

RAPPORT

Fietstunnel Kapellebrug

Onderzoek inpasbaarheid fietstunnel

Klant: Provincie Zeeland

Referentie: M&IBI2009-101-100/N001F0.3

Status: S0/01

Datum: 21 december 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Stationsplein 21
4461 HP Goes
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 98 00 **T**
info.goes@nl.rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Fietstunnel Kapellebrug

Ondertitel: Onderzoek inpasbaarheid fietstunnel
Referentie: M&IBI2009-101-100/N001F0.3
Status: 01/S0
Datum: 21 december 2021
Projectnaam: N290 Kapellebrug
Projectnummer: BI2009-101-100
Auteur(s): 

Opgesteld door: 

Gecontroleerd door: 

Datum: 21 december 2021

Goedgekeurd door: 

Datum: 21 december 2021



Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Opdracht	1
1.2	Doelstelling	1
2	Plangebied	2
2.1	Bestaande situatie	2
2.2	Verkeerskundig ontwerp.	2
3	Uitgangspunten	3
3.1	Horizontaal maatvoering	3
3.2	Verticale maatvoering	4
3.3	Toe- en afritten	4
3.3.1	Helling	4
3.3.2	Bochten	5
3.3.3	Tunnelbak	5
4	Inpasbaarheid fietstunnel	6
4.1	Fietstunnel binnen het huidige ontwerp	6
4.2	Fietstunnel met aanpassing aan parallelweg	6
4.3	Wijziging in het ontwerp van de aansluiting Roskamstraat	7
4.3.1	Vervallen Roskamstraat / aansluiting rotonde	7
4.3.2	Fietstunnel lengterichting Roskamstraat	9
4.4	Conclusie	10
5	Referenties	12

1 Inleiding

1.1 Opdracht

Van de Provincie Zeeland heeft Royal HaskoningDHV de opdracht gekregen om te onderzoeken of een fietstunnel inpasbaar is bij de aansluiting van de Roskamstraat op de N290 te Kapellebrug (Zeeuws-Vlaanderen). Hierbij dienen de voor- en nadelen van de fietstunnel op diverse vlakken (zoals ruimtebeslag en sociale- en verkeersveiligheid) te worden beschouwd en welke eventuele consequenties dat heeft op het gebied van doorstroming en verkeersveiligheid.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze rapportage is het inzichtelijk maken van de (on)mogelijkheden van een fietstunnel onderdoor de N290 Gentsevaart te Kapellebrug, met als uitgangspunt het verkeerskundig ontwerp.

2 Plangebied

2.1 Bestaande situatie

Het plangebied betreft de kruising van de N290 met de Roskamstraat in de kern Kapellebrug te Zeeuws-Vlaanderen. In figuur 1 is de huidige situatie te zien: een gelijkvloers kruispunt voorzien van fiets- en voetgangersoversteken met in het midden een opstelvak.



Figuur 1: huidige situatie.

2.2 Verkeerskundig ontwerp.

In figuur 2 is het verkeerskundig ontwerp voor dezelfde kruising te zien, een gelijkvloerse kruising zonder aangesloten zijtakken.



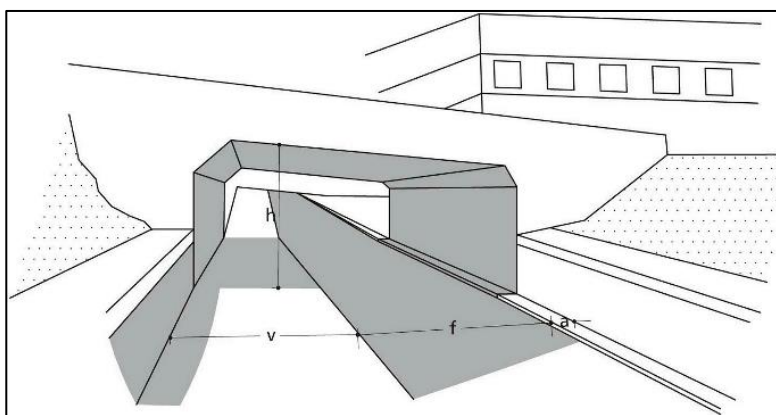
Figuur 2: verkeerskundig ontwerp.

3 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten besproken die gelden voor een fietstunnel in het plangebied. Dit gebeurt aan de hand van de horizontale en verticale maatvoering en de toe- en afritten.

3.1 Horizontaal maatvoering

Gezien de ligging van de tunnel binnen de bebouwde kom is het uitgangspunt een fietstunnel waar zowel fietsers als voetgangers gebruik van kunnen maken. Hierbij wordt uitgegaan van de maatvoering zoals aangegeven in de CROW richtlijn ASVV (Aanbevelingen voor Verkeersvoorzieningen Binnen de Bebouwde Kom). Hier wordt onderscheid gemaakt in drie breedtematen.



Figuur 3: afmetingen fietstunnel. Bron: ASVV 2021.

Breedte fietstunnel:

- Voetpad (v) = 1.50 m
- Breedte fietspad (f) = 3.00 m
- Obstakelvrees gesloten wand (a) = 0.50 m
- Totale breedte (inwendig) = 5.00 m

Voor het voetpad (v) is een breedte aangehouden van 1.50 m. De breedtemaat voor het fietspad (f) is afhankelijk van de intensiteiten, hiervoor wordt de vuistregel uit figuur 4 gebruikt. In het geval van de fietstunnel in Kapellebrug wordt uitgegaan van een fietspad van 3.00 meter breed.

fts/h	f
0 – 150	2,00 m
150 – 750	3,00 m
> 750	4,00 m

Figuur 4: vuistregel breedte fietspaden. Bron: ASVV 14.4.2.

Een obstakelvrije zone (a) van 0.50 meter is aan beide zijden van een fietstunnel benodigd wanneer er géén voetpad aanwezig is tussen fietspad en tunnelwand. In dit geval is er dus maar één obstakelvrije ruimte benodigd.

De drie voornoemde zones – voetpad, fietspad en obstakelvrije zone – dienen bij voorkeur met schuine opsluitbanden gescheiden te worden (figuur 5).



Figuur 5: schuine opsluitband (RWS-band), bron: Dick van Veen.

Voor de uitwendige breedtemaat van de tunnel komt de dikte van de tunnelwanden (constructiedikte) er aan beide zijden nog bij. Voor het profiel is uitgegaan van 0.50 m (deze wanddikte dient in de ontwerpfase constructief te worden berekend):

- Wanddikte = 0.50 m
- Inwendige tunnelbreedte = 5.00 m
- Wanddikte = 0.50 m
- Breedte totaal (uitwendig) = 6.00 m

Buiten de tunnel hangt de breedte van het horizontaal profiel af van de schuinite van een eventueel talud al dan niet in combinatie met een keerwand of muur over de volledige hoogte.

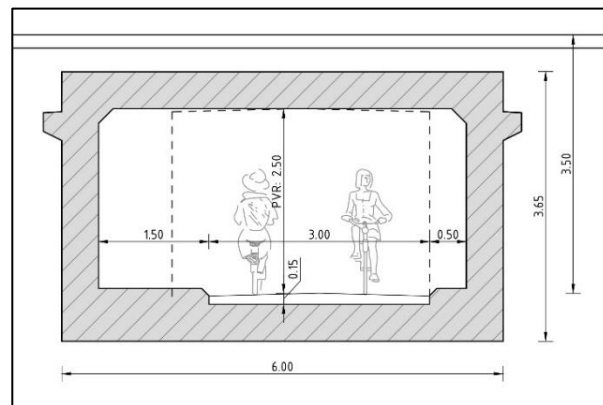
3.2 Verticale maatvoering

Voor de hoogte wordt er onderscheid gemaakt tussen de in- en uitwendige hoogtemaat. De inwendige hoogtematen zijn als volgt:

- Asfaltverharding incl. verkanting = 0.15 m
- Profiel van vrije ruimte = 2.50 m
- Hoogte totaal (inwendig) = 2.65 m

De uitwendige hoogtematen zijn als volgt:

- Dikte vloer = 0.50 m
- Inwendige tunnelbreedte = 2.65 m
- Dikte dak = 0.50 m
- Breedte totaal (uitwendig) = 3.65 m



Het profiel van de tunnel is weergegeven in figuur 6.

3.3 Toe- en afritten

3.3.1 Helling

Uit figuur 6 blijkt dat het fietspad in de tunnel 3.50 m onder de doorgaande rijbaan ligt. De tunnel is bereikbaar via de toe- en afritten. De ASVV schrijft voor een hoogteverschil groter dan 1.00 m een maximaal hellingspercentage van 4% (ofwel een helling van 1:25) voor.

Deze helling wordt gezien als 'vals plat' en is daardoor ook voor voetgangers nog goed te belopen zonder rustpunten. In dit geval is voor de tunnel een helling nodig met de lengte 87.50 meter.

3.3.2 Bochten

Voor bochten in het wegprofiel schrijft de CROW een minimale bochtstraal voor van 5 meter in de binnenbocht. Bij de uitwerking van de diverse opties is rekening gehouden met deze bochtstraal.

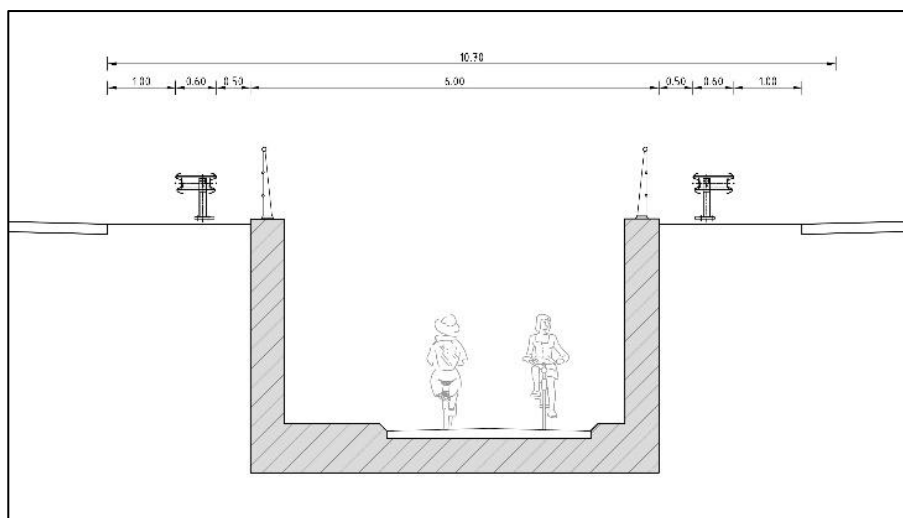
3.3.3 Tunnelbak

Gezien de beschikbare ruimte is er geen ruimte om de toe- en afritten uit te voeren met een talud. Daarom wordt hier, voor de toe- en afritten, uitgegaan van een open bak met rechte wanden. Vanwege het hoogteverschil tussen de tunnelvloer en de bovenkant wegdek ontstaat hier een obstakel voor de doorgaande weg, waardoor hier een bermbeveiliging benodigd is. In figuur 7 is het principe weergegeven van de benodigde ruimte naast de open bak.

Ten opzichte van kant rijbaan:

- Objectafstand = 1.00 m
- Breedte geleideconstructie = 0.60 m*
- Uitbuigingsruimte = 0.50 m*
- Totaal = 2.10 m

* Er zijn diverse geleiderailconstructies verkrijgbaar met variërende constructiebreedte en uitbuigingsruimte.



Figuur 7: principeprofiel toe- en afrit.

De benodigde ruimte voor een toe- en afrit van de fietstunnel bedraagt:

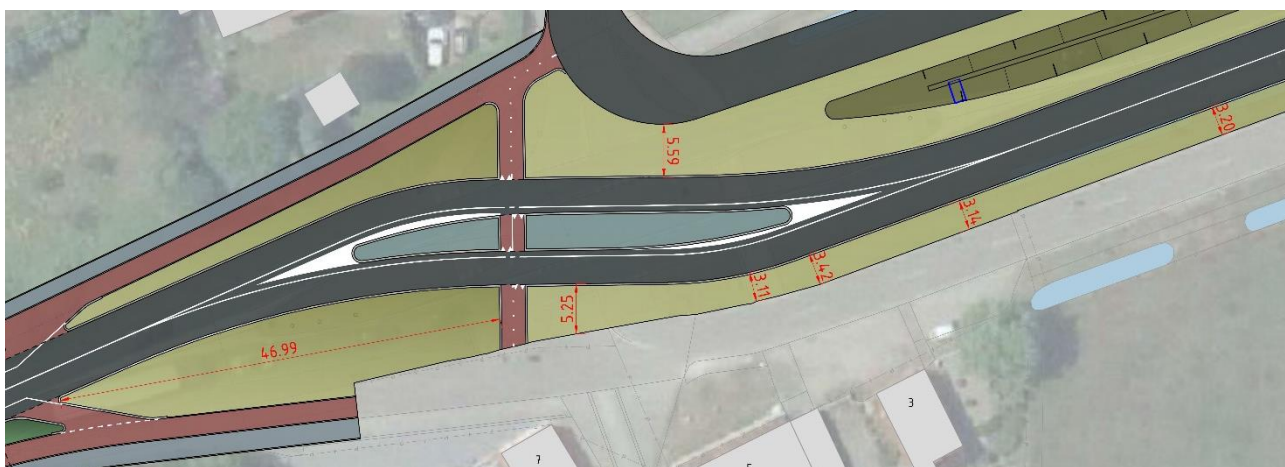
- Objectafstand = 2.10 m
- Tunnelbak (uitwendig) = 6.00 m
- Objectafstand = 2.10 m
- Totaal = 10.20 m

4 Inpasbaarheid fietstunnel

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de inpasbaarheid van de fietstunnel op de locatie in Kapellebrug. In eerste instantie wordt gekeken of het ruimtelijk past (inpasbaarheid). Vervolgens wordt, indien relevant, verder ingegaan op sociale veiligheid, verkeersveiligheid en doorstroming.

4.1 Fietstunnel binnen het huidige ontwerp

Om een fietstunnel inpasbaar te maken in het huidige ontwerp is er tussen de rijbaan van de Gentsevaart (N290) en de oostelijke parallelweg een ruimte van 10.20 meter nodig. Omdat de benodigde ruimte niet beschikbaar is (zie figuur 8), is een fietstunnel inpasbaar maken in het huidige ontwerp niet mogelijk. Daarom wordt niet verder ingegaan op de overige aspecten.





Figuur 9: ruimtereservering parallelweg.

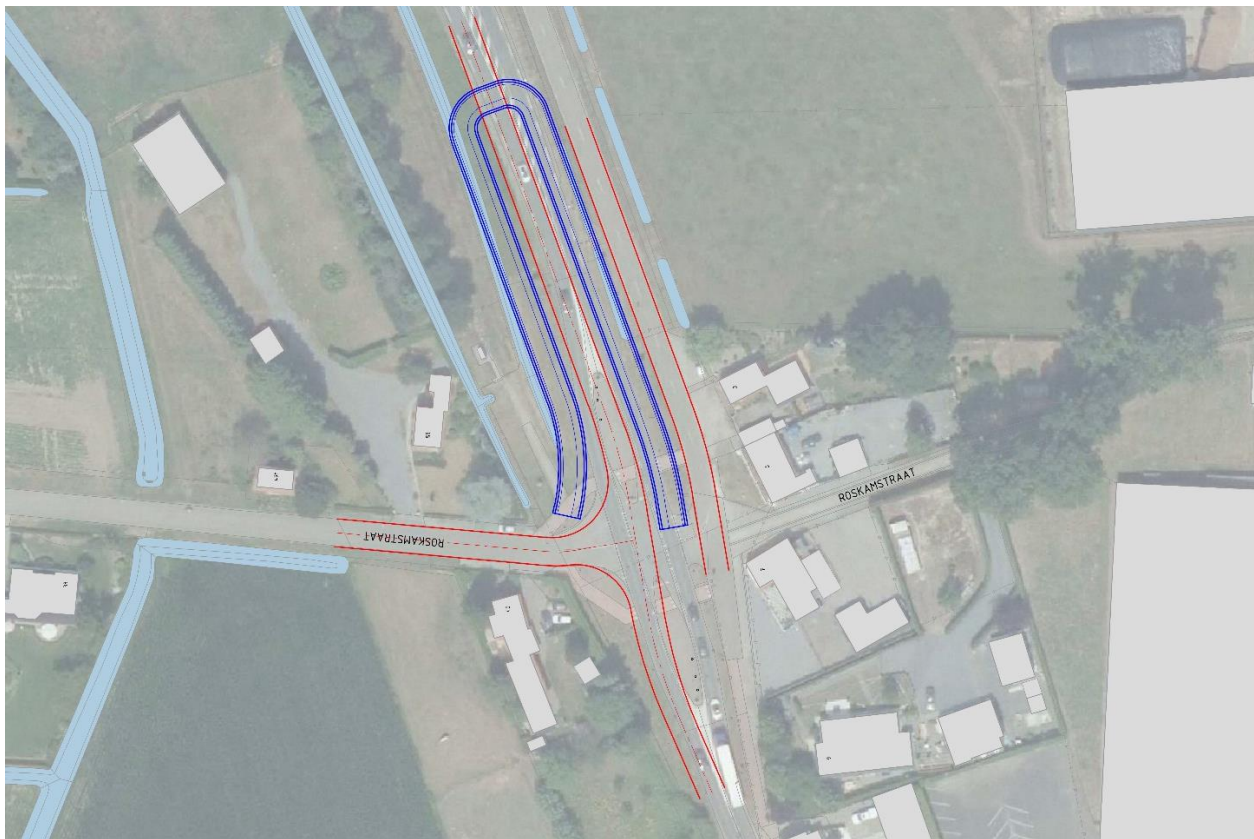
Links midden is te zien dat de huidige afstand van de weg tot het gebouw reeds 2.97 meter is, hier kan niet meer geschoven worden. Rechts kan er wel geschoven worden waarbij de marge naarmate de weg verder naar het oosten verloopt, groter wordt. Als de stukken weg, in het oosten en westen van figuur 7, weer op elkaar aangesloten worden, is er nauwelijks ruimte bijgekomen in de berm tussen de N290 en de parallelweg waardoor de fietstunnel wederom niet inpasbaar is.

4.3 Wijziging in het ontwerp van de aansluiting Roskamstraat

De volgende stap is een wijziging in het verkeerskundig ontwerp. Hierin zijn twee opties: een fietstunnel met toe- en afritten tussen de N290 Gentsevaart en de parallelweg en een fietstunnel met toe- en afritten in de lengterichting van de Roskamstraat.

4.3.1 Vervallen Roskamstraat / aansluiting rotonde

In het verkeerskundig ontwerp is de aansluiting van de Roskamstraat op de N290 verplaatst naar de te realiseren noordelijke rotonde, waarbij de Roskamstraat parallel aan de N290 komt te liggen. Om meer ruimte te creëren tussen de N290 en de oostelijke parallelweg, dient de N290 naar het westen te worden verschoven. Als de parallelle aansluiting van de Roskamstraat op de N290 verwijderd wordt, ontstaat er genoeg ruimte in beide bermen van de N290 voor een fiets- en voetgangerstunnel. Hierbij is langs de N290, vanwege de krappe tussenruimte (berm) en hoogteverschil, wel een bermbeveiliging benodigd.

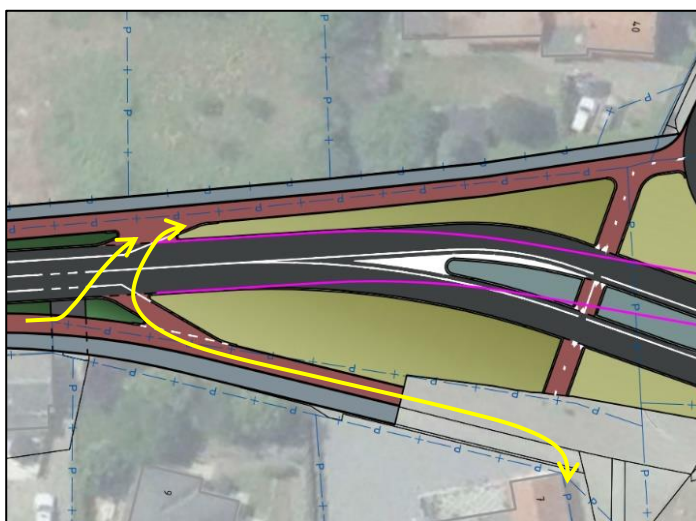


Figuur 10: inpassing fietstunnel tussen N290/ Gentsevaart/Roskamstraat. Ondergrond: aangeleverd bestand door Provincie Zeeland

In figuur 10 is de ruimteprojectie te zien van de verschoven N290 (rood) en fiets- en voetgangerstunnel (blauw). Gevolg van deze variant is dat vanwege het ruimtebeslag van de fietstunnel, de aansluiting van de Roskamstraat op de oostelijke rotonde in zijn geheel niet meer uitgevoerd kan worden. Het behouden van de huidige aansluiting van de Roskamstraat is een optie, maar er zal dan nauwelijks opstelruimte zijn voor afslaanende auto's van en naar de Roskamstraat wat de verkeersveiligheid niet ten goede komt (remmende en stilstaande auto's op wegvak N290).

Een ander nadeel is dat de fietstunnel voor een flinke omweg zorgt ten opzichte van de fietsoversteek conform het verkeerskundig ontwerp. Het risico van deze 'omweg' is dat de kans reëel is dat er alsnog gelijkvloers wordt overgestoken. Dit kan plaatsvinden bij de westelijker gelegen oversteek voor brommers (zie figuur 11). Het is voor fietsers richting de Roskamstraat aantrekkelijk hier de oversteek te maken zodat de omweg door de tunnel niet gemaakt hoeft te worden.

Doordat de toe- en afritten haaks op de richting van de fietstunnel liggen, zijn er daarnaast twee haakse bochten benodigd. Dit is nadelig vanuit het oogpunt van **verkeersveiligheid**.



Figuur 11: mogelijke gelijkvloerse sluiproute voor fietsers. Ondergrond: aangeleverd bestand door Provincie Zeeland.

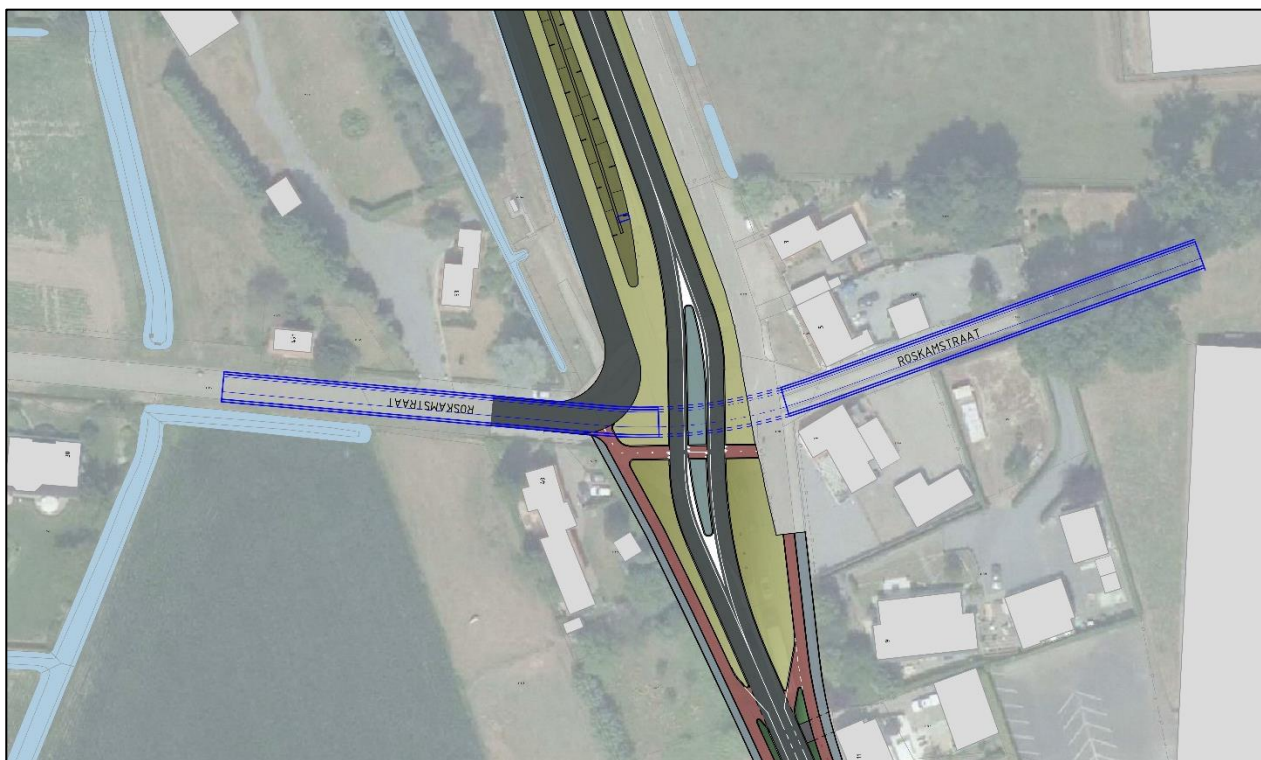
Er is onder andere geen zicht om de hoek waardoor de fietsers niet zien wat er zich om de hoek afspeelt. Daarnaast kan bij het dalen de snelheid, welke wordt opgebouwd door het afdalen, leiden tot gevaarlijke situaties als men ineens een haakse bocht om moet sturen. Tevens zal door het aanpassen van het ontwerp van de N290 het snelheidsremmend effect uit het ontwerp verdwijnen, wat ook nadelig is voor de verkeersveiligheid.

Ook met betrekking op **sociale veiligheid** is deze optie nadelig. Onder sociale veiligheid wordt 'het bieden van veiligheid (beperking van criminaliteit en ongewenst gedrag) en van een gevoel van veiligheid' verstaan. In dit geval is er geen sprake van overzichtelijke routes of van sociale controle van omliggende bewoners (vanwege de verdiepte ligging). Het CROW schrijft ook voor dat er in de fietsroutes het best geen onverwachte hoekjes en bochten kunnen zitten en dat de routes recht en overzichtelijk zijn. Vanwege de haakse bochten is het voorgaande niet het geval wat de sociale veiligheid niet ten goede komt.

Voor wat betreft **doorstroming** is het tweeledig. Aan de ene kant is het positief voor de doorstroming want fietsers hoeven niet meer te wachten om over te steken; ze hebben een onbelemmerde oversteek. Dit geldt ook voor auto's. Aan de andere kant dienen fietsers ten opzichte van het verkeerskundige ontwerp om te rijden alsmede een hoogteverschil te overbruggen, wat weer nadelig is.

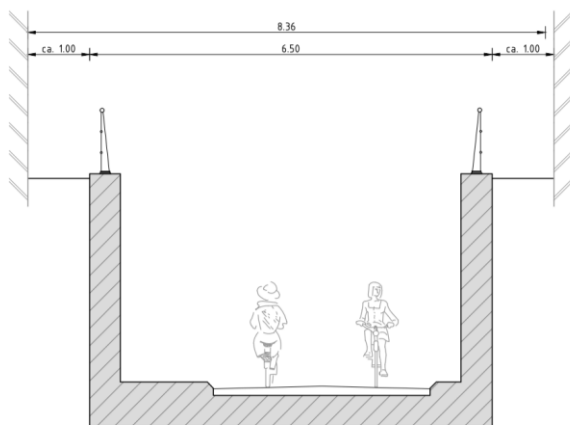
4.3.2 Fietstunnel lengterichting Roskamstraat

Een andere optie is een fietstunnel in de lengterichting van de Roskamstraat. Resultaat van het ruimtebeslag van deze fietstunnel is te zien in figuur 12.



Figuur 12: inpassing fietstunnel in lengterichting Roskamstraat. Ondergrond: aangeleverd bestand door Provincie Zeeland

Aan de westzijde is er weinig ruimte voor een tunnel tussen de bestaande perceelgrenzen en bebouwing, zie figuur 13. Daarbij is er bij het realiseren van de fietstunnel nog meer ruimte benodigd voor een bouwkuip e.d.



Figuur 13: inpassing toe- en afrit fietstunnel ten oosten van de N290 Gentsevaart

Door de toe- en afritten zullen de diverse opritten aan de Roskamstraat (zowel in het westen als oosten van de N290) niet meer bereikbaar zijn (het gaat hierbij om de percelen Gentsevaart 5, 7 en 9, Roskam 40, 53 en het trafohuis). Tevens zullen fietsers, welke parallel aan de N290 fietsen, geen gebruik kunnen maken van de tunnel en zullen alsnog gelijkvloers over moeten steken. De tunnel zal op deze manier geen bijdrage leveren aan de verkeersveiligheid en doorstroming.

Om de toe- en afritten van de fietstunnel in het verlengde van de Roskamstraat te realiseren, zit er een kleine hoekverdraaiing in de fietstunnel. Hoewel er geen haakse bochten in zitten biedt de tunnel daardoor toch geen doorkijk in lengterichting, wat nadelig is voor de sociale veiligheid.

4.4 Conclusie

In het voorgaande zijn een drietal stappen doorlopen en uitgewerkt. Hieruit kunnen een aantal conclusies worden getrokken:

- **Stap 1: fiets- en voetgangerstunnel inpassen in het huidige ontwerp.**
Dit is geen optie. In de berm tussen de rijbaan van de Gentsevaart (N290) en de oostelijke parallelweg is het niet mogelijk de benodigde breedte van 10.20 meter en de benodigde lengte van 87.50 in te passen.
- **Stap 2: De oostelijke parallelweg dermate aanpassen zodat een tunnel wél inpasbaar wordt.**
Ook dit is niet mogelijk. Dit komt doordat de minimale wegbreedte omwille van de rijsnelheid niet smaller kan worden dan dat het nu is. Daarnaast heeft de parallelweg nog een obstakelvrije zone nodig. Al met al bezorgt deze stap niet voldoende ruimte voor het inpassen van een fiets- en voetgangerstunnel.
- **Stap 3: aanpassing van het verkeerskundige ontwerp zodat de tunnel wel inpasbaar wordt.**
Deze optie is opgesplitst in twee mogelijkheden: een tunnel met toe- en afritten parallel aan de N290 en een tunnel met toe- en afritten in lengterichting van de Roskamstraat.

Tunnel met toe- en afritten parallel aan de Gentsevaart (N290)

Door de N290 te verschuiven richting het westen en het vervallen van de aansluiting van de Roskamstraat op de rotonde ontstaat er aan weerszijden van de Gentsevaart (N290) voldoende ruimte voor een tunnel. Echter zal er dan wel bermbeveiliging geplaatst moeten worden.

Deze tunnel zal echter zorgen voor een verminderde sociale veiligheid; er is geen sociale controle meer mogelijk door omwonenden omdat fietsers verdiept fietsen. Ook zorgen de haakse bochten van de tunnel voor een onoverzichtelijke route waardoor fietsers en voetgangers niet zien wat er zich om de hoek afspeelt.

Ook op het gebied van verkeersveiligheid zijn er minpunten. De haakse bochten in het tracé zorgen voor gevaar bij de afdaling van fietsers. Ook bestaat de kans dat fietsers alsnog gelijkvloers over zullen steken omdat de tunnel vanwege de lengte en het hoogteverschil een omweg vormt. Hierdoor gaat de verkeersveiligheidsimpact van de tunnel verloren.

Voor de doorstroming is het tweeledig: fietsers kunnen onbelemmerd de N290 kruisen, maar de route die zij hiervoor moeten afleggen ten opzichte van het huidige ontwerp is vele malen langer.

Tunnel met toe- en afritten in lengterichting van de Roskamstraat

In het oostelijke deel van de Roskamstraat, tussen huisnummers 5 en 7, is de ruimte voor de tunnel zodanig beperkt dat diverse toe- en afritten aan de Roskamstraat onbereikbaar worden. Daarbij moet bedacht worden dat voor de aanleg van de tunnel nog meer ruimte benodigd is.

Daarnaast kunnen alleen fietsers en voetgangers op de Roskamstraat gebruik maken van de tunnel als ze de N290 willen passeren. Voor fietsers op de N290 die willen afslaan naar de oost- of westkant van de Roskamstraat is er geen mogelijkheid in de tunnel te geraken.

Vergelijking van een tunnel met het verkeerskundig ontwerp

De intensiteiten van het gemotoriseerd verkeer op de Gentsevaart en de fietsbewegingen zijn dermate dat deze niet direct leiden tot het voorstellen van aanvullende maatregelen. In het verkeerskundig ontwerp hebben de fietsers een haakse oversteek op de N290 en is er een voldoende brede middenberm aanwezig waardoor de fietsers in 2 fasen kunnen oversteken.

De fietsoversteek is getoetst met de tool Capacito, waarin de wachttijden voor fietsers worden berekend en beoordeeld. In deze tool wordt rekening gehouden met diverse factoren die de wachttijd kunnen beïnvloeden, denk aan: reactietijd, oversteektijd, oversteeklengte, snelheid van fietsers en auto's, maar ook de weg- en fietspadintensiteiten. De uitkomst van deze berekening is dat de wachttijd gemiddeld 3 seconde bedraagt; deze tijd valt in de categorie 'goede oversteekbaarheid' (0-5 sec).

Het CROW geeft het volgende aan over een ongelijkvloerse kruising: "In termen van verkeersveiligheid is een ongelijkvloerse kruising volgens het CROW altijd de beste oplossing. Bij gebiedsontsluitingswegen heeft een fiets- en voetgangerstunnel daarom de voorkeur. Echter, er geldt dan wel de voorwaarde dat de aangelegde ongelijkvloerse kruising ten minste dermate aantrekkelijk is dat niemand meer gelijkvloers oversteekt."

Gezien de voornoemde punten is een fietstunnel ten opzichte van de fietsoversteek zoals opgenomen in het verkeerskundige ontwerp onvoldoende aantrekkelijk. Een fietstunnel heeft weinig tot geen toegevoegde waarde en brengt het risico met zich mee dat de sociale veiligheid verslechterd.

5 Referenties

- ASVV. (2012, december 13). *Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*. Retrieved from CROW.nl: <https://www.crow.nl/publicaties/asvv-2012>
- CROW. (2013, november 5). *Handboek wegontwerp*. Retrieved from CROW.nl: <https://www.crow.nl/publicaties/handboek-wegontwerp-2013-serie>