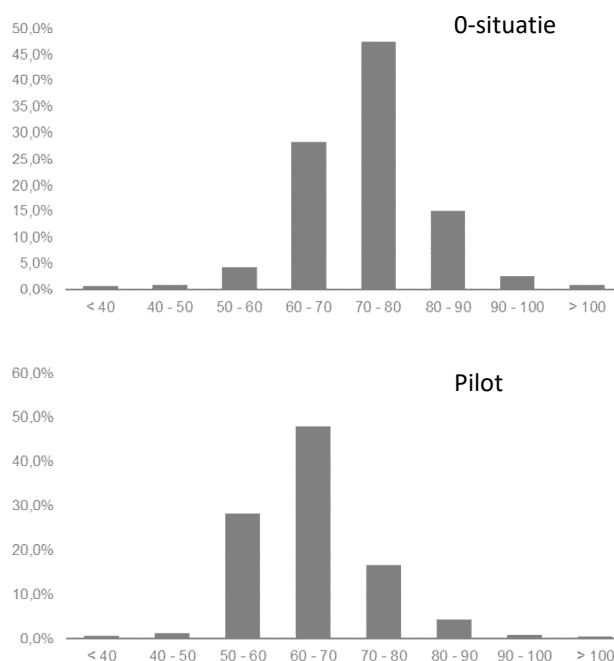
Uit de snelheidsmetingen (Tabel 2-2) is op te maken dat in de 0-situatie de gereden snelheid (de zogenaamde V85²) iets hoger ligt dan het snelheidsregime van 80 km/uur. Na invoering van het snelheidsregime van 60 km/uur in de vorm van een pilot, is de gemiddelde snelheid gedaald. Toch ligt de V85 nog meer dan 10 km/u hoger dan de toegestane maximumsnelheid van 60 km/u.

		Doorsnede	Ri. Noord	Ri. Zuid
0-situatie (14 mei t/m 8 juni 2021)	Gem. Snelheid	73	72	74
	V85	82	80	84
Pilot (9 juli t/m 4 aug. 2021)	Gem. Snelheid	65	66	64
	V85	74	76	72

Tabel 2-2 Snelheden Kanaalroute tussen Wippenpol en Veldbrugweg



Locatie snelheidsmeting

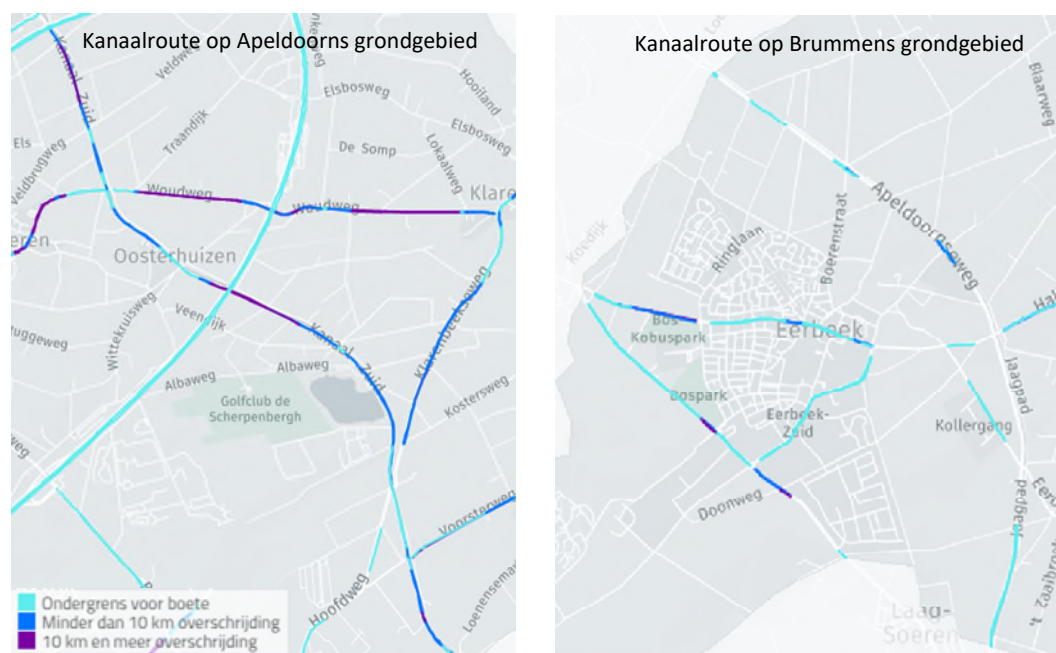


² De V85 is de snelheid die door 85% van de automobilisten niet wordt overschreden bij normale weersomstandigheden en die door 15% van de bestuurders dus wel wordt overschreden. Wanneer de V85 (ver) boven het snelheidsregime ligt, duidt dit op een mismatch tussen functie, vorm en gebruik van een weg.

Snelheden uit floating car data

De snelheidsgegevens van VIA (die gebaseerd zijn op floating car data) geven inzicht in de snelheidsoverschrijdingen van op de Kanaalroute. Met name op traject Kanaalroute waar de pilot met een 60 km/u regiem van kracht is, wordt te hard gereden en ligt de V85 boven het snelheidsregime van 60 km/uur. De overschrijding van de maximumsnelheid bedraagt op enkele locaties meer dan 10 km/u. Op Brummens grondgebied, waar de pilot niet loopt, geldt een maximumsnelheid van 80 km/u. Omdat hier een hoger snelheidsregime geldt, is de snelheidsoverschrijding hier minder groot, namelijk 5 tot 10 km/u.

Figuur 2-2 toont per trajectdeel van de Kanaalroute de mate van snelheidsoverschrijding.



Figuur 2-2 Overschrijding van de maximumsnelheid (na invoering pilot 60 km/uur)

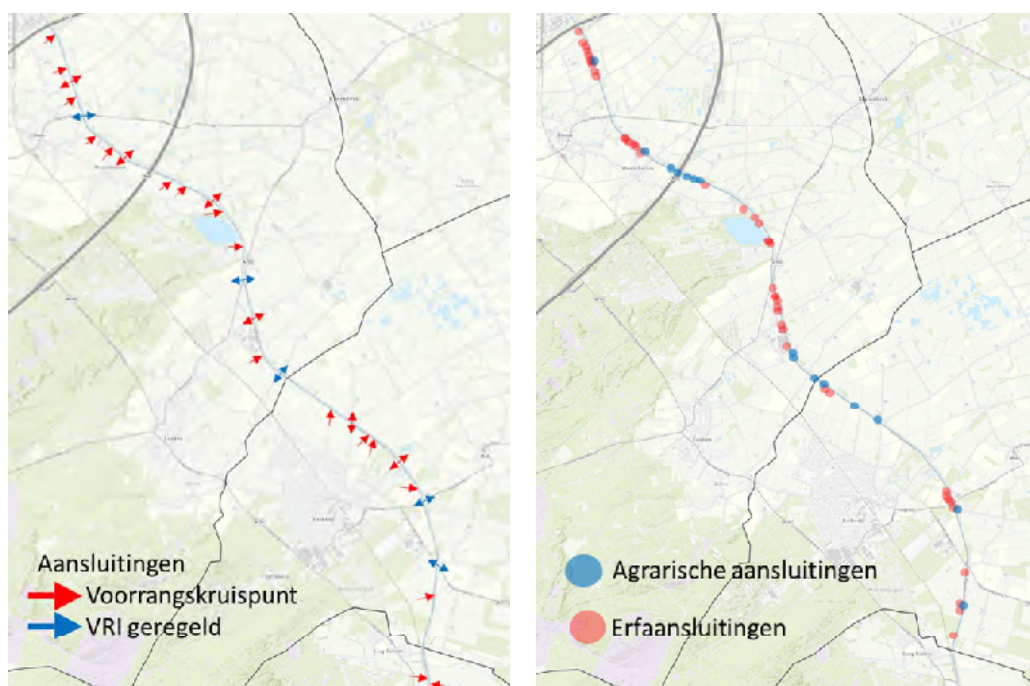
2.4 Kruispunten en erfaansluitingen

De Kanaalroute geldt als voorrangsweg, waarbij het verkeer uit de zijwegen in de basis voorrang moet verlenen aan het doorgaande verkeer. In totaal kent het tracé 29 kruispunten:

- 24 voorrangskruispunten
- 5 met verkeerslichten geregelde kruispunten

Naast de kruispunten met zijwegen liggen langs het tracé ook veel woningen, bedrijven, horeca en agrarische percelen die rechtstreeks aansluiten op de Kanaalroute. In totaal gaat het om 57 aansluitingen:

- 42 aansluitingen van woningen, bedrijven of horecazaken
- 15 agrarische aansluitingen



Figuur 2-3 Locatieduiding van kruispunten met zijwegen (L) en overige aansluitingen (R)



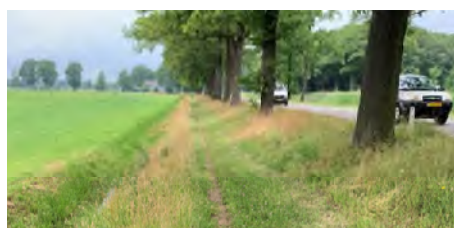
Figuur 2-4 VRI-geregeld kruispunt (L) en erfaansluiting (R) op de Kanaalroute

2.5 Fietsvoorzieningen

Langs het traject de Kanaalroute ligt aan de oostzijde van het kanaal een comfortabel en vrijliggend tweerichtingsfietspad. Aan de westzijde van het traject, direct langs de Kanaalroute, is deels voorzien in een onverhard smal grindpad achter de bomen dat wordt gebruikt als fietspad om aanliggende woningen, bedrijven of zijwegen richting het westen te bereiken. De trajecten waar dit grindpad ligt zijn rood aangeduid in onderstaand figuur. Op delen van het tracé ontbreekt dit grindpad, waardoor fietsers zich moeten mengen met het relatieve drukke autoverkeer op het smal wegprofiel. Voor fietsers zijn geen veilige oversteekvoorzieningen aanwezig en bij een aantal kruispunten met VRI's (verkeersregelininstallaties) ontbreekt het aan veilige opstellocaties. Dit levert verkeersveiligheidsrisico's op voor fietsers.



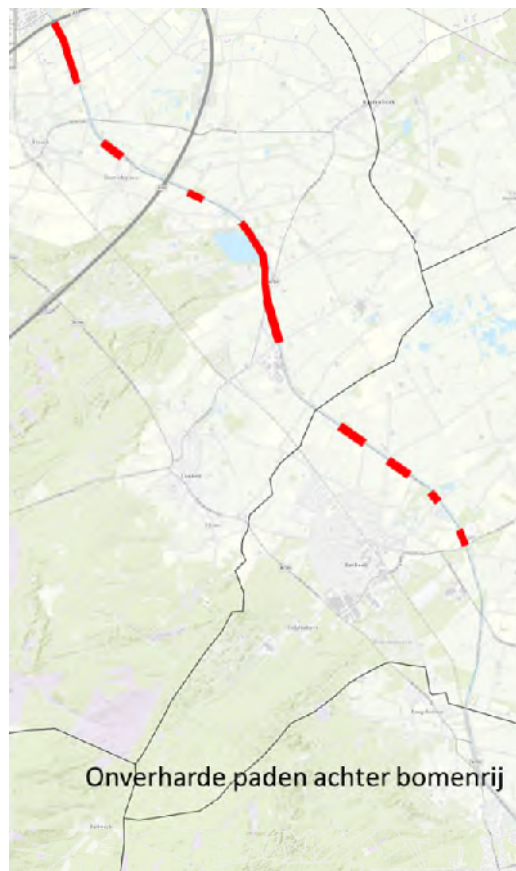
Fietspad oostzijde de Kanaalroute



Grindpad westzijde de Kanaalroute

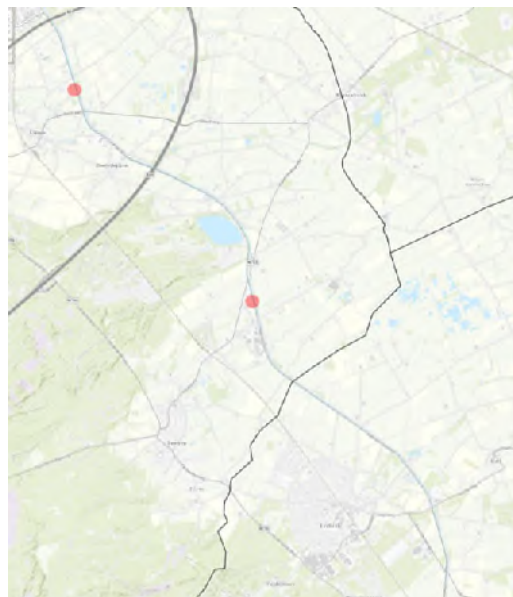


Traject met fiets op de rijbaan de Kanaalroute



2.6 Intensiteiten

De intensiteiten op de Kanaalroute verschillen per wegvak. Dit heeft te maken met het wegennetwerk, en de ligging van kernen. Hierdoor zijn er veel verschillende routes mogelijk waarbij de Kanaalroute gedeeltelijk wordt gebruikt. Uit de gegevens blijkt dat de intensiteiten op de Kanaalroute maximaal circa 8.800 motorvoertuigen per etmaal op een werkdag bedraagt. Voor de intensiteiten is een voertuigverdeling aan te houden van licht verkeer (93,6%), middelzwaar verkeer (3,2%) en zwaar verkeer (3,2%). Het aandeel fietsers bedraagt circa 600 tot 1.300 fietsers per etmaal op een werkdag. Hierbij dient vermeld te worden dat het fietsverkeer gebruik maakt van de fietsroute aan de oostzijde van het kanaal. Enkele kruispunten op de Kanaalroute gelden als fietsknooppunt, de intensiteiten op deze kruispunten zijn echter niet bekend.



Figuur 2-5 Locaties telpunten

Intensiteiten	Doorsnede		Ri. Noord		Ri. Zuid	
	Werkdag	Weekdag	Weekdag	Weekdag	Werkdag	weekdag
Etmaal	8.735	8.001	4.412	4.074	4.322	3.927
Licht verkeer	8.062	7.471	4.076	3.809	3.984	3.652
Middelzwaar	313	247	141	114	169	134
Zwaar verkeer	360	282	190	151	169	134

Tabel 2-3 Intensiteiten Kanaalroute ter hoogte van Apeldoorn (telling Basec mei 2021)

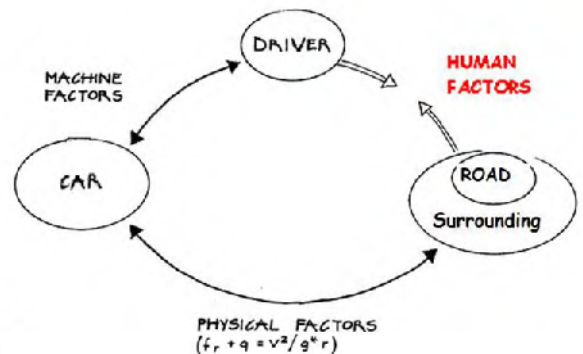
Intensiteiten	Doorsnede		Ri. Noord		Ri. Zuid	
	Werkdag	Weekdag	Weekdag	Weekdag	Werkdag	weekdag
Etmaal	8.614	7.753	4.303	3.859	4.311	3.894
Licht verkeer	8.068	7.315	4.049	3.651	4.022	3.664
Middelzwaar	273	219	129	104	147	117
Zwaar verkeer	273	219	129	104	147	113

Tabel 2-4 Intensiteiten Kanaalroute ter hoogte van Loenen (telling Basec sept 2020)

Over het aandeel landbouwverkeer is geen informatie beschikbaar. Niet duidelijk is hoeveel landbouwvoertuigen gebruik maken van de Kanaalroute en of het landbouwverkeer over grote lengte gebruikt maakt of juist een kort stukje over de Kanaalroute rijdt.

2.7 Human Factor analyse

Voor het hele tracé is een Human Factor analyse uitgevoerd. Bij deze analyse staat centraal hoe de weggebruikers deze weg ervaren. Geïnspireerd door de Handreiking Human Factors voor verkeersveiligheid in het wegontwerp (Rijkswaterstaat 2016), wordt daarbij gekeken naar het verwachtingspatroon van weggebruikers, of weggebruikers kunnen waarnemen en begrijpen welk gedrag van hen wordt verwacht en of zij dit gedrag kunnen en willen vertonen. Onderstaand zijn de uitkomsten op wegvakniveau, kruispuntniveau en voor fietsverkeer weergegeven, in Bijlage I | Human Factor Analyse staat de volledige resultaten van de Human Factor Analyse vermeld. De analyse is uitgevoerd voordat de pilot van 60 km/u werd ingevoerd.



Wegvakniveau

- Het nauwe wegprofiel in combinatie met relatief hoge intensiteiten, geeft een hoge rijtaakbelasting, overdag maar vooral ook bij duisternis. Hierdoor kan relevante informatie zoals kruisend verkeer uit zijwegen en bebording met snelheidsaanduiding gemakkelijk worden gemist.
- De maximumsnelheid van 60 km/uur op delen van het traject, past niet bij het verwachtingspatroon van deze lange weg. Doorgaand autoverkeer verwachten/wensen zich snel te kunnen verplaatsen.
- Het snelheidsregime van 60 km/uur wordt niet door iedere weggebruiker herkend en daardoor bewust of onbewust niet opgevolgd. Dit leidt tot opduwen van het verkeer dat zich wel aan het snelheidsregime houdt en tot gevaarlijke inhaalacties op de trajecten waar het 60-km/uur regime geldt.

Kruispuntniveau

- Inrichting van kruispunten waarbij verkeer op de Kanaalroute altijd voorrang heeft roept het beeld op van een doorgaande 80-km/uur weg.
- Weggebruikers verwachten op een dergelijke weg (die hoofdzakelijk oogt als een 80 km/uur-weg) niet dat er zoveel kleine kruispunten en erfaansluitingen liggen. Daarbij liggen deze aansluitingen verscholen achter de bomenrij, waardoor weggebruikers de uitritten en zijwegen pas laat kunnen opmerken. De uitritten en zijwegen zijn vaak niet op afstand herkenbaar. Het ontbreekt daartoe vaak aan attentie verhogende markeringen en/of andere aanduidingen. Dit maakt dat er ook minimaal of laat zicht is op kruisend verkeer, dus gevoelsmatig geen noodzaak om af te remmen.
- Zijwegen zijn vaak lager gelegen, waardoor de weggebruiker bij het oprijden bezig is met het uitvoeren van meerdere handelingen, namelijk kijken of het veilig is en een hellingproef. Hierdoor wordt de rijtaak complexer op een situatie die vraagt om volledige focus door het slechte zicht.

Fietsverkeer

- Voor automobilisten is het niet duidelijk dat fietsers zijn toegestaan op de rijbaan. Autoverkeer verwacht om deze reden ook geen fietsers.
- Voor fietsers is het op kruispunten niet te begrijpen waar zij heen moeten en hoe/waar zij moeten oversteken.

2.8 Verkeersveiligheidsanalyse

Bij de verkeersveiligheidsanalyse worden verkeersveiligheidsknelpunten geïdentificeerd. Het betreffen veiligheidsknelpunten ten gevolge van een risicovolle weginrichting en/of risicovol gebruik. Daarbij is ook aandacht voor de beleving van de weg en het rijgedrag op de weg. Dit maakt dat er een overlap kan zijn met de bevindingen uit de Human Factor analyse. Onderstaand worden de belangrijkste uitkomsten van de verkeersveiligheidsanalyse beschreven. In Bijlage II | Verkeersveiligheidsanalyse staan de volledige resultaten van vermeld.

Wegvakniveau

- De Kanaalroute is lang en heeft een belangrijke verkeersfunctie (binnen het wegnetwerk). Dit conflicteert met het krappe profiel van de weg en de vele (erfaansluitingen). Het dagelijkse (doorgaande) verkeer zal snel van A naar B willen. Dit maakt dat weggebruikers een te hoge snelheid kunnen/willen aannemen die risicovol is gelet op het krappe wegprofiel.
- De vele bomen staan op grote delen van het traject op zeer korte afstand van de rijbaan, soms zelf direct tegen de rijbaan aan. Dit geeft zowel bij 60-km/uur maar helemaal bij 80 km/uur een zeer groot risico op enkelzijdige ernstige bermongevallen met bomen. Ook het kanaal en bermsloten liggen binnen de obstakelvrije zones, waardoor ook het risico op in water rijden bestaat. De obstakelvrije zone wijkt dan ook sterk af van het minimum uit de ontwerprichtlijnen (4,5 m. bij 80 km/uur en 1,5 m. bij 60 km/uur). Voor genoemde risico's zijn ook terug te zien in de ongevallencijfers.
- De aanwezigheid van horeca/bedrijven/woningen maakt dat er veel erfaansluitingen zijn, die vaak laat zichtbaar zijn, zeker bij duisternis. Dit kan leiden tot laat opmerken van kruisend verkeer en ongevallen met oprijdend/afslaand verkeer.
- Op het traject zijn veel wisselingen van snelheidsregimes en veel verschillende vormen van belijning (as- en kantmarkering). Deze belijning wordt niet consequent doorgezet en wordt ook niet consequent gekoppeld aan de geldende snelheidsregimes, waardoor het voor weggebruikers moeilijk te volgen is welk snelheidsregime waar geldt.
- De aanwezigheid van landbouwverkeer leidt tot inhaalacties. Het kronkelige tracé met veel bomen geeft beperkt zicht op tegemoetkomend verkeer, wat inhalen risicovol maakt.
- Het traject ter hoogte van de Albaplas oogt als een 80-km/uur-weg (met deels dubbele belijning), en geleiderailconstructie en kent plaatselijk een iets dunnere bomendichtheid. Dit kan tot hogere rijnsnelheid leiden, terwijl dit juist hier in combinatie met twee opeenvolgende en tegengestelde lange en kortere boog op dit traject, grote risico's levert.
- De gedeeltelijk onderbroken as-markering, en de bebording die aangeeft dat inhalen van autoverkeer niet is toegestaan (inhalen van landbouwverkeer wel) zijn tegenstrijdige signalen voor de weggebruiker. Daardoor is het niet duidelijk of inhalen wel/niet mag.

Kruispuntniveau

- Aansluitingen van zijwegen vallen door het doorgaande wegbeeld en zichtbelemmering door bomen/begroeiing/huizen vaak pas laat op. Dit maakt dat de naderingssnelheid bij kruisingen te hoog is. Verkeer op de Kanaalroute kan verrast worden door oprijdend verkeer vanuit de zijwegen, maar ook door remacties van afslaand verkeer naar de zijwegen. Dat geeft risico's voor ongevallen met voorgaand of kruisend (fiets)verkeer.

Fietsverkeer

- Langs het traject ontbreken volwaardige fietsvoorzieningen, die gelet op het smalle profiel van de rijbaan en hoge intensiteiten en snelheid wel nodig zijn.

- Bij VRI-geregelde kruisingen is de positie en route voor het oversteken van fietsers vaak onduidelijk en wijkt soms af van het verwachtingspatroon bij autoverkeer.
- Fietsers op de Kanaalroute hebben regelmatig aparte (opstel)positie op het kruispunt.

2.9 Netwerkanalyse

In juni 2020 is in opdracht van de provincie Gelderland gedurende drie dagen een kentekenonderzoek uitgevoerd om de belangrijkste verkeersstromen in de regio tussen Dieren en Apeldoorn in kaart te brengen. Met dit kentekenonderzoek is bepaald hoe de verkeersstromen van, naar en tussen de gebieden rondom Dieren en Apeldoorn lopen en is bepaald in hoeverre er sprake is van doorgaand verkeer in het gebied. Het tracé van de Kanaalroute maakte onderdeel uit van dit studiegebied, waardoor inzichtelijk is hoe het verkeer rijdt en wat het percentage doorgaand verkeer is. In bijlage III zijn de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek op overzichtskaarten afgebeeld.

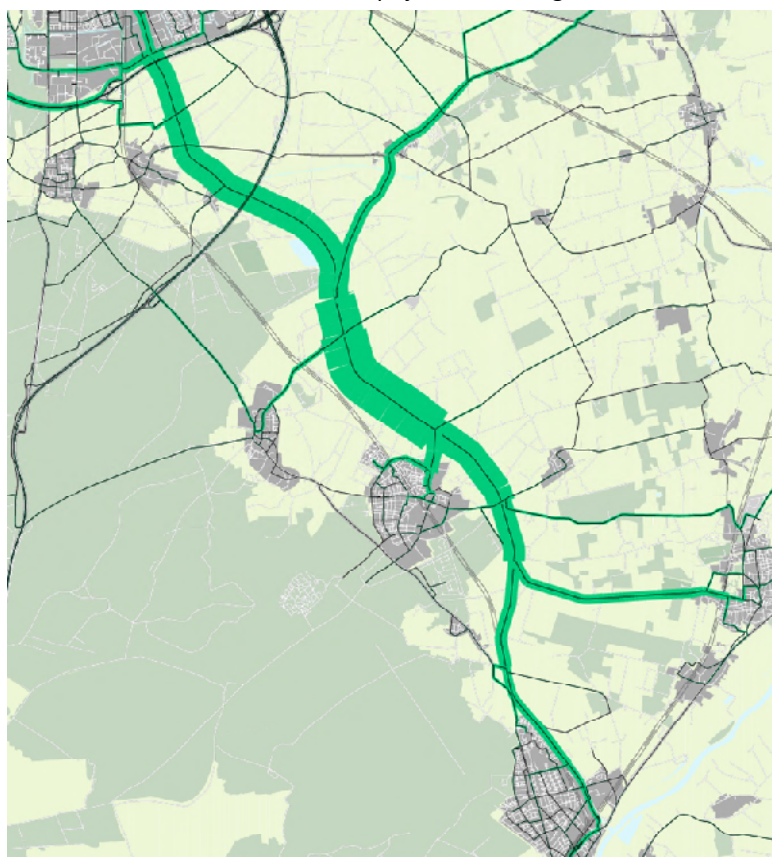
Van de gemiddeld circa 7.000 motorvoertuigen per etmaal die aan de noordzijde van de Kanaalroute oprijden heeft ongeveer 57% een bestemming in Loenen of Eerbeek. De overige 43%

gebruikt de Kanaalroute (gedeeltelijk) als doorgaande route, waarbij het grootste gedeelte de Kanaalroute via Dieren weer verlaat.

Voor de zuidzijde geldt dat gemiddeld circa 6.600 motorvoertuigen per etmaal de Kanaalroute oprijden. Hiervan had ongeveer 58% een bestemming in Loenen of Eerbeek. De overige 42% gebruikt de Kanaalroute (gedeeltelijk) als doorgaande route, waarbij het grootste gedeelte de Kanaalroute via Apeldoorn weer verlaat.

Hieruit kan worden opgemaakt dat ongeveer 60% van de weggebruikers van de Kanaalroute een herkomst of bestemming heeft in de nabije omgeving van de Kanaalroute. De overige 40% gebruikt de Kanaalroute als doorgaande verbinding en heeft geen herkomst of bestemming in de directe omgeving van het tracé.

Ter illustratie is tevens een selected link uit het regionaal verkeersmodel van het wegvak op de Kanaalroute, ruwweg ter hoogte tussen Loenen en Eerbeek gelegen, bijgevoegd.



Selected link uit het regionaal verkeersmodel van het wegvak Kanaalroute t.h.v. Loenen-Eerbeek (bron: Goudappel Coffeng)

2.10 Conclusie

Uit de analyse blijkt dat er sprake is van een mismatch tussen de functie, vorm en gebruik van het traject de Kanaalroute. In praktijk is de Kanaalroute een belangrijke verkeersfunctie/verbindingsfunctie in de regio en wordt ook als zodanig gebruikt, gelet op de intensiteiten rond 8.000 mvt/etmaal, het grote aandeel doorgaand verkeer en de rijsnelheden van 80 km/uur. Deze werkelijke verkeersfunctie als gebiedsontsluitingsweg komt echter niet tot uiting in de weginrichting met een zeer krap profiel en onveilige wegbermen met bomen kort op de rijbaan. Tegelijkertijd wordt de weg ook nog gebruikt voor een directe ontsluiting van het achterland middels meerdere kleine zijwegen, aanliggende percelen, woningen en bedrijven. Zowel uit de ongevalanalyse als de wegbeeldanalyses en analyse wegkenmerken blijkt dat de Kanaalroute een hoog ongevalsrisico kent.

Uit de analyse blijkt dat de onderstaande oorzaken verkeersonveilige situaties in de hand werken:

- Op het traject zijn veel wisselingen van snelheidsregimes, en veel verschillende vormen van belijning (as- en kantmarkering). Deze belijning wordt niet consequent doorgezet en gekoppeld aan de geldende snelheidsregimes en verkeerssituaties, waardoor het voor weggebruikers moeilijk te volgen is welk snelheidsregime waar geldt en welk verkeersgedrag van hen wordt verwacht;
- De smalle en wisselende inrichting van het tracé past niet bij de huidige doorstromings-/verbindingsfunctie van het traject;
- De relatief hoge snelheid en de beperkte rijruimte zorgen voor grote verkeersveiligheidsrisico's;
- Snelheidsremmende voorzieningen en/of attentie verhogende maatregelen zijn niet of nauwelijks aanwezig op het traject;
- De bomenrijen, die op grote delen aan weerszijden van het tracé dicht op de rijbaan aanwezig zijn, leiden ertoe dat er geen ruimte is voor weggebruikers om te herstellen van (kleine) fouten of onoplettendheden. De berm is niet 'vergevingsgezind';
- Over het gehele traject is er slecht zicht op overige verkeersdeelnemers door de dichte bomenrij, hoogteverschillen en de krappe inrichting. Dit geldt zowel op kruispunt- als op wegvakniveau;
- Verkeer is georiënteerd op de doorgaande route, waardoor de noodzakelijke focus op de vele zijwegen en erfaansluitingen op de route beperkt is/ ontbreekt.

3 Oplossingsrichtingen

Uit de analyse blijkt dat de Kanaalroute niet beschikt over een eenduidige en herkenbare weginrichting. De inrichting van de weg, vele zijwegen en erfontsluitingen en de overige omgevingskenmerken maken dat het traject veel verkeersveiligheidsrisico's kent en als verkeersonveilig wordt beschouwd. Om te komen tot een passende en veilige inrichting van de weg zijn drie oplossingsvarianten in dit hoofdstuk uitgewerkt. De uitkomsten uit de analyse uit hoofdstuk 2 hebben hierbij als basis gediend. De hoofdlijnen van deze drie oplossingsvarianten zijn in dit hoofdstuk beschreven.



Tracétool

Er is er een aparte Tracétool opgesteld, waar meer in detail is uitgewerkt hoe de inrichting van elke oplossingsvariant er uit kan komen te zien. Dit betreft een los (interactief) document dat samen met dit rapport het complete onderzoek vormt. Let op: in de Tracétool wordt slechts een aanzet gegeven voor een mogelijke invulling van de varianten. In een later stadium zal dit meer in detail moeten worden uitgewerkt (denk daarbij aan zaken als inpasbaarheid, exacte hoeveelheid te kappen bomen, details verkeersveilige inrichting kruispunten, definitieve keuzes omleiden zijwegen en alternatieven voor erfaansluitingen).

3.1 Uitgangspunten

Voor het opstellen van de oplossingsrichtingen gelden de volgende uitgangspunten:

- De weginrichting is gestoeld op de veiligheidsprincipes van Duurzaam Veilig, wat impliceert dat functie-vorm-gebruik goed doordacht is en op elkaar is afgestemd.
- De Duurzaam veilig ontwerprichtlijnen zoals vastgelegd in het Handboek Wegontwerp;
- Het verdringingseffect van verkeer naar alternatie routes dient beperkt te blijven;
- Het kappen van bomen moet tot het minimum worden beperkt;
- Het aankopen/onteigenen van gronden moet tot het minimum worden beperkt;
- Het versmallen van het kanaal behoort niet tot de mogelijkheden;
- Een andere tracéligging van de Kanaalroute valt buiten scope van deze studie.

Logistiek centrum Eerbeek

De zuidzijde van de Kanaalroute vormt een belangrijke ontsluitingsroute voor Eerbeek. Aan de zuidkant van Eerbeek zijn plannen in ontwikkeling voor de vestiging van een regionaal Logistiek Centrum Eerbeek (LCE). Een goede ontsluiting van dit nieuwe LCE via de Dierenseweg/Kanaalweg is daarbij van belang. Om deze reden is de provincie Gelderland voorstander om ten zuiden van de Brugkabouter (N787) de route op te waarderen naar GOW80. Bij de uitwerking van de drie varianten is, in overleg met de provincie Gelderland, dit gegeven als uitgangspunt genomen.

3.2 Drie varianten

Bij aanvang van de studie is de wens geuit om drie oplossingsrichtingen (hier vertaald naar varianten) uit te werken en met elkaar te vergelijken. De drie varianten betreffen: de 80-variant, 60-variant en de 80/60-variant. Deze laatste variant betreft een optimalisatie van de huidige situatie. Voor elk van de drie varianten is steeds aangegeven welke maatregelen denkbaar zijn en passen op wegvakniveau, kruispuntniveau en voor het fietsverkeer. Bij het opstellen van de

varianten is rekening gehouden met de ruimtelijke beperkingen, hetgeen kan leiden tot afwijkingen van gangbare ontwerprichtlijnen. Tabel 3-1 geeft op hoofdlijn inzicht in deze varianten. De varianten worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

	GOW 80	GOW 60	GOW 60 en GOW 80
Wegvak	• 80-profiel conform provinciaal deel; • Obstaclevrijruimte minimaal 3 meter; • Geleiderail over de hele lengte; • Algeheel inhaal verbod; • Venstertijd landbouwverkeer; • Passeerhavens voor landbouwverkeer; • Trajectcontrole wellicht mogelijk.	• 60 profiel; • Geleiderail in buitenbocht; • Geen venstertijd landbouwverkeer; • Inhaalverbod voor vrachtwagens.	• 80 is uitgangspunt • Geen 80 bij grote concentratie; erfaansluitingen, maar 60; • 80-traject, overige kenmerken (zie 80); • 60-traject, overige kenmerken (zie 60).
Kruispunt	• Doorgaande route in de voorrang; • Bij drukke bruggen, rotonde mits inpasbaar; • Zijwegen afsluiten (met max. omrij afstand <u>4km</u>); • Resterende kruispunten voorzien van attentieverhoging + zichtverbetering; • Bij meerdere erfaansluiting dicht achter elkaar, parallelstructuur.	• Doorgaande route in de voorrang; • Drukke kruispunten met plateaus 's; • Zijwegen afsluiten (met max. omrij afstand van <u>2km</u>); • Resterende kruispunten voorzien van streetprint + afwijkende kleur + zichtverbetering; • Attentie verhogende markering nabij erfaansluiting.	• 80 is uitgangspunt; • Snelheidsovergangen naar 60 bij overige drukke kruispunten (welke niet omgebouwd worden tot rotonde); • Indien traject 80 is (zie 80 variant); • Indien traject 60 is (zie 60 variant).
Fiets-verkeer	• Fietsverbod op Kanaalroute; • (on)verharde paden langs bomenrijen uitsluitend voor bestemmingsverkeer; • Eventueel in overleg met bewoners fietspad verbreden / upgraden.	• Fietsverbod op Kanaalroute; • (on)verharde paden langs bomenrijen uitsluitend voor bestemmingsverkeer; • Eventueel in overleg met bewoners fietspad verbreden / upgraden.	• Fietsverbod op Kanaalroute • (on)verharde paden langs; bomenrijen uitsluitend voor bestemmingsverkeer; • Eventueel in overleg met bewoners fietspad verbreden / upgraden.

Tabel 3-1 Oplossingsrichtingen op wegvakniveau, kruispuntniveau en voor fietsverkeer

3.3 Variant 1 | GOW-80

Bij variant 1 wordt uitgegaan van een weginrichting als gebiedsontsluitingsweg (GOW) buiten de bebouwde kom met een maximumsnelheid van 80 km/u. Om tot een uniform wegbeeld te komen wordt het dwarsprofiel van de Kanaalweg/N786 als basis gebruikt. De Kanaalweg/N786, welke in beheer is van de provincie Gelderland, sluit aan de zuidkant aan op de Kanaalroute. De voorgestelde maatregelen bij deze variant zijn ingedeeld naar wegvak- en kruispuntniveau.

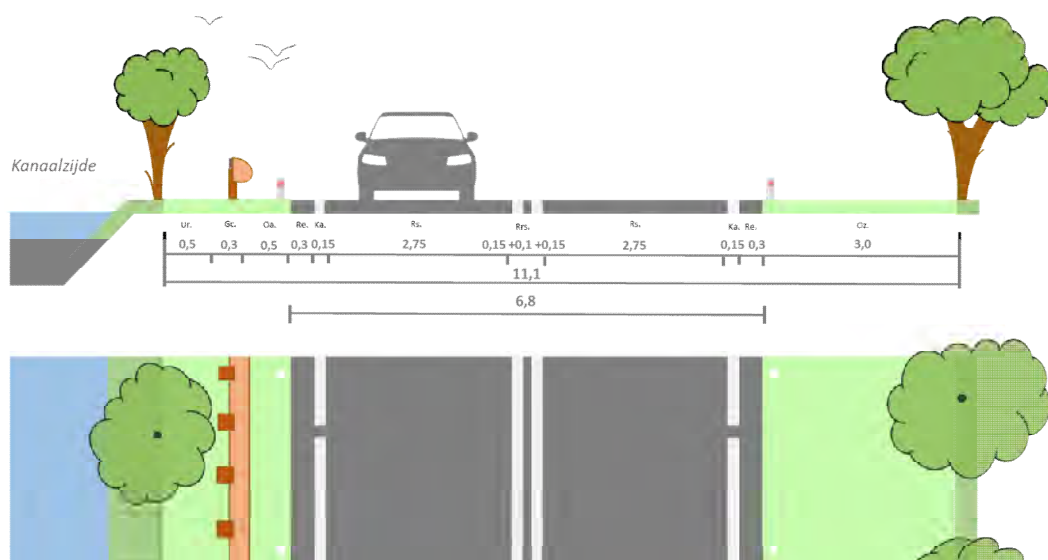


Figuur 3-1 Wegbeeld Kanaalweg/N786 (in beheer provincie Gelderland)

3.3.1 Wegvakken

Dwarsprofiel

Het standaard profiel voor een GOW 80 bedraagt 6,80 meter, hierbij is uitgegaan van een rijstrookbreedte van 2,75 m, met aan weerszijde een kantstreep van 15 cm en een redresseerstrook van 30 cm, twee middenas-markeringen van 15 cm en een rijrichtingscheiding van 10 cm. Dit dwarsprofiel op Kanaalweg/N786 kent voor wat betreft de berm en een afwijking van Handboek Wegontwerp (CROW).



Figuur 3-2 Dwarsprofiel GOW 80

Obstakelvrije ruimte

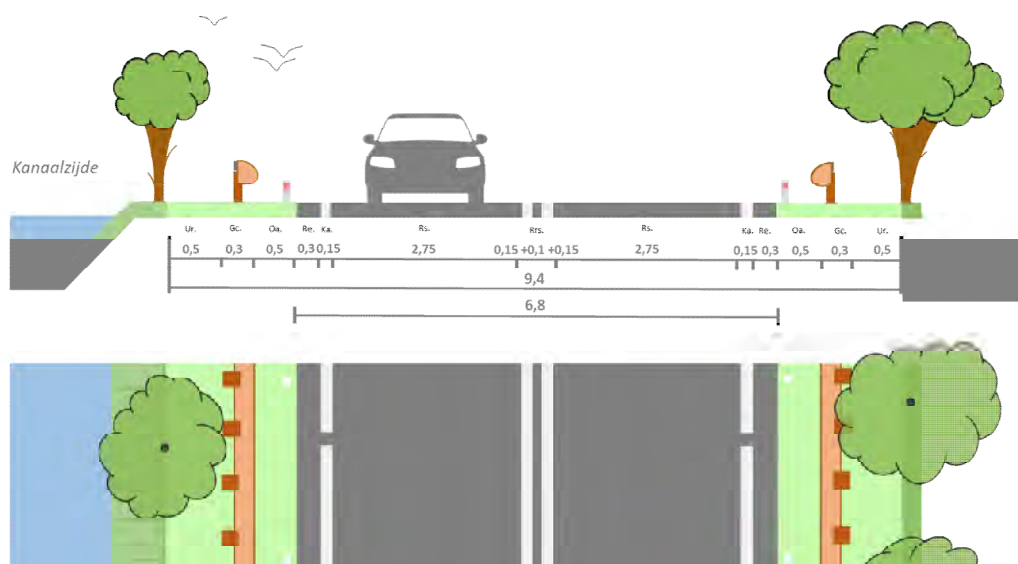
De obstakelvrije ruimte van een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom bedraagt idealiter 6 meter en minimaal 4,5 meter, gemeten vanaf de binnenkant van de kantstreep (bron:

Handboek Wegontwerp). In het voorgestelde dwarsprofiel is dit gelet op de beperkte ruimte teruggebracht tot 3 meter, gemeten vanaf de kant van de rijbaan. Dit voorgestelde dwarsprofiel maakt het noodzakelijk om de bomenrij in elk geval éézijdig over grote delen van het traject te verwijderen. Om de ruimtelijke impact te beperken kan ook gedacht worden aan het verkleinen van de obstakelvrije ruimte door middel van een geleiderail, zie alternatief dwarsprofiel onder.

Dwarsprofiel met geleiderail aan weerszijden

De afstand tussen de geleiderail en de kant van de rijbaan (de objectafstand) dient in beginsel zo groot mogelijk te zijn. Langs het Apeldoorns kanaal is echter sprake van een smalle berm. De minimale objectafstand betreft bij voorkeur 1,00 meter, maar in ieder geval 0,60 meter (conform CROW). Daarbij wordt geen rekening gehouden met bergingsruimte voor een 'gestrand voertuig'. De afstand tussen de bomenrij en het wegprofiel is over het gehele traject verschillend. Voor meer nauwkeurigheid is een in-meting van de berm vereist. Een nog krappere dwarsprofiel met 80-km/uur-regime, wordt uit oogpunt van verkeersveiligheid afgeraden.

Het beginpunt van de geleiderail is in de rijrichting gezien de gevaarlijkste discontinuïteit. Er is sprake van twee beginpunten, het eindpunt voor de ene rijrichting is het beginpunt voor de andere rijrichting. Bij voorkeur begint de geleiderail met een afgebogen beginpunt, als dat niet mogelijk is dient de geleiderail parallel te beginnen middels een aanrijdbeveiliging³.



Figuur 3-3 Dwarsprofiel GOW 80 met weerszijde een geleiderail

Passeerhavens

De aanwezigheid van landbouwverkeer maakt dat er passeerhavens aanwezig dienen te zijn. De passeerhavens geven de mogelijkheid aan landbouwverkeer om elkaar gemakkelijk te kunnen passeren. Hierdoor is het mogelijk om een minimaal profiel aan te houden over het gehele traject. De passeerhavens moeten op zicht afstand van elkaar gelegen zijn voor een optimale werking. De locatiekeuze en aantal passeerhavens zal afgestemd moeten worden op het werkelijke aantal landbouwverkeer op de verschillende deeltrajecten.

Venstertijd landbouwverkeer

³ Bron: Veilige inrichting van bermen van niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom

Landbouwverkeer heeft een maximumsnelheid van 40km/u. Overig verkeer mag op het traject 80km/u. Het verschil in snelheid maakt dat autoverkeer het landbouwverkeer gaat inhalen. De krappe inrichting en het beperkte zicht maakt dat weggebruikers risico's gaan nemen om het landbouwverkeer in te halen. Om deze reden is het wenselijk om het landbouwverkeer in de spitsperiode te weren van de Kanaalroute. Dit door het instellen van een venstertijd voor landbouwverkeer. In overleg met de omgeving kan daarbij gedacht worden aan verschillende tijdsvakken, bijvoorbeeld openstelling in de tijdsvakken: 10:00–15:00 uur en 19:00–06:00 uur.

Algeheel inhaalverbod

De smalle inrichting en het beperkte zicht maakt het onoverzichtelijk om andere weggebruikers veilig in te halen. Hierbij komt dat de intensiteiten op de Kanaalroute relatief hoog liggen. Het is met het oog op verkeersveiligheid niet wenselijk dat gemotoriseerd verkeer elkaar gaat inhalen. Het is om deze redenen aan te bevelen om een algeheel inhaalverbod in te voeren.

Trajectcontrole

Om te hoge rijsnelheden te voorkomen, kan naast fysieke maatregelen ook gedacht worden aan strengere handhaving in de vorm van een trajectcontrole. Voor het realiseren van een trajectcontrole is een tracé noodzakelijk, waarbij over een langere afstand geen zijwegen of erfaansluitingen aanwezig zijn. Dit om te voorkomen dat voertuigen halverwege de trajectcontrole verdwijnen. Bij deze 80-variant wordt ingezet op het reduceren van aansluitingen en zijwegen, waardoor trajectcontrole wellicht haalbaar is. Of trajectcontrole op (trajectdelen van) de Kanaalroute werkelijk toepasbaar is, vergt nader onderzoek.

3.3.2 Kruispunten

Doorgaande rijverkeer voorrang

De Kanaalroute heeft een belangrijke verkeersfunctie voor doorgaand verkeer. Dit betekent dat de doorgaande verkeersstroom het drukste is en de zijwegen ondergeschikt zijn aan de hoofdweg. Om deze reden en met het oog op herkenbaarheid, zichtbaarheid en verkeersveiligheid dient het doorgaande rijverkeer voorrang te verkrijgen van het verkeer op de zijwegen.

Kruispunten weghalen

Bij een 80-profiel is het niet wenselijk om (erf)aansluitingen direct op de rijbaan te hebben. Ook dient het aantal zijwegen beperkt te blijven. Voor de 80-profiel worden de zijwegen met zogenaamde 'categorie 2' weggehaald. Dit zijn de zijwegen, waarvoor binnen een afstand van 4km een alternatief route beschikbaar is.

Bomen verwijderen

Ter hoogte van de kruispunten wordt het zicht op en van de zijwegen geblokkeerd door de bomenrij. Hierdoor is het voor verkeer uit de zijweg zeer moeilijk om in te schatten of zij veilig de weg op kunnen rijden of kunnen oversteken. Om het zicht op en van de zijweg te verbeteren is het noodzakelijk om de bomenrij te verwijderen tot minimaal 25 meter van de kruising in alle richtingen. Hierdoor wordt het voor het oprijdende en overstekende verkeer gemakkelijker om in te schatten of zij veilig kunnen oprijden.

Drukke kruispunten omvormen tot rotondes

Bij kruispunten langs 80-km/uur-wegen is een rotonde in beginsel verkeersveiliger dan een voorrangskruispunt of VRI-geregeld kruispunt. Een rotonde is vooral geschikt bij drukke kruisende wegen, omdat de risico's daar groter zijn. Een rotonde maakt dat het kruispunt op afstand goed herkenbaar is en dwingt autoverkeer een lagere rijsnelheid aan te nemen. Ook verbetert een rotonde de oversteekbaarheid voor langzaam verkeer. Op het traject de Kanaalroute

zijn vijf kruisingen beschouwd die hiervoor mogelijk geschikt zijn. De haalbaarheid van een rotonde vergt nader onderzoek ten aanzien van inpasbaarheid. Qua maatvoering dient daarbij rekening gehouden te worden met een minimale diameter van 25 meter. Ook zal het aantal rotondes beperkt moeten blijven tot maximaal vijf. Dit om er voor te zorgen dat de rotondes geen te grote belemmering gaan vormen en (vracht)verkeer kiest voor N786 door Loenen.

Parallelstructuur

Bij meerdere erfaansluitingen dicht achter elkaar is het wenselijk om een parallelstructuur aan te leggen. De parallelstructuur vermindert het aantal aansluitingen op het doorgaande traject en biedt de erven een veilige ontsluiting. Voor het realiseren van een parallelstructuur is maatwerk noodzakelijk en dienen naar alle waarschijnlijkheid gronden aangekocht te worden.

3.3.3 Totaaloverzicht

Aan de hand van hiervoor genoemde maatregelen voor een GOW-80 is voor het hele tracé een analyse gedaan waar welke maatregelen mogelijk getroffen kunnen worden. Dit staat verbeeld in onderstaand overzicht. Benadrukt wordt dat dit een eerste verkenning betreft en de haalbaarheid hiervan nader onderzocht moet worden.

- 16 zijwegen komen in aanmerking voor afsluiting
- 3 kruispunten kunnen in aanmerking komen voor een kruispuntplateau.
- 5 kruispunten komen mogelijk in aanmerking voor een rotonde

Voor meer informatie over deeltrajecten en mogelijke oplossingen voor specifieke locaties (zoals locaties voor parallelstructuur) wordt verwezen naar de Tracétool.



3.4 Variant 2 | GOW-60

Variant 2 gaat net als de eerste variant uit van een categorisering als gebiedsontsluitingsweg, maar dan met een snelheidsregime van 60 km/uur. Met deze variant wordt daarmee rekening gehouden met het gebruik en functie van de weg in het netwerk, maar wordt met het lagere snelheidsregime ook ingezet op een veilige rijsnelheid. Bij de lagere rijsnelheid van 60-km/uur wordt rekening gehouden met de ruimtelijke beperkingen en aanwezige omgevingsfactoren (erfaansluitingen, zijwegen, bomen). De maatregelen zijn zowel voor wegvakken als het kruispunten beschreven.

3.4.1 Wegvakken

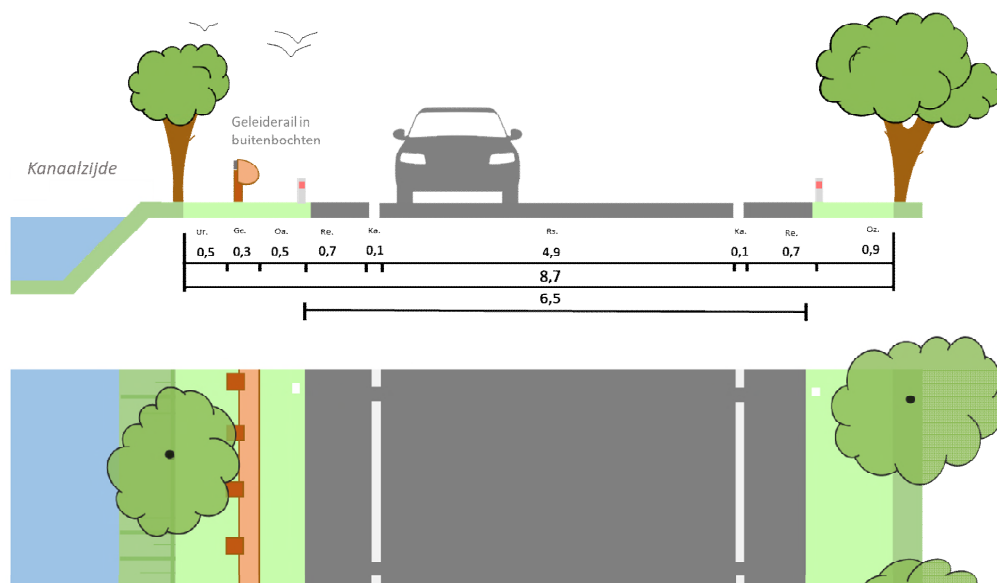
Dwarsprofiel

Als dwarsprofiel zijn voor deze variant twee opties bedacht:

- GOW-60 met kantmarkering (zodat één rijloper ontstaat), zie Figuur 3-4
- GOW-60 met as-markering (zodat twee rijstroken ontstaan), zie Figuur 3-5

GOW-60 met kantmarkering

Het standaard dwarsprofiel voor een 60 km/uur-weg buiten de bebouwde kom bedraagt 6,0 meter en is voorzien van een zogenaamde rijloper van 4,50 meter breedte, met aan weerszijde een kantstreep van 10 cm en een redresseerstrook van 40 cm⁴. Gelet op de relatief hoge intensiteiten op de Kanaalroute en de categorisering als gebiedsontsluitingsweg, wordt in deze variant afwijkend van de richtlijn, gekozen voor een bredere rijbaan, zie Figuur 3-4. Het wegbeeld bij dit dwarsprofiel (met rijloper) komt overeen met een 60-km/uur-weg. Het nadeel is dat verkeer in tegengestelde rijrichtingen geen eigen 'rijstrook' heeft. Breed vrachtverkeer wordt daardoor minder goed ondersteund bij een veilige positie op de weg bij tegemoetkomend (vracht)verkeer.

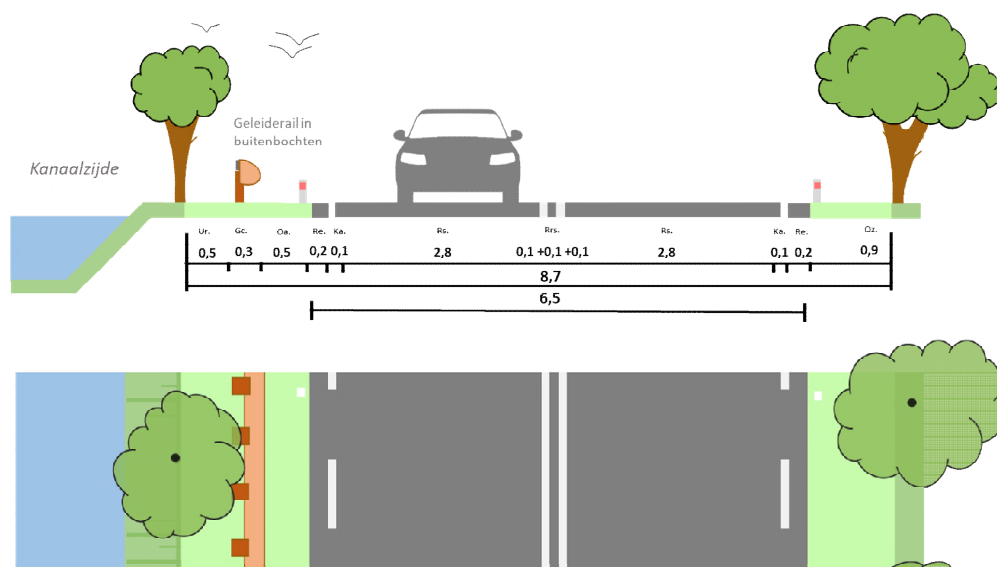


Figuur 3-4 Dwarsprofiel GOW-60 met kantmarkering

⁴ Bron: Handboek Wegontwerp – erfgoedwegen, ETW-1 CROW

GOW-60 met as-markering

Bij deze variatie van het dwarsprofiel blijft de breedte van de rijbaan gelijk, echter krijgt het dwarsprofiel een andere rijbaanindeling met doorgetrokken as-markering. Dit maakt dat weggebruikers in beide rijrichtingen een 'eigen' rijstrook hebben, wat (vracht)verkeer meer ondersteuning geeft bij de te kiezen positie op de weg. Het nadeel van een as-markering bij een 60 km/uur-weg is dat de weg daarmee weer oogt als een 80-km/uur-weg. Als alternatief kan dan ook een andere vorm van rijrichtingscheiding gekozen worden, bijvoorbeeld in de vorm van een bolgestraatte weg-as (zie voorbeeld Koelaan in Zeist). Om de gewenste rijsnelheid van 60-km/uur verder te waarborgen, zijn snelheidsremmende en attentie verhogende maatregelen bij kruispunten en mogelijk ook op wegvakken extra belangrijk.



Figuur 3-5 Dwarsprofiel GOW-60 met as-markering



Figuur 3-6 Koelaan Zeist, met bolgestraatte wegas.

Obstakelvrije ruimte

Voor het verminderen van de risico's op bermongevallen wordt een obstakelvrije ruimte voorgesteld van 0,90 meter. Daarmee wordt niet voldaan aan het Handboek Wegontwerp, dat een minimale breedte van 1,5 meter geeft. In het voorgestelde dwarsprofiel voor de GOW-60 wordt hiervan afgeweken om de impact op de omgeving beperkt te houden.

Geleiderail in buitenbocht

Om het risico op ernstige bermongevallen, zoals aanrijdingen met bomen en in het water geraken, te verkleinen is deze variant voorzien van geleiderails in de buitenbochten. Zowel aan de landzijde als aan de kanaalzijde. Hiermee wordt ter plaatse van buitenbochten voorkomen dat weggebruikers die uit de bocht vliegen tegen een boom aankomen of in het water geraken.

Passeerhavens

De aanwezigheid van landbouwverkeer maakt dat passeerhavens aanwezig dienen te zijn. De passeerhavens geven de mogelijkheid om landbouwverkeer in te halen. Dit draagt bij aan het verminderen van risicovolle inhaalacties. De passeerhavens liggen bij voorkeur op zichtafstand van elkaar voor een optimale werking. Gelet op de zicht belemmerende bomen is dit lastig haalbaar, waardoor ook ingezet kan worden op een repeterende tussenafstand van ca. 1 kilometer. De locatiekeuze en aantal passeerhavens zal afgestemd moeten worden op het werkelijke aantal landbouwverkeer op de verschillende deeltrajecten.

Geen venstertijd landbouwverkeer

De Kanaalroute heeft naast de verkeersfunctie ook een functie om landbouwpercelen te ontsluiten. Landbouwverkeer heeft een maximumsnelheid van 40km/u. Overig verkeer mag op het traject 60km/u. Het verschil in snelheid blijft daarmee beperkt.

Algeheel inhaalverbod

De maximumsnelheid op het tracé bedraagt 60 km/uur, waarbij (met uitzondering van landbouwverkeer) geen verschil ontstaat in de snelheid van weggebruikers. De smalle inrichting en het beperkte zicht maakt het onoverzichtelijk om andere weggebruikers veilig in te halen. Hierbij komt dat de intensiteiten op de Kanaalroute relatief hoog liggen. Het is om deze redenen aan te bevelen om een inhaalverbod in te voeren voor alle verkeerssoorten. Het inhaalverbod is het beste te koppelen aan het dwarsprofiel met doorgetrokken as-markering.

3.4.2 Kruispunten

De Kanaalroute kenmerkt zich door de vele aansluitingen en zijstraten, waarbij vaak sprake is van beperkt zicht op de zijwegen. Dit doet afbreuk aan de zichtbaarheid en herkenbaarheid en daarmee de verkeersveiligheid van de kruispunten. Onderstaande maatregelen dragen bij aan verbetering van de verkeersveiligheid van kruispunten:

Bomen verwijderen

Ter hoogte van de kruispunten wordt het zicht op en van de zijwegen geblokkeerd door de bomenrij. Hierdoor is het voor verkeer uit de zijweg zeer moeilijk om in te schatten of zij veilig de weg op kunnen rijden of kunnen oversteken. Om het zicht op en van de zijweg te verbeteren is het noodzakelijk om de bomenrij te verwijderen tot minimaal 25 meter van de kruising in alle richtingen. Hierdoor wordt het voor het oprijdende en overstekende verkeer gemakkelijker om in te schatten of zij veilig kunnen oprijden.

Kruispunten categorie 1 weghalen

Op een 60-profiel bevinden zich normaal gesproken erfaansluitingen en zijwegen. Met het oog op de verkeersveiligheid is het echter wenselijk dat het aantal zijwegen sterk beperkt wordt. Voor de 60-profiel worden de zijwegen met categorie 1 weggehaald. Dit zijn de zijwegen, waarbij binnen een afstand van 2 km een alternatief beschikbaar is.

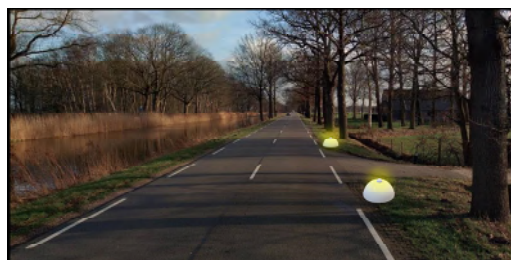
Herkenbare kruispuntvormen met snelheidsremming

Om de resterende kruispunten op afstand beter zichtbaar te maken wordt in deze variant ingezet op een uniforme kruispuntinrichting, die op afstand herkenbaar is en snelheidsremmend werkt. Daarbij kan gedacht worden aan een kruispuntplateau (max 8 cm hoog) in combinatie met een afwijkende verhardingskleur (rood asfalt). De aanwezigheid van vrachtverkeer maakt het gebruik van klinkers niet wenselijk. Voor de Kanaalroute geldt dat de afwijkende kleur het beste aangebracht kan worden in streetprint. Streetprint is gekleurd asfalt of beton waarin de vormen van klinkers worden gedrukt. Het voordeel van streetprint ten opzichte van klinkers is dat het een gesloten verharding betreft en niet losgereden kan worden.



Herkenbare vormgeving erfaansluitingen

In de huidige situatie vallen de erfaansluitingen vaak laat en onvoldoende op, waardoor weggebruikers verrast kunnen worden door verkeer vanaf erfaansluitingen. Dit kan worden verbeterd door het aanbrengen van een steeds terugkerend en herkenbare accenten ter plaatse van de erfaansluiting. Denk aan zogenaamde varkensruggetjes met een reflector er op.

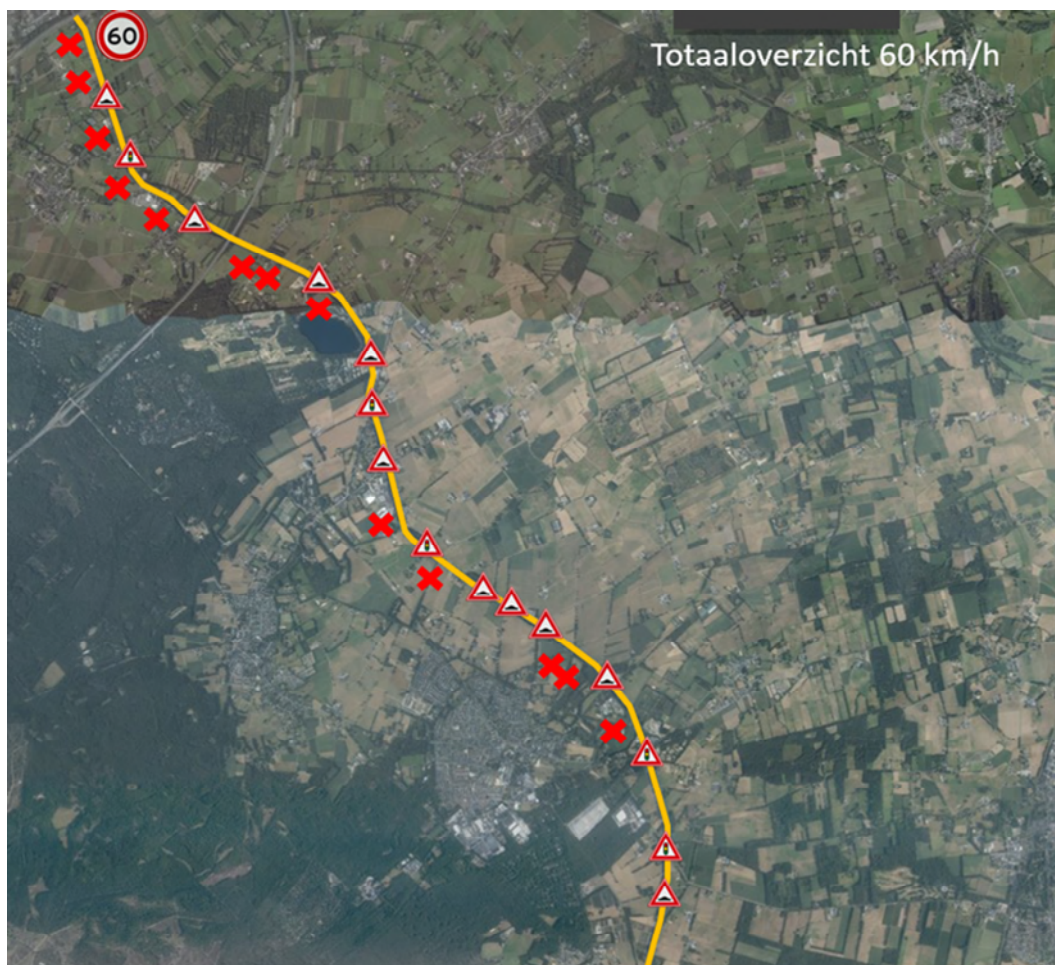


3.4.3 Totaaloverzicht

Aan de hand van hiervoor genoemde maatregelen voor een GOW-60 is voor het hele tracé een analyse gedaan waar welke maatregelen getroffen kunnen worden. Dit staat verbeeld in onderstaand overzicht. Ook hier wordt weer benadrukt dat dit een eerste verkenning betreft en maatregelen op specifieke locaties nader onderzocht moeten worden:

- 13 zijwegen komen in aanmerking voor afsluiting;
- 10 kruispunten voor een kruispuntplateau;

Voor meer informatie over deeltrajecten en mogelijke oplossingen voor specifieke locaties (zoals locaties voor kruispuntplateau's) wordt verwezen naar de Tracétool.



3.5 Variant 3 | Combinatie GOW-60 en GOW-80

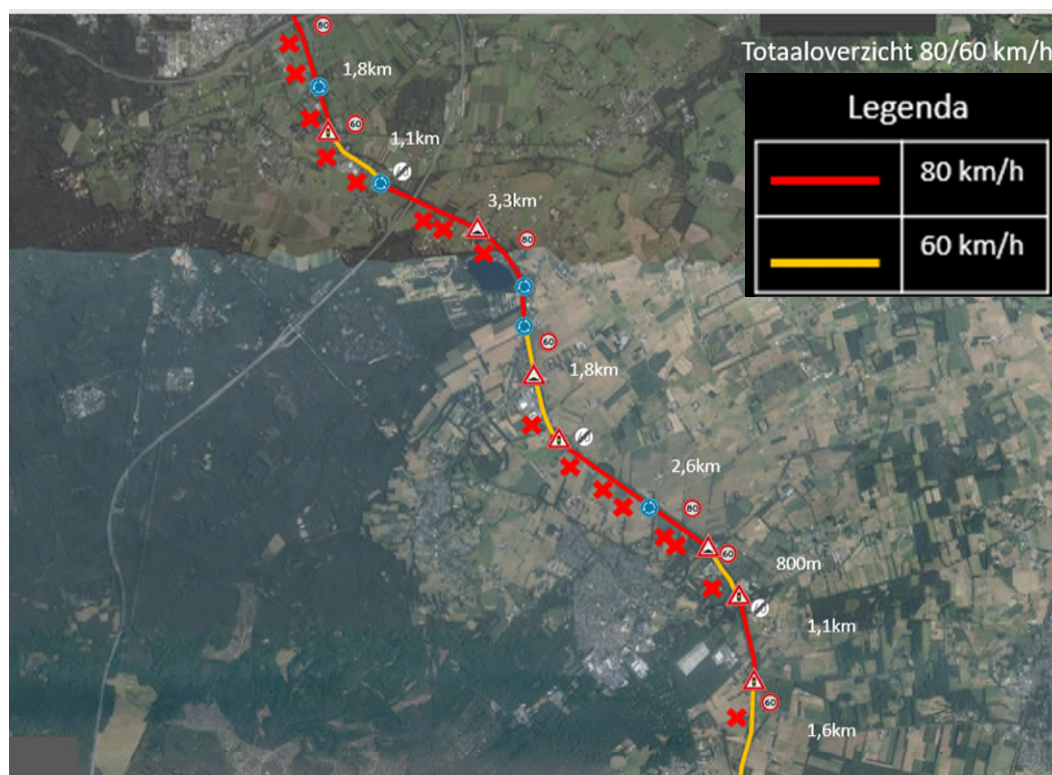
Ook in variant 3 wordt uitgegaan van een categorisering als gebiedsontluitingsweg waarmee het belang van de verkeersfunctie van de Kanaalroute in het netwerk wordt benadrukt. Anders dan in variant 1 en 2 wordt ingezet op deels 60-km/uur en waar mogelijk 80-km/uur. De trajecten waar een snelheidsregime van 80-km/uur kan gelden dienen aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- Het dwarsprofiel van GOW-80 is inpasbaar zonder grote bomenkap / onteigeningen;
- Geen 80-km/uur in krappe bogen of bij concentratie van eraansluitingen en zijwegen;
- Maximaal 4 snelheidswisselingen van 60-traject naar 80-traject.

Voor naleving van de rijsnelheden is het van belang dat de snelheidsverschillen tussen de trajecten waar 60- en 80-km/uur geldt duidelijk herkenbaar is voor de weggebruikers. Dit kan als volgt:

- De GOW-80 met as-markering zodat twee rijstroken ontstaan, en de GOW-60 met kantmarkering, zodat een rijloper ontstaat. Zo ontstaat een duidelijk verschil in wegbeeld;
- Een duidelijke snelheidsovergang op een logische locatie door een koppeling te maken met omgevingskenmerken (kruising, bomendichtheid, bocht, eraansluitingen, etc.). De overgang kan verder worden benadrukt met een kruispuntplateau of wegvakplateau.
- De maatregelen die op wegvak- en kruispuntniveau gekoppeld zijn aan de verschillende snelheidstrajecten komen verder overeen met de maatregelen zoals bij variant 1 (GOW-80) en variant 2 (GOW-60) staat verwoord.

Onderstaande overzicht toont de delen waar GOW-80 (rood) mogelijk in beeld komt, rekening houdend met genoemde voorwaarden. Benadrukt wordt dat dit op basis van een eerste verkenning tot stand is gekomen. De haalbaarheid dient nader onderzocht te worden.



3.6 Fietsvoorzieningen

Binnen alle varianten dient er aandacht te zijn voor fietsverkeer. De uitgangspunten en oplossingsrichtingen voor het fietsverkeer zijn echter voor elke variant gelijk en worden om deze reden beschouwd als één oplossingsrichting die bij alle drie de varianten gelijk is.

Situering

Rekening houdend met de hoge verkeersintensiteiten op de Kanaalroute en het relatief krappe dwarsprofiel (ook in de varianten), wordt een vrijliggende fietsvoorziening als voorwaarde beschouwd, ongeacht het snelheidsregime van 60- of 80-km/uur.

Fietsvoorziening langs de Kanaalroute

Het fietsverkeer beschikt aan de oostzijde van het Apeldoorns Kanaal over een hoogwaardige fietsinfrastructuur. Deze route wordt door fietsers gebruikt om langs het kanaal te fietsen in de richting van Apeldoorn of Dieren. De reeds aanwezige fietsvoorziening aan de oostzijde van het kanaal maakt het niet noodzakelijk om een volwaardige fietsinfrastructuur aan te leggen aan de westzijde langs de Kanaalroute. Rekening houdend met de lage fietsintensiteiten en beperkte ruimte, volstaat hier een smal fietspad voor de ontsluiting van de aangelegen woningen en bedrijven. Ter hoogte van de aanwezige bruggen kunnen fietsers vervolgens oversteken naar de bestaande fietsinfrastructuur. Mogelijk kan in overleg met bewoners het fietspad worden verbreed dan wel ontbrekende schakels worden toegevoegd. Onteigening van gronden (landbouwpercelen en tuinen) is daarbij niet uitgesloten.

Fietsoversteken bij kruispunten

De combinatie van een volwaardig fietspad aan de oostzijde en een smal fietspad aan de westzijde leidt tot fietsoversteken bij de kruisingen. Bij deze kruispunten is dan ook een lage rijsnelheid gewenst van het gemotoriseerd verkeer op de Kanaalroute. De fietsoversteken dienen duidelijk herkenbaar te zijn, zodat voor het fietsverkeer duidelijk is zijn waar zij dienen over te steken. De oversteeklocatie moet daarbij ook herkenbaar zijn voor het gemotoriseerde verkeer, zodat de aanwezigheid van fietsers opvalt. Dit kan door de fietsoversteken bij de drukkere kruispunten te voorzien van kanalisatiestrepen, en indien inpasbaar, te voorzien van middengeleiders zodat fietsers een gefaseerd kunnen oversteken.

4 Effectbeschrijving

In dit hoofdstuk worden de effecten van de varianten op meerdere aspecten beschreven. Het betreft, passend bij het niveau van deze verkenning een toets op hoofdlijnen. Daarbij worden de volgende aspecten betrokken:

- Verkeersveiligheid (rijgedrag, snelheid, bermbeveiliging, fietsveiligheid, kruispunten);
- Inpasbaarheid principe profielen (impact op groenstructuur);
- Doorstroming gemotoriseerd verkeer;
- Netwerkeffecten (verschuiving verkeersintensiteiten);
- Kostenindicatie⁵.

4.1 Variant 1 | GOW-80

Verkeersveiligheid

Met de GOW-80 wordt nadrukkelijk ingezet op het benadrukken van de verkeersfunctie van de Kanaalroute en het belang van die verkeersfunctie in het wegennet. Voor wat betreft de verkeersveiligheid staat dit op gespannen voet met het ontsluiten van woningen, bedrijven en agrarische percelen via de Kanaalroute. De voorgestelde inpassing van parallelstructuren voorkomt risico's, maar de haalbaarheid/inpasbaarheid daarvan is zeer onzeker. Desondanks levert deze variant een verbetering voor de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie, als gevolg van de volgende maatregelen:

- Het ruimere dwarsprofiel dan de huidige weg en verbeterde bermbeveiliging met bredere obstakelvrije bermen en geleiderailconstructies vermindert het risico op enkelzijdige bermongevallen (de obstakelvrije bermen zijn met 3,00 meter smaller dan de 4,50 meter uit de richtlijnen, maar aanzienlijk breder dan de huidige bermbreedte);
- Het opheffen van ondergeschikte smalle zijwegen vermindert het risico op kruispuntongevallen;
- Het toepassen van kruispuntplateau's op resterende kruispunten met ondergeschikte wegen, leidt tot lagere rijnsnelheid en betere zichtbaarheid van betreffende kruispunten;
- Het, indien inpasbaar, realiseren van rotondes bij vijf drukker kruispunten geeft een verbetering van de verkeersveiligheid op die kruispunten en leidt tot een lagere rijnsnelheid;
- Met het invoeren van inhaalverboden, venstertijden voor landbouwverkeer en passeerhavens worden risico's voor onveilig inhalen voorkomen;

Inpasbaarheid

De variant 1 met de Kanaalroute als een volwaardige gebiedsontsluitingsweg met een 80-km/uur regime heeft een impact op de omgeving. Dit heeft te maken met de breedte van het dwarsprofiel met veilige berminrichting. Om tot een acceptabel verkeersveiligheidsniveau te komen is in de basis gewerkt met een dwarsprofiel dat aan de kanaalzijde voorziet in een geleiderailconstructie. Aan de landzijde kan worden gewerkt met een obstakelvrije zone van 3 meter (dit is afwijkend van het minimum van 4,5 conform geldende ontwerprijchlijnen), of een geleiderailconstructie. Dit resulteert in een minimaal benodigde breedte van respectievelijk 9,4

⁵ Let op: alle in dit rapport opgenomen kostenindicaties betreft slechts een ruwe inschatting van de kosten o.b.v. kengetallen. Voor een definitieve inschatting van de kosten wordt geadviseerd een specifiekere raming op te stellen. De opgenomen bedragen zijn inclusief engineerings- en voorbereidingskosten, het rooien van bomen, post onvoorziene kosten en btw. Eventuele grondverwervingskosten of verleggen van kabels&leidingen zijn niet opgenomen in de kostenindicaties.

of 11,1 meter. Een nog krappere dwarsprofiel met 80-km/uur-regime, wordt uit oogpunt van verkeersveiligheid sterk afgeraden. Deze benodigde ruimte is op grote delen van het traject niet beschikbaar tussen de bomen. Dit is geconstateerd op basis van een quick scan van de beschikbare breedtes (Bijlage IV | Beschikbare breedtes). Realisatie van deze variant impliceert daarmee dat langs grote delen van het traject sprake zal moeten zijn van grootschalige bomenkap. Indien het dwarsprofiel vanaf de bomenrij aan de kanaalzijde wordt opgebouwd noodzaakt dit een grote bomenkap aan de landzijde (bij benadering 700 – 950 bomen). Ook zal dit dwarsprofiel over grote lengte meerdere private (landbouw)percelen en erven raken. Met maatwerkoplossingen op specifieke locaties is dit mogelijk te beperken.

Bij een standaard snelheidsregime van 80 km/uur worden ter hoogte van trajecten waar erfaansluitingen dicht op elkaar liggen parallelstructuren aangeraden. In de Tracétool is een globale verkenning gedaan welke trajecten daarvoor in aanmerking kunnen komen. Dit vergt veelal forse ingrepen en noodzaakt grondaankoop, waardoor de haalbaarheid en inpasbaarheid daarvan zeer onzeker is.

Doorstroming

Met het bredere wegprofiel, het opheffen van kruispunten en erfaansluitingen die waar mogelijk via parallelwegen worden aangesloten op de Kanaalroute, ontstaat minder oponthoud waardoor de doorstroming verbeterd.

Investeringskosten

Voor de realisatie van een GOW-80 dwarsprofiel is een globale investeringsraming gemaakt. Deze is tot stand gekomen op basis van éénheidsprijzen per 100 m1. Daarbij is onderscheid gemaakt naar twee dwarsprofielen:

- GOW-80 met aan één zijde een geleiderailconstructie: € 13.5 mlj.
- GOW-80 met aan weerszijden een geleiderailconstructie: € 12.5 mlj.

Voor de realisatie van rotonde en kruispuntplateaus dient daarbij tevens rekening gehouden te worden met de volgende investeringskosten:

- Rotonde, per stuk: € 850.000,-
- Kruispuntplateau in rood asfalt, per stuk: € 27.500,-

4.2 Variant 2 | GOW-60

Verkeersveiligheid

De variant GOW-60 draait om een lagere rijsnelheid, waarbij de verkeersfunctie en verblijfsfunctie beter op elkaar afgestemd kunnen worden. Daarmee wordt de weg op een hoger verkeersveiligheidsniveau gebracht. De risico's ten gevolge van het krappe wegprofiel en de hogere rijsnelheid van (doorgaand) verkeer met bestemmingsverkeer langs de Kanaalroute worden zo ook beter beheerst. Gelet op de relatief hoge intensiteiten (vracht)wegverkeer gaat de voorkeur uit naar een dwarsprofiel met rijrichtingscheiding, waarmee de verkeersfunctie van de Kanaalroute gefaciliteerd wordt en vrachtverkeer goed ondersteund wordt bij het aannemen van een veilige positie op de weg bij tegemoetkomend (vracht)verkeer. De asmarkering geeft wel de uitstraling van een 80 km/uur weg, waardoor inzet van snelheidremmende maatregelen noodzakelijk is. Met de maatregelen in deze variant worden de volgende verbeteringen ten aanzien van de verkeersveiligheid geboekt:

- Het dwarsprofiel met een minimale obstakelvrije zone van 0,90 meter⁶ en geleiderails in buitenbochten levert een verbeterde bermbeveiliging op en vermindert het risico op enkelzijdige bermongevallen ten opzichte van de huidige situatie;
- Het opheffen van ondergeschikte smalle zijwegen vermindert het risico op kruispuntongevallen;
- Het toepassen van kruispuntplateau's op kruispunten met ondergeschikte wegen, leidt tot lagere rijnsnelheid en betere zichtbaarheid van betreffende kruispunten;
- Met het invoeren van passeerhavens worden risico's voor onveilig inhalen van landbouwverkeer vermindert.
- Met de snelheidsremmende maatregelen op lange wegvakken en nabij uitritten wordt de geloofwaardigheid en opvolging van het snelheidsregime gewaarborgd.

Inpasbaarheid

Het voorgestelde dwarsprofiel bij de GOW-60 heeft een breedte van 8,70 meter. Op basis van een quick scan van de beschikbare breedtes (Bijlage IV | Beschikbare breedtes) is geconstateerd dat dit dwarsprofiel op grote delen van het traject inpasbaar is tussen de bomen. Aan de zijde van het kanaal ligt de huidige rijbaan wel met regelmaat te dicht tegen de bomenrij aan. Dit noodzaakt een lichte verlegging van de rijbaan. Deze verlegging kan er op sommige trajecten toe leiden dat ook in de variant GOW-60 sprake moet zijn van bomenkap om het dwarsprofiel overal inpasbaar te maken. Ook de wens om zichtverbetering bij kruispunten en aansluitingen vergt in beperkte mate bomenkap. Indien het dwarsprofiel vanaf de bomenrij aan de kanaalzijde wordt opgebouwd vergt zowel de plaatselijke verruiming/verlegging van het dwarsprofiel en de zichtverbetering bij kruispunten een bomenkap aan de landzijde van bij benadering 150 – 200 bomen.

Doorstroming

De maatregelen die getroffen worden in de variant GOW-60 hebben per saldo een neutraal tot licht positief effect op de doorstroming. Het ruimer ogende wegprofiel en het opheffen van aansluitingen van zijwegen levert minder oponthoud waardoor de doorstroming verbeterd. De snelheidsremmende maatregelen (zoals kruispunt- en wegvakplateau's) kunnen dit positieve effect op de doorstroming licht temperen.

Investeringskosten

Voor de realisatie van een GOW-60 dwarsprofiel is een globale investeringsraming gemaakt:

- GOW-60 met éénzijdige geleiderailconstructie en 0,90 m. obstakelvrije zone: € 5.7 mlj.

Voor de realisatie van rotonde en kruispuntplateaus dient daarbij tevens rekening gehouden te worden met de volgende investeringskosten:

- Kruispuntplateau in rood asfalt, per stuk: € 27.500,-

4.3 Variant 3 | Combinatie GOW-80 en GOW-60

Verkeersveiligheid

Bij de 'combinatievariant' blijft de verkeersfunctie leidend, maar wordt het snelheidsregime afhankelijk gemaakt van omgevingskenmerken. Dit draagt bij aan verbetering van de verkeersveiligheid. Op trajecten waar 80-km/uur niet veilig inpasbaar wordt geacht, wordt 60 km/uur aangehouden. Dit komt in de basis overeen met de huidige situatie. Door echter bij de trajecten waar GOW-80 en GOW-60 geldt de daarbij voorgestelde dwarsprofielen en

⁶ Het Handboek Wegontwerp geeft een minimale breedte van 1,5 meter. In het voorgestelde dwarsprofiel voor de GOW-60 wordt hiervan afgeweken in verband met de beperkt beschikbare ruimte.

maatregelen op te nemen levert dit een verbetering van de verkeersveiligheid op. Aandachtspunt van de combinatievariant is dat op het traject sprake is van meerdere snelheidsovergangen, waardoor verwarring kan ontstaan over de geldende snelheidsregimes.

Inpasbaarheid

Bij de combinatievariant zijn voorwaarden voorgesteld waar GOW-80 het meest haalbaar is. Een eerste verkenning naar trajectindeling met GOW-80 en GOW-60 (zie paragraaf 3.5 en de Tracétool) die daartoe is gedaan vergt nadere aanscherping. Op hoofdlijn kan gesteld worden dat de delen waar GOW-60 geldt een beperkte impact oplevert voor de omgeving. Op delen waar GOW-80 gaat gelden zal de ruimteclaim die met dit dwarsprofiel gepaard gaat een forse impact hebben op de aanwezige bomenrijen aan de landzijde. Uitgaande van opbouw van het dwarsprofiel vanaf de kanaalzijde en afhankelijk van de lengtes 60 en 80 km/uur-trajecten vergt deze variant bij benadering een bomenkap 450 – 650 bomen.

Doorstroming

De maatregelen die getroffen worden in deze combinatievariant hebben per saldo een licht positief effect op de doorstroming. Het ruimer ogende wegprofiel en het deels opheffen van aansluitingen van zijwegen levert minder oponthoud waardoor de doorstroming verbeterd. De snelheidsremmende maatregelen (zoals kruispunt- en wegvakplateau's) kunnen dit positieve effect op de doorstroming licht temperen.

Investeringskosten

Voor deze variant is geen berekening gemaakt van investeringskosten, aangezien dit sterk afhankelijk is van de trajectverdeling waar een GOW-60 en GOW-80 wordt toegepast. Deze trajectindeling vergt nader onderzoek op inpasbaarheid.

4.4 Netwerkeffecten

De inrichting van de Kanaalroute heeft invloed op de routekeuze van de weggebruikers. Met de N786 beschikken weggebruikers over een geschikt alternatief om de Kanaalroute te omzeilen. Weggebruikers maken een keuze voor één van beide routes. De routekeuze is gebaseerd op zaken als de reistijd, bebording en het comfort van een route. Indien een route geen comfort biedt of een langere reistijd heeft zullen weggebruikers kiezen voor een snellere route of een route met meer comfort.

De herinrichting van de Kanaalroute heeft om deze reden invloed op de routekeuze van weggebruikers, zeker in een variant waarbij de maximum snelheid wijzigt. Een mogelijk gevolg is een verschuiving van verkeer naar de N786. Omwonenden langs delen van de N786 ervaren in de huidige situatie reeds hinder van het verkeer op de route. Een verschuiving van verkeersintensiteiten naar deze route betekent extra verkeersdruk en mogelijk extra verkeershinder voor omwonenden langs de N786.

Goudappel Coffeng heeft met behulp van het regionale verkeersmodel de effecten van de 60 variant en de 80-60 variant op de verdeling van het verkeer in het regionale netwerk doorgerekend. Bij de doorrekeningen is de snelheid op de Kanaalroute in het verkeersmodel afhankelijk van de variant aangepast naar 60 en 80-60. Dit is gedaan voor het zichtjaar 2030, waarbij uitsluitend het planeffect aanpak Kanaalroute is meegenomen (overige mogelijke ontwikkelingen in regio, zoals de komst van een LCE bij Eerbeek, niet zijn meegenomen in doorrekening).

In Tabel 4-1 zijn de resultaten van deze modeldoorrekeningen samengevat. De weergegeven veranderingen in intensiteiten zijn ten opzichte van de referentiesituatie 2030 (zonder ingrepen op de Kanaalroute).

Snelheid	N786 t.h.v. Loenen	N786 t.h.v. Eerbeek	De Kanaalroute
GOW-60	+ 10%	+ 10 tot 20%	- 20 tot 30%
Combinatie GOW-60 en GOW-80	+ 5%	+ 5%	- 0 tot 10%
GOW 80	n.b.	n.b.	n.b.

Tabel 4-1 Etmaalverschillen intensiteiten variant vs referentie 2030

Voor een inrichting GOW 60 km/u op de Kanaalroute geldt als effect dat de intensiteiten op de Kanaalroute met maximaal 20 tot 30% afnemen. De intensiteiten op de wegen in Eerbeek neemt met 10 tot 20% toe en ook de intensiteiten op de N786 ter hoogte van Loenen nemen met ca. 10% toe.

Uit de doorrekening van de 60/80-variant blijkt dat de intensiteiten op de Kanaalroute met maximaal 10% afnemen. Als gevolg hiervan worden de invalswegen aan de westkant van Eerbeek circa 5% drukker. Ook de intensiteiten op de N786 ter hoogte van Loenen nemen met maximaal 5% toe.

De netwerkeffecten van de 80-variant zijn niet apart doorgerekend in het verkeersmodel, aangezien dit ook het huidige snelheidsregiem op de Kanaalroute betreft. De verwachting is dat er geen grote verschuivingen qua verkeersstromen gaan plaatsvinden op het netwerk. De mogelijkheid bestaat dat er een licht verkeersaantrekkende werking uitgaat van de Kanaalroute, aangezien een veiliger en ruimere weg wordt aangeboden met over het hele traject 80 km/uur. Op parallelle routes, zoals de N786 kan dat op trajectdelen leiden tot een lichte afname van intensiteiten. Per saldo is de verwachting dat deze effecten (zeer) klein zijn.

4.5 Samenvatting effecten per variant

Met behulp van een eenvoudige SWOT analyse zijn alle effecten, zoals in de vorige paragrafen beschreven, overzichtelijk op een rij gezet. Dit geeft een beter beeld van de sterkten, zwaktes, kansen en bedreigingen van elk van de oplossingsrichtingen. De SWOT analyse is aangevuld op basis van expert judgement met andere criteria, zoals effecten op de omgeving, haalbaarheid procedures en mogelijke grondaankopen. De criteria zijn niet uitputtend (en kwalitatief beoordeeld), maar betreft een 1^e aanzet van andere factoren dan verkeer en inpasbaarheid die een rol kunnen spelen bij de uiteindelijke beoordeling van de varianten. De SWOT analyse wordt in de figuren op de volgende pagina per variant getoond.



Figuur 4-1 SWOT-analyse, kanaalroute volledig als GOW-80 (dwarsprofiel met geleiderail aan één zijde)



Figuur 4-2 SWOT-analyse, kanaalroute volledig als GOW-80 (dwarsprofiel met geleiderail aan weerszijden)



Figuur 4-3 SWOT-analyse, kanaalroute volledig als GOW-60 (dwarsprofiel met obstakelvrije bermen)



Figuur 4-4 SWOT-analyse, kanaalroute volledig als GOW-60 (versmald dwarsprofiel)

5 Advies

In de vorige hoofdstukken zijn drie varianten nader uitgewerkt. Dit betreft de variant waarbij de Kanaalroute als GOW-80 weg ingericht wordt, de variant waarbij deze als GOW-60 weg wordt ingericht en tot slot een variant met een combinatie tussen GOW-60 en GOW-80.

Variant GOW-80

Om te komen tot een acceptabel verkeersveiligheidsniveau voor een GOW-80 wordt minimaal een dwarsprofiel geadviseerd zoals ook op het deel ten zuiden van de Kanaalroute ligt (in beheer van de Provincie Gelderland). De inpassing van een dergelijk dwarsprofiel vergt een forse ruimteclaim en heeft grote consequenties voor de omgeving en de bomenrijen. Bij benadering noodzaakt dit dat circa 700 – 950 bomen langs het tracé verwijderd moeten worden en het gehele traject voorzien wordt van een geleiderail aan de kanaalzijde. De GOW-80 variant leidt niet tot grote verschuivingen van verkeersstromen op het netwerk. Mogelijk ontstaat een licht verkeersaantrekkende werking naar de Kanaalroute ten opzichte van de huidige situatie.

Indien de keus is om vast te houden aan het huidige snelheidsregime van 80 km/uur en daarbij de bomen langs het tracé te behouden, is een volwaardig GOW-80 inrichting van de route niet mogelijk. Dit heeft tot gevolg dat de verkeersveiligheidssituatie niet op het niveau komt wat wenselijk is. Wel kan met gerichte maatregelen op kruispunten, erfaansluitingen, bochten e.d. (zoals beschreven bij deze variant) de verkeersveiligheid verbeterd worden ten opzichte van de huidige situatie.

Variant GOW-60

Voor de variant GOW-60 geldt dat er op grote delen van het traject voldoende ruimte is om het dwarsprofiel te realiseren, daarbij is wel rekening gehouden met een dwarsprofiel met obstakelvrije berm van 0,90 meter. Een dwarsprofiel met een ruimere obstakelvrije berm (van 1,50 meter) zou extra bomenkap noodzaken langs grotere delen van het traject. Het verlagen van de snelheid op het gehele tracé geeft een afname van verkeersintensiteiten op de Kanaalroute en een stijging op de N786 ter hoogte van Loenen.

Idealiter wordt een GOW-60 weg ingericht zonder rijrichtingscheiding. Dit maakt de weg voor verkeersdeelnemers duidelijk te herkennen als route met een 60 km/uur snelheidsregiem. Bij een keuze voor GOW-60 op de Kanaalroute is het advies echter, gelet op de relatief hoge intensiteiten van vracht- en wegverkeer (voor een dergelijke type weg), om toch te kiezen voor een dwarsprofiel met rijrichtingscheiding. Zo wordt de verkeersfunctie van de Kanaalroute goed gefaciliteerd en wordt vrachtverkeer goed ondersteund bij het aannemen van een veilige positie op de weg bij tegemoetkomend (vracht)verkeer. De as-markering geeft wel de uitstraling van een 80 km/uur weg. Gevolg is dat er een grotere kans is dat (een deel van de) verkeersdeelnemers hun rijnsnelheid op dit wegbeeld gaan aanpassen. De voorkeur gaat dan ook uit naar een rijrichtingscheiding in de vorm van een bolgestraatte wegas. Om de geloofwaardigheid en naleving van het lagere snelheidsregime van 60 km/uur (beter) te waarborgen is extra aandacht voor snelheidsremmende maatregelen bij kruispunten en op langere wegvakken noodzakelijk.

Variant GOW-60/80

De GOW-60/80 is een compromis tussen beide hiervoor beschreven varianten. Qua verkeersveiligheidseffecten, de mate van inpasbaarheid (ruimteclaim) en impact op de omgeving, zit deze in het midden tussen de twee andere varianten. Naar verwachting zal er een kleine verschuiving van verkeersstromen optreden, waarbij de hoeveelheid verkeer op de Kanaalroute iets afneemt en de hoeveelheid verkeer op de N786 iets toeneemt. Belangrijk nadeel van deze

variant is dat het voor (doorgaand) verkeer lastig in te schatten is door de wisseling in snelheidsregiem met welk type weg ze te maken hebben. Dit leidt tot een grotere kans op onduidelijkheid bij weggebruikers en daardoor tot een grotere kans op onveilige situaties.

Voorkeur inrichting de Kanaalroute als GOW-60 weg

Rekening houdend met de forse ruimteclaim in variant GOW-80 wordt de variant GOW-60 het meest haalbaar geacht. Met een GOW-60 kan de verkeersveiligheid op de Kanaalroute het beste gewaarborgd worden, gelet op de menging van (doorgaand) verkeer met lokaalverkeer, de aanwezigheid van erfaansluitingen, vrachtverkeer, landbouwverkeer en overstekende fietsers. Een belangrijk aandachtspunt daarbij is wel de mogelijke verschuiving van (een deel van het) verkeer naar de alternatieve route via de N786 door Loenen. Dit is bij een keuze voor een inrichting van de Kanaalroute als GOW-80 niet het geval. Door tegelijkertijd in de kernen langs de N786 compenserende maatregelen te treffen kunnen verschuivingen van verkeersintensiteiten naar verwachting beperkt, dan wel voorkomen worden. Er is in dit onderzoek niet gekeken welke maatregelen nodig zijn om dit te bereiken.

Verbeteren verkeersveiligheid voor langzaam verkeer

In alle varianten geldt voor langzaam verkeer (fietsers) dat zij geweerd moeten worden van de rijbaan. Er is parallel aan de route (aan de andere kant van het kanaal) een veilig en direct alternatief voor langzaam verkeer om gebruik van te maken. Er is extra aandacht nodig om bestaande oversteken (zeker de drukkere kruisende routes) veiliger en duidelijker in te richten voor langzaam verkeer en waar mogelijk meer ruimte voor wachtend langzaam verkeer te realiseren. Tot slot kunnen bestaande paden ('geitepadjes') achter de bomenrijen richting percelen waar nodig behouden blijven en waar nodig ontbrekende schakels aangelegd worden.

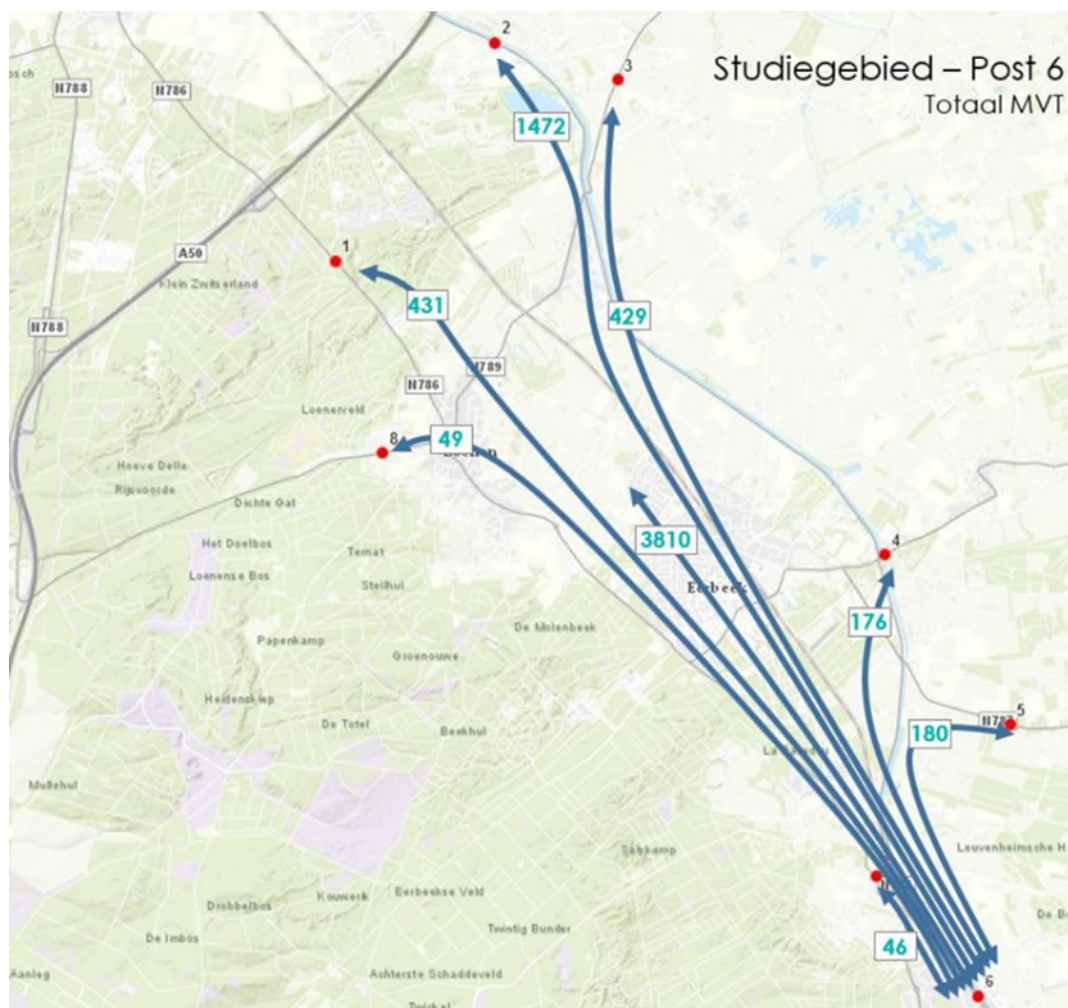
Bijlage I | Human Factor Analyse

Locatie	Verwachtingspatroon	Waarnemen	Begrijpen	Kunnen	Willen	Beïnvloedingsaspecten
Algemeen	Inrichting van de weg	Kan de weggebruiker de situatie goed zien?	Begrijpt de weggebruiker wat er van hem/ haar wordt verwacht?	Kan de weggebruiker de gewenste handeling tijdig uitvoeren	Is de weggebruiker bereid om de handeling uit te voeren?	Welke omgevings- of inrichtingsaspecten zorgen er voor dat de weggebruiker zijn handeling niet snapt, kan of wil uitvoeren?
Wegvak	Het verwachtingspatroon van de weg past niet bij de maximum snelheid die gereden mag worden.	Aan de inrichting van de weg is niet op te maken dat de maximumsnelheid 60 km/u is.	Lastig te begrijpen dat er slecht 60 km/u gereden mag worden, terwijl de voorzieningen duiden op 80 km/u.	Indien je 60km/u rijdt wordt je opgeduwd door het achterop komende verkeer.	60 km/u past niet bij de beleving. Voelt alsof je stil staat, veel inhaalacties in het 60km gedeelte.	Goed zicht op aankomend verkeer door lange rechtstanden en relatief lage intensiteiten.
	Geen eenduidige inrichting van het traject.	Inrichting wisselt, wel/geen attentie verhogende markeringen, afwijkende belijning, wel/geen geleiderail, wel/geen afslag mogelijk.	Voor weggebruikers niet te begrijpen welke inrichting nou hoort bij wel gedrag en welke verwachtingen.	Moeilijk om je aan de regels te houden, omdat niet altijd duidelijk is wat er van je wordt verwacht.	60 km/u past niet bij de beleving. Voelt alsof je stil staat, veel inhaalacties in het 60km gedeelte.	Inrichting wisselt, wel/geen attentie verhogende markeringen, afwijkende belijning, wel/geen geleiderail, wel/geen afslag mogelijk.
Kruispunten	Geen eenduidigheid in zijwegen	Inrichting van kruispunten wisselt, wel/geen attentie verhogende markeringen, wel/geen afwijkende belijning, wel/geen borden 'afslaan verboden', wel/geen VRI	Voor weggebruikers niet te begrijpen welke inrichting nou hoort bij wel gedrag en welke verwachtingen.	Moeilijk om je aan de regels te houden, omdat niet altijd duidelijk is wat er van je wordt verwacht.	Geen zicht op kruisend verkeer, dus gevoelsmatig geen noodzaak om af te remmen. Mede door lange rechtstand gevoel van afremmen niet aanwezig.	Inrichting van kruispunten wisselt, wel/geen attentie verhogende markeringen, wel/geen afwijkende belijning, wel/geen borden 'afslaan verboden', wel/geen VRI
Fietsverkeer	Geen duidelijke infrastructuur voor fietsers aanwezig. Autoverkeer verwacht geen fietsers	Zicht op en van fietsers is beperkt.	Voor fietsers niet te begrijpen waar zij heen moeten en waar zij moeten oversteken. Voor automobilisten niet te begrijpen waarom hier fietsers zijn toegestaan.	Fietsers kunnen hier wel fietsen.	De wil om te fietsen is beperkt omdat er geen veilig (oversteek)voorzieningen aanwezig zijn, Hoge snelheid autoverkeer en aanwezigheid van landbouw en vrachtverkeer	Slecht zicht, onduidelijke infrastructuur, geen (oversteek)voorzieningen.

Bijlage II | Verkeersveiligheidsanalyse

Nr.	Bevinding	Verkeersveiligheidseffect	Ernst	Foto
A1	Functie-vorm-gebruik is niet op elkaar afgestemd. Het hele traject Kanaalroute tussen Apeldoorn en Dieren is ruim 16 km lang, in praktijk een belangrijke verkeersfunctie/verbindingsfunctie in de regio en wordt ook als zodanig gebruikt, gelet op de intensiteiten rond 8.000 mvt/etmaal en rijsnelheden van 80 km/uur. Deze werkelijke verkeersfunctie als gebiedsontsluitingsweg komt echter niet tot uiting in de weginrichting gelet op de smalle rijbaan (ontbreken veilige rijrichtingscheiding) en ontbreken van obstakelvrije ruimte (bomen staan tegen de rijbaan en kanaal op korte afstand van de rijbaan). Dit vraagt hoge concentratie van de weggebruiker.	Disbalans tussen werkelijk gebruik en weginrichting geeft de weg een hoog verkeersveiligheidsrisico. De weg kent een niet 'vergevingsgezind' inrichting. Stuurfouten leiden snel tot (ernstige) ongevallen hetgeen ook blijkt uit de ongevallenregistratie van de afgelopen jaren.		
A2	Op het traject zijn veel wisselingen van snelheidsregimes, en veel verschillende vormen van belijning (as- en kantmarkering). Deze belijning wordt niet consequent doorgezet en gekoppeld aan de geldende snelheidsregimes, waardoor het voor weggebruikers moeilijk te volgen is welk snelheidsregime waar geldt. De bebording met snelheidsaanduiding kan door de hoge rijtaakbelasting van deze weg gemakkelijk worden gemist, maar ook staat bebording van 'begin 60' en 'eind 60' soms in één zichtveld (kort achter elkaar). De 60-trajecten zijn niet/nauwelijks voorzien van snelheidsremmende maatregel, waardoor een 60-regime weinig geloofwaardig overkomt.	Risico op te hoge rijsnelheid, waardoor ongevallen sneller optreden en een hogere ongevals ernst hebben.		
A3	Langs het traject komen verschillende vormen van bermverharding voor en op sommige delen ontbreekt dit, of vraagt onderhoud. Dit geeft soms (kleine) kuilen in de berm, mede door wortel opgroei. In combinatie met de bomen langs de weg kan dit zeer risicovol zijn.	Bij in de berm komen is risico op macht over het stuur verliezen aanwezig met als gevolg een bermongeval (boom raken of in kanaal komen).		
A4	Langs het traject ontbreken volwaardige fietsvoorzieningen, die gelet op het smalle profiel van de rijbaan en hoge intensiteiten en snelheid wel nodig zijn. Fietsverkeer is toegestaan, maar automobilisten verwachten hier geen fietsers. De hele uitstraling van de weg is daar niet naar. Het fietspad aan de andere zijde van het kanaal biedt geen oplossing voor de ontsluiting van woningen/zijwegen langs de Kanaalroute, waardoor een (beperkte) groep fietsers wel genoodzaakt is om gebruik te maken van de Kanaalroute (of het smalle grindpad).	Risico's op ongevallen met fietsers: - Op het smalle grindpad, valpartijen door oneffen verharding (ook wortels) - Op de rijbaan: aanrijden en klemrijden van fietsers in de berm - Bij kruispunten: aanrijden door (kruisend) verkeer		

A5	De aanwezigheid van landbouwverkeer leidt tot inhaalacties. Gelet op het kronkelige tracé met veel bomen is er beperkt zicht op tegemoetkomend verkeer, wat inhalen risicovol maakt.	Risico op aanrijdingen met tegemoet komend verkeer / uitwijkongevallen tegen bomen.		
A6	Aansluitingen van meerdere zijwegen vallen door bomen/begroeiing/huizen pas laat op. Verkeer op de Kanaalroute kan dan ook verrast worden door oprijdend verkeer vanuit de zijwegen, maar ook door remacties van afslaand verkeer naar de zijwegen.	Risico op kop-staartongevallen door afslaand verkeer naar zijwegen en flankongevallen met oprijdend verkeer.		
A7	Het traject ter hoogte van de Albaplas oogt als een 80-km/uur-weg (met deels dubbele belijning), en geleiderailconstructie en kent plaatselijk een iets dunnere bomendichtheid. Dit kan tot hogere rijsnelheid leiden, terwijl dit juist hier in combinatie met twee opeenvolgende en tegengestelde lange en kortere boog op dit traject, risico's levert.	Risico op 'uit de bocht vliegen'. In combinatie met bomen langs de risico op ernstige bermongevallen met bomen / kanaal.		
A8	Onderbroken (enkele) asmarkering, maar bebording geeft aan dat inhalen van autoverkeer niet is toegestaan, en inhalen van landbouwverkeer wel. Dit zijn tegenstrijdige signalen voor de weggebruiker, waardoor niet duidelijk is of inhalen wel/niet mag.	Onduidelijkheid over inhaalverbod. Verschil in interpretatie kan tot irritatie leiden tussen weggebruikers met als gevolg verkeersongevallen.		
A9	Lettergrootte op de onderborden is erg klein en in combinatie met de tekstregel met lange woorden ' <u>uitgezonderd bestemmingsverkeer aanliggende percelen</u> ' op afstand moeilijk te lezen.	Onduidelijkheid over de verplichte rijrichting en voor wie dat wel/niet geldt.		
A10	Zicht vanuit zijwegen is door dichte en dikke bomenrij erg beperkt. Ook liggen de zijwegen veelal lager, waardoor de combinatie van rijtaken complexer wordt.	Bestuurders kunnen niet met zekerheid bepalen of het veilig is om de weg op te rijden in combinatie met de hoge rijsnelheden en inhaalmanoeuvres op de hoofdrijbaan.		

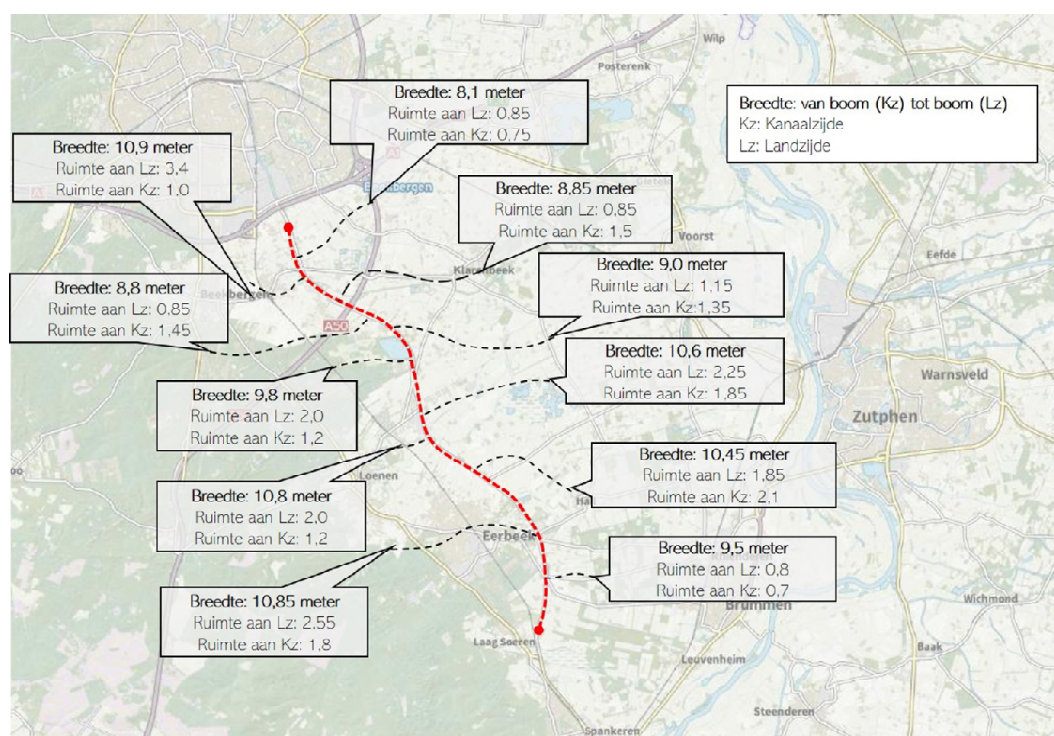


Herkomst & Bestemming studiegebied Post 6 (Dieren) gemiddelde etmaalintensiteiten

Bijlage IV | Beschikbare breedtes

Op verschillende delen van het traject is onderzocht aan de hand van Cyclo Media beelden wat de beschikbare breedte is tussen bomenrijen aan weerszijden van de rijbaan van de Kanaalroute. Het overzicht toont:

- De beschikbare breedte tussen de bomen
- De bermbreedte tussen de rijbaan en de bomen aan de kanaalzijde (KZ)
- De bermbreedte tussen de rijbaan en de bomen aan de landzijde (LZ)



Effecten GOW-60 op intensiteiten

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. nico.veenstra@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.