

RAPPORT

Fietstunnel N208 Leidsevaart

Een haalbaarheidsstudie

Klant: Provincie Noord-Holland / Gemeente Haarlem

Referentie: BI2552-MI-RP-220519

Status: Definitief/00

Datum: 19 mei 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
1014 AN Amsterdam
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 95 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Fietstunnel N208 Leidsevaart

Sub titel: Een haalbaarheidsstudie
Referentie: BI2552-MI-RP-220519
Status: 00/Definitief
Datum: 19 mei 2022
Projectnaam: BI2552 Fietstunnel N208
Projectnummer: BI2552
Auteur(s): JTo, SSc, RdW

Opgesteld door: OvdO, JTo

Gecontroleerd door: OvdO

Datum: 19 mei 2022

Goedgekeurd door: AvT

Datum: 19 mei 2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd 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
2	Programma van Eisen	2
3	Ontwerptoelichting	3
3.1	Algemene uitgangspunten	3
3.1.1	Principe dwarsprofiel	3
3.1.2	Constructie dikte	3
3.1.3	Lengte onderdoorgang	4
3.1.4	Trap aansluiting fietstunnel	4
3.1.5	Voetgangers/rolstoelgebruikers	4
3.2	Varianten fietstunnel op structuurniveau	5
3.3	Beschouwing en deelconclusie structuurvarianten	6
4	Uitgewerkte varianten	8
4.1	Variant 1 noordzijde	8
4.2	Variant 2 noordzijde	9
4.3	Variant 3 noordzijde	10
4.4	Variant 1 zuidzijde	11
4.5	Variant 2 zuidzijde	12
4.6	Variant 3 zuidzijde	13
5	Afwegingsmatrix	14
5.1	Samenhang fietsverkeer	14
5.2	Directheid fietsverkeer	15
5.3	Veiligheid fietsverkeer	16
5.4	Comfort fietsverkeer	17
5.5	Aantrekkelijkheid	18
5.6	Autoverkeer	18
5.7	Technische inpassing	19
5.8	Kosten	19
5.9	Totaal overzicht beoordelingen	20
5.10	Conclusie	20

Tabellen

No table of figures entries found.

Figuren

No table of figures entries found.

Bijlagen

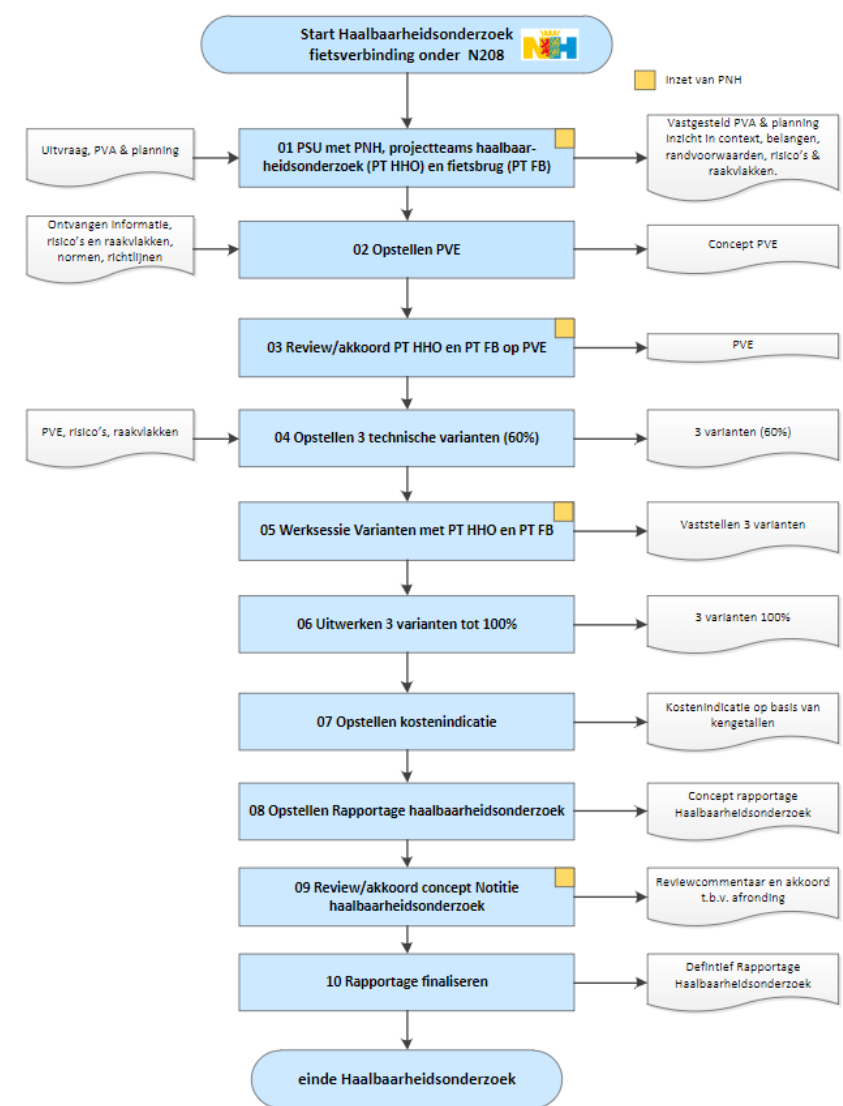
Bijlage 1: Schetsontwerp variant 1, 2 en 3b

Bijlage 2: SSK kostenramingen

1 Inleiding

Momenteel is de uitvoering van een fietsbrug over de Leidsevaart parallel aan de N208 in voorbereiding bij de provincie Noord-Holland. Er leeft een gedeelde wens van Provincie Noord-Holland, gemeentes Haarlem en Heemstede en de Fietsersbond om een N-Z fietsverbinding onder de N208 te realiseren. Deze verbinding kan bijdragen aan het invullen van een ontbrekende schakel in de doorfietsroute Kennemerland, die o.a. loopt van station Heemstede-Ardenhout tot Velsen (grotendeels langs de N208). Onderliggend haalbaarheidsonderzoek beoogt om uitsluitsel te krijgen over de technische inpasbaarheid van de N-Z fietsverbinding, zodanig dat deze verbinding en de beoogde fietsbrug zo goed mogelijk op elkaar en op de toeleidende fietsroutes aansluiten.

Het haalbaarheidsonderzoek is conform onderstaand procesen uitgevoerd. Daarbij is in deze fase alleen de Provincie Noord-Holland en gemeente Haarlem als stakeholder betrokken. Vanuit de provincie noord-holland zijn er meerdere stakeholders te onderscheiden, te weten; het team dat het haalbaarheidsonderzoek laat uitvoeren (OG) en het projectteam van de fietsbrug langs de N208.



2 Programma van Eisen

Op maandag 20 september 2021 zijn tijdens het project start up overleg de volgende hoofdpunten met betrekking tot een Programma van Eisen naar voren gekomen;

- Ontwerp fietstunnel conform de standaard eisen van de Provincie Noord-Holland. Eisen voor een doorfietsroute toepassen uit het Perspectief Fiets.
- Aangevuld met eisen t.a.v. vormgeving / afmeting fietstunnels uit de ERBI / ERA
- Hoogtes halen we uit de AHN (Algemene Hoogtekaart Nederland)
- Het fietstunnel ontwerp dient aan de zuidzijde zo goed mogelijk aan te sluiten op het ontwerp van de fietsbrug N208, maar daarnaast vooral een verbinding te hebben met de fietsroute in zuidelijke richting langs de Leidsevaart
- Het fietstunnelontwerp dient aan de noordzijde aan te sluiten op de beoogde doorfietsroute van de 's Gravenzandseweg (westelijk gelegen van het spoor). Daarnaast op lokale fietsverbindingen langs de Leidsevaart en de Grijpensteinweg.
- Het alignment van de Provincialeweg N208 is een "vast" uitgangspunt. Er is een onderzoek gaande om de westelijk gelegen onderdoorgang van de N208 onder het spoor aan te passen om meer doorrijhoogte te creëren. Dit onderzoek bevindt zich nog in de oriënterende fase en heeft geen invloed op het op te stellen schetsontwerp.
- Aan de noordzijde is de bestaande bebouwing voor nu een "vast" uitgangspunt. We weten dat er gebiedsontwikkeling gaat plaatsvinden, maar het is nog niet duidelijk of en hoe het gebied rondom de fietstunnelmond eruit komt te zien.
- Parkeerplaatsen en bomen mogen aangepast worden ten behoeve van het ontwerp van de fietstunnelmondingen en de aansluitingen op het bestaande maaiveld.
- Aan de zuidzijde van de N208 is het in stand houden van de bestaande bebouwing eveneens een uitgangspunt.
- De bomen aan de zuidzijde zouden weg kunnen of zijn mogelijk al weg. 1 boom is dood.
- Parkeerplaatsen aan de zuidzijde bevinden zich in openbaar gebied (geen particulier eigendom) mogen aangepast worden indien dit vanuit het schetsontwerp een betere oplossing biedt voor de fietsers
- Er bevinden zich diverse kabels en leidingen in de ondergrond. Een waterleiding van PWN gaat in de toekomst verlegd worden als gevolg van de fietsbrug langs de N208 over de Leidsevaart. Het beoogde alignment van deze verlegging is aangeleverd en vormt een raakvlak bij het opstellen van het ontwerp.
- Aandachtspunt is de huidige fiets/voetgangersoversteek over de N208. Met de eventuele realisatie van de fietstunnel komt de fietsoversteek te vervallen. De voetgangersoversteek zou behouden kunnen blijven, maar uit oogpunt van doorstroming op de N208 en het risico dat fietsers via de voetgangersoversteek alsnog de N208 gaan oversteken is het wenselijk dat ook de voetgangersoversteek wordt opgeheven. Dit betekent dat de fietstunnel uitgebreid moet worden met voetgangersvoorzieningen.

3 Ontwerptoelichting

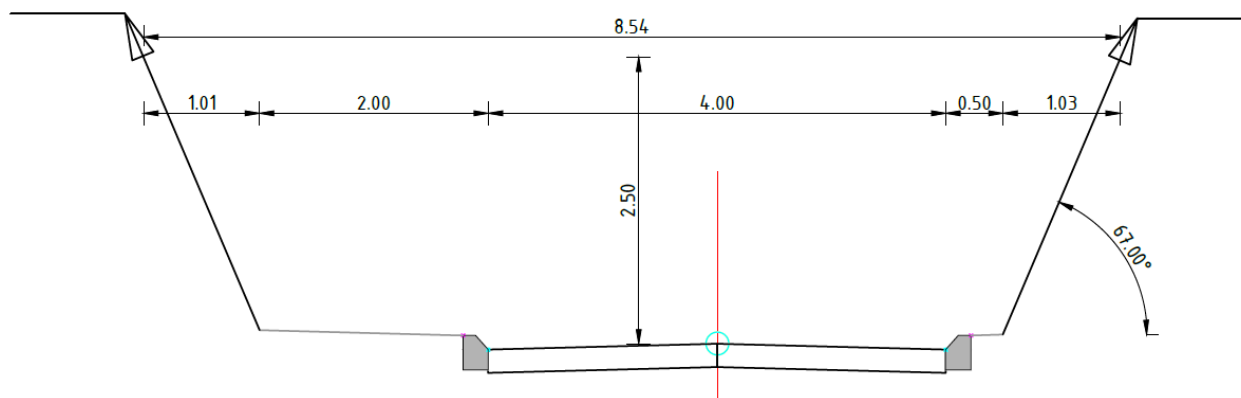
Doordat de opgestelde varianten nagenoeg de N208 kruist op dezelfde locatie zijn de varianten ten noorden en ten zuiden van de N208 uitwisselbaar. Daarom is in dit hoofdstuk per variant de noordzijde en zuidzijde apart beschreven en worden ze apart van elkaar afgewogen.

3.1 Algemene uitgangspunten

In deze paragraaf worden de algemene uitgangspunten besproken die van toepassing zijn voor alle varianten.

3.1.1 Principe dwarsprofiel

Het dwarsprofiel is opgebouwd uit een fietspad breedte van 4,00m voor 2 richtingen op basis van een doorfietsroute. Aan 1 zijde is een schrikstrook tot een gesloten wand opgenomen van 0,50m. Het trottoir heeft een breedte van 2,00m. Conform ERBI zou deze 1,50m mogen zijn, maar omdat de tunnel ook de gelijkvloerse oversteek over de N208 vervangt en de tunnel in een meer stedelijke omgeving ligt is gekozen voor de standaardmaat vanuit het CROW van 1,80m + 0,20m trottoirband = 2,00m. De wijkende wanden met een hoek van 67gr is conform ERBI.



Figuur 1: principe dwarsprofiel fietstunnel

3.1.2 Constructie dikte

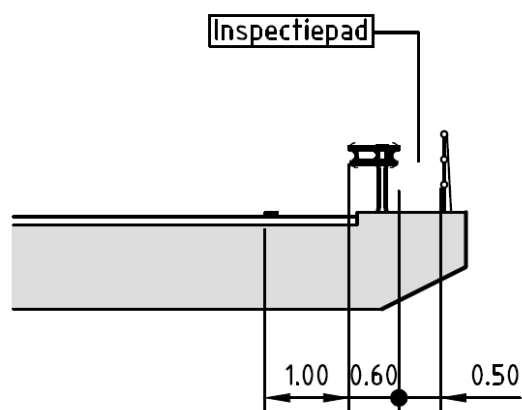
De constructie dikte van het dek van de fietstunnel is in hoofdlijnen uitgerekend en is op basis van de overspanning zoals aangegeven bij het principe dwarsprofiel.

De constructie dikte (betonconstructie en verhardingsconstructie) samen komt uit op 1,00m.

Deze dikte is aangehouden voor de uitwerking van de lengteprofielen.

3.1.3 Lengte onderdoorgang

De lengte van de fietstunnel bedraagt ca. 30,00m. De indeling van de VRI met aanwezige opstelstroken blijft ongewijzigd waardoor de 6 rijstroken (4 in oostelijke richting en 2 in westelijke richting) en middengeleider dienen te worden gekruist. Aan weerszijde is er ruimte nodig om een afschermingsvoorziening te maken conform het principe uit de ERBI, zie onderstaand figuur.



Figuur 2: principe oplossing afscherming fietstunnel vanuit N208

3.1.4 Trap aansluiting fietstunnel

In de schetsontwerpen zijn nog niet overal trappen ingetekend naar maaiveld. Er dient nog nader gekeken te worden of deze nodig zijn en waar ze dan gesitueerd moeten worden. In alle varianten is het wel mogelijk om een trap verbinding te maken naar maaiveld. Het trottoir loopt wel altijd door de tunnel langs het fietspad tot aan het maaiveld.

3.1.5 Voetgangers/rolstoelgebruikers

Vanuit veiligheid komt de gelijkvloerse oversteek voor voetgangers binnen de VRI te vervallen. Door de gelijkvloerse oversteek te laten vervallen kunnen fietsers uit het westen richting de nieuwe brug niet de route afsnijden via de gelijkvloerse voetgangersoversteekplaats (fietsers dienen via de tunnel te gaan).

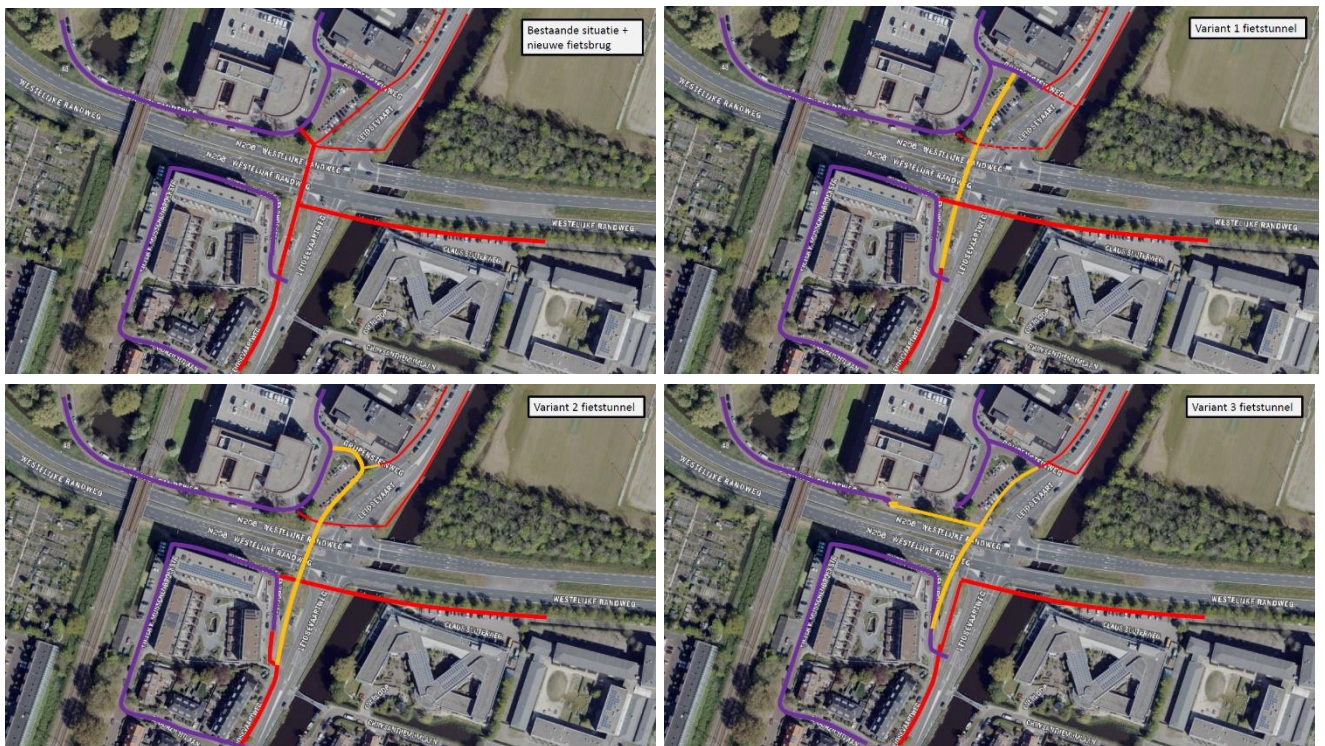
De maximale helling voor voetgangers/rolstoel gebruikers is 4%. Dit wordt gezien als vals plat en is acceptabel conform de CROW richtlijnen (zie CROW richtlijn toegankelijkheid hfst. 2.2.9.).

Niet alle hellingen zijn 4% of flauwer, maar toch is gekozen om dit uitgangspunt te hanteren voor de beoordeling op basis van verkeersveiligheid.

3.2 Varianten fietstunnel op structuurniveau

Voor de varianten van de fietstunnel zijn er eerst structuur kaarten gemaakt van de bestaande situatie en van 3 varianten. Het uitgangspunt om aan te sluiten op de 's Gravensandeweg / Gijpensteinweg en de doorfietsroute langs de westkant van de Leidsevaart heeft ervoor gezorgd dat alle tunnelvarianten westelijk van de Leidsevaart (weg) liggen. Een oostelijke ligging zou zorgen voor extra oversteekbewegingen, omrijdbewegingen en dat de weginfrastructuur van de Leidsevaart volledig aangepast zou moeten worden. Een meer “out-of-the-box” oplossing om via het water onder de N208 door te gaan is op hoofdlijnen beschouwd, maar om de hierboven genoemde redenen ook afgefallen; extra oversteken, niet direct en daarmee niet logisch (en technisch complex).

In onderstaande figuur zijn de hoofdvarianten weergegeven. Aandachtspunten bij deze varianten zijn met name de punten waar de fietstunnelmondung aansluit op maaiveld. Daarnaast is een vraag hoe de aansluiting naar het fietsnetwerk is als ook wat is de impact voor de autostructuur. In de volgende paragrafen wordt per variant e.e.a. uitgebreider toegelicht.



Figuur 3: schets varianten op structuur niveau (rood fietspaden, paars woonstraten, geel toekomstige fietstunnel)

De eerste variant van de fietstunnel bestaat globaal uit een onderdoorgang ten westen van de Leidsevaartweg. De uitmondung van de fietstunnel sluit aan de noordzijde aan op de Grijpensteinweg. Aan de zuidzijde sluit de uitmondung van de tunnel aan op de Pieter van Musschenbroekstraat.

De tweede variant kent dezelfde ligging voor de fietstunnel, alleen sluiten de uitmondungen dan anders aan op het maaiveld. Er is voor gekozen om langere tunnelmondungen te maken zodat er een kleiner hellingspercentage is en het fietscomfort en de aantrekkelijkheid wordt verbeterd. Aan de noordzijde sluit de tunnelmondung met een boog aan op de 's Gravensandeweg. Een aftakking naar de Leidsevaart is eveneens opgenomen om omrijden voor het fietsverkeer te voorkomen. Autoverkeer van en naar de Grijpensteinweg is niet meer mogelijk. Aan de zuidzijde sluit de tunnelmondung aan op de Leidsevaart ter

hoogte van de aansluiting van de Pieter van Musschenbroekstraat op de Leidsevaart. Autoverkeer over de Pieter van Musschenbroekstraat is op dit punt niet meer mogelijk.

Bij de derde variant is de ligging van de tunnel nog westelijker ontworpen dan in variant 1 en 2. Hiermee ontstaat ruimte om het fietspad naar de toekomstige fietsbrug langs de N208 tussen de tunnelmonding en de rijbaan van de Leidsevaart te leggen. Aan de noordzijde is de tunnelmonding gericht op de hoofdfietsroute langs de Leidsevaart (naar het noorden). De doorfietsroute is haaks links via de Grijpensteinseweg te bereiken.

3.3 Beschouwing en deelconclusie structuurvarianten

Naar aanleiding van het opstellen en bespreken van de structuurvarianten zijn een aantal belangrijke conclusies te trekken.

De eerste (en meest belangrijke) conclusie is wel dat het technisch haalbaar is om een fietstunnel onder de N208 te realiseren. Een eerste verkenning naar de dekdiktes in combinatie met de fundering van de tunnel geeft aan dat een fietstunnel op deze plek technisch met een “standaard” oplossing af zou kunnen. Dit betekent geen ingewikkelde uitvoeringsmethode waardoor de N208 “maanden lang” eruit zou moeten en dat de kosten niet veel hoger worden dan een “standaard” fietstunnel.

Een tweede belangrijke conclusie is dat de meest haalbare en logische variant van de tunnel zich aan de westzijde van de Leidsevaart(weg) bevindt. Meer oostelijke varianten vallen af vanwege inpassing, verkeersveiligheid (extra oversteken) en logica. Ook, alhoewel we een onderdoorgang onder de N208 onderzoeken, een fietsbrug over de N208 valt af vanwege de te grote hoogteverschillen in combinatie met lange hellingbanen en weinig ruimte om het goed en veilig in te passen.

Een derde conclusie is dat de ideale oplossing er nu niet bij lijkt te zitten in de 3 uitgewerkte varianten. Elke variant heeft zijn voor- en nadelen, sommige met betrekking tot het fietscomfort en aantrekkelijkheid voor het fietsverkeer, sommige met betrekking tot de bereikbaarheid van het autoverkeer en weer andere met betrekking tot de aansluiting op de fietsbrug over de Leidsevaart langs de N208.

Een vierde conclusie is dat we zoeken naar een ideale oplossing voor het fietsverkeer op een postzegel waarbij er een sprake is van forse hoogteverschillen voor een deel van het fietsverkeer (een fietstunnel onder de N208 en een fietsbrug langs de N208). Doordat de positie van de brug “vast” is (in dit onderzoek als vast beschouwd) en de ligging van de tunnel westelijk de voorkeur heeft ontstaan op het oog onlogische verbindingen van brug naar tunnel en vice versa. Fietsers krijgen te maken met 2 hellingen, 1 om uit de tunnel te komen en de 2^e om naar de oversteek bij de fietsbrug te komen. Bovendien is de tweede helling in tegengestelde richting ten opzichte van de eerste, waardoor je als fietser het idee hebt dat je om fietst. Dit wordt versterkt door de aanwezigheid van het “kippenbruggetje” in de huidige situatie bij de uitmonding van de zuidelijke tunnelmonding als alternatief om de Leidsevaart over te steken. Het lijkt niet logisch om terug te fietsen met een helling, terwijl er voor je neus een voetgangersbrug als mogelijk alternatief aanwezig is. Het “kippenbruggetje” is een voetgangersbrug en is in principe niet geschikt en bedoelt als fietsbrug.

Daarnaast bestaat bij fietsverkeer vanaf de brug naar de tunnel de verleiding om gelijkvloers de N208 over te steken om omrijden te voorkomen. Het ontwerp van de brug is hierop zoveel mogelijk aangepast, maar daar was/is nog het uitgangspunt dat de fietsers gelijkvloers de N208 oversteken. Met de toekomstige tunnel worden omrijdafstanden en hellingbanen geïntroduceerd waardoor de verleiding nog groter zal worden.

Een vijfde conclusie is dat er ook aan de noordzijde voor de fiets “onlogische bewegingen” ontstaan. De tunnelmond komt uit bij de Grijpensteinseweg. Om de fietsroute langs de Leidsevaart te vervolgens zou “terug” gefietst moeten worden naar de N208 om daar bij de verkeerslichten de Leidsevaart over te steken. De verwachting is dat dit in de praktijk niet gedaan zal worden en dat het merendeel van de fietsers de Leidsevaart ter hoogte van de aansluiting met de Grijpensteinseweg zal gaan oversteken. Of tegen de richting in langs de Leidsevaart zal blijven fietsen. Hierom hebben we na de eerste verkenning en uitwerking van de hoofdvarianten besloten om te allen tijde te zorgen voor een oversteekvoorziening over de Leidsevaart nabij de Grijpensteinseweg. De manier waarop verschilt in de uitwerking per variant.

Een zesde conclusie is dat de vormgeving van de fietstunnel-uitmonding aan de noordzijde onafhankelijk van de vormgeving van de fietstunnel-uitmonding aan de zuidzijde kan worden gekozen. Doordat de tunnelbak in alle varianten vrijwel op dezelfde plek ligt zijn de aansluitingen uit de structuurvarianten uitwisselbaar. Vandaar dat voor het vervolg is gekozen om de noordelijke aansluiting en zuidelijke aansluitingen los van elkaar te beschouwen in een afwegingsmatrix.

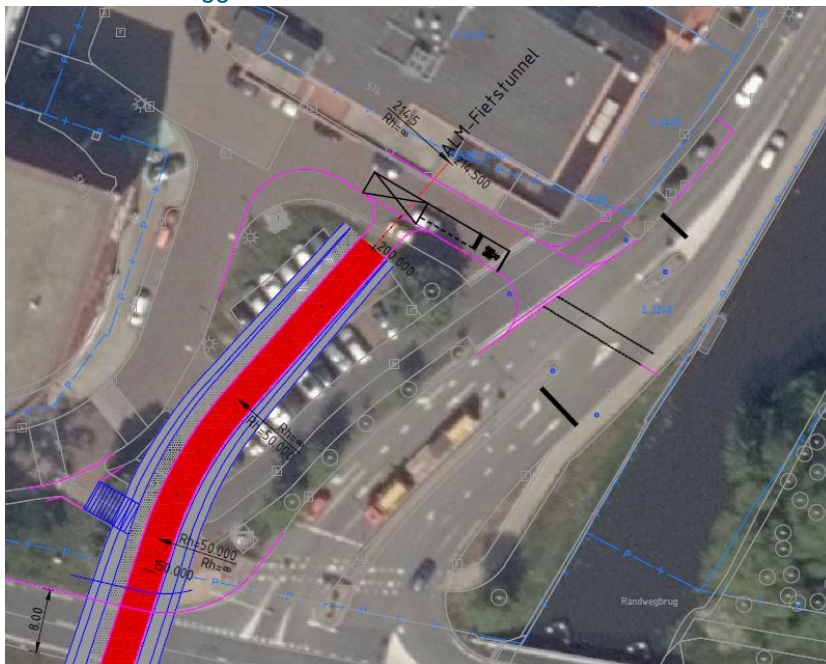
4 Uitgewerkte varianten

4.1 Variant 1 noordzijde

Deze variant is zo ingepast dat de zijweg van de Leidsevaart (Grijpensteinweg) kan blijven bestaan voor de ontsluiting van de achterliggende straten (wel is de rijbaan versmald waardoor er geen parkeren langs dit deel mogelijk is).. Fietsers op de Leidsevaart vanuit het noorden kunnen via de Grijpensteinweg de tunnelmond bereiken. De gelijkvloerse oversteek bij de VRI is komen te vervallen en aan het eind van de tunnel is een nieuwe oversteek voor fietsers gekomen (geen omrijbeweging voor fietsers vanuit tunnel). Fietsers uit de tunnel naar de Leidsevaart steken de Leidsevaart middels een nieuwe VRI over. Voor de Grijpensteinweg is een vlak deel van ca. 5,00m zodat fietsers vlak staan als ze voorrang moeten geven aan het verkeer op de Grijpensteinweg.

De inpasbare hellingbaan krijgt hierdoor een hellingspercentage van 4,8%. De ligging van de hellingbaan is gesitueerd ter plaatse van het parkeerterrein, de parkeerplaatsen komen te vervallen .Bij de nieuwe Ontwikkelzone aan de noordzijde naar een autoluw gebied zal moeten worden gekeken hoe hier mee om wordt gegaan.

Optimalisaties: De ligging van de hellingbaan is nog te optimaliseren door deze dichters langs de Leidsevaart te leggen.



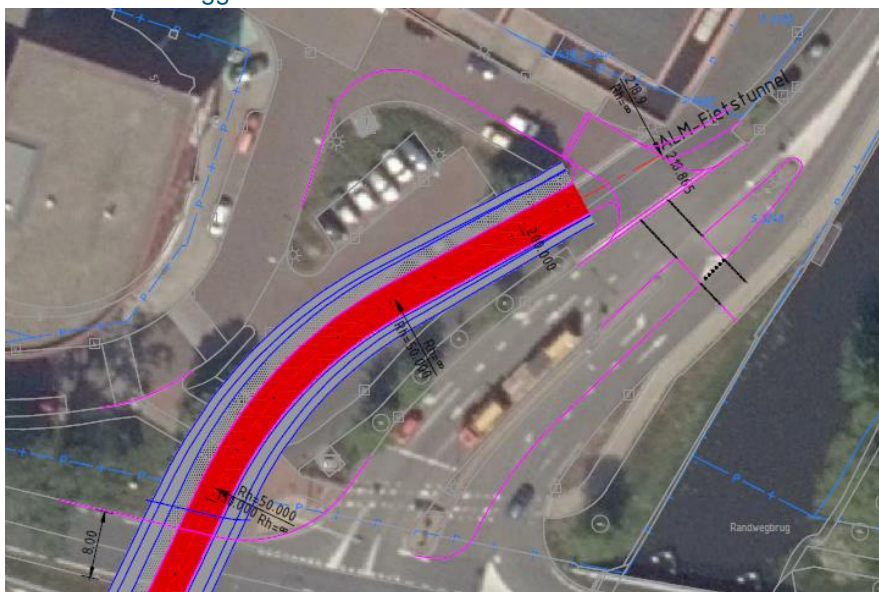
Figuur 4: Variant 1 noordzijde

4.3 Variant 3 noordzijde

Deze variant is de tunnel in lijn gelegd van de Leidsevaart waardoor een vloeiender verbinding komt voor deze richting. Het fietsverkeer naar de Grijpensteinseweg / 's Gravenzandweg moet een aantal bochten maken. De gelijkvloerse oversteek bij de VRI is komen te vervallen en aan het eind van de tunnel is een nieuwe oversteek voor fietsers gekomen (geen omrijbeweging voor fietsers vanuit tunnel). Om een veilige fietsoversteek te kunnen realiseren is de Grijpensteinweg een “rechts in rechts uit” kruising geworden. Eventueel zou de oversteek van het fietsverkeer nog beveiligd kunnen worden met een VRI, maar dan moet de Grijpensteinseweg ook meegeregeld worden. (deze zou dan ook weer volledig aangesloten kunnen worden). De opstelruimte is zeer beperkt vanuit de fietstunnel. Verkeer vanaf de VRI met de N208 richting de Grijpensteinseweg dient om te rijden via de noordelijker gelegen Munterslaan om de Grijpensteinseweg of 's Gravenzandweg te bereiken

De inpasbare noordelijke hellingbaan krijgt hierdoor een hellingspercentage van 4,8%. De ligging van de hellingbaan is gesitueerd ter plaatse van het parkeerterrein, de parkeerplaatsen komen gedeeltelijk te vervallen Binnen de nieuwe Ontwikkelzone aan de noordzijde naar een autoluw gebied zal moeten worden gekeken hoe hier mee om wordt gegaan).

Optimalisaties: De ligging van de hellingbaan is nog te optimaliseren door deze dichters langs de Leidsevaart te leggen.



Figuur 6: Variant 3b noordzijde

In eerdere schetsen was bij deze variant ook een hellingbaan in westelijke richting opgenomen uit oogpunt van de doorfietroute die over de 's Gravenzandseweg loopt. Echter door de inpasbaarheid (waarbij de gehele breedte 's Gravenzandseweg nodig is tussen het gebouw en de N208) is deze westelijke hellingbaan komen te vervallen. De impact is te groot qua inpassing. Variant zonder westelijke tak is variant 3b.



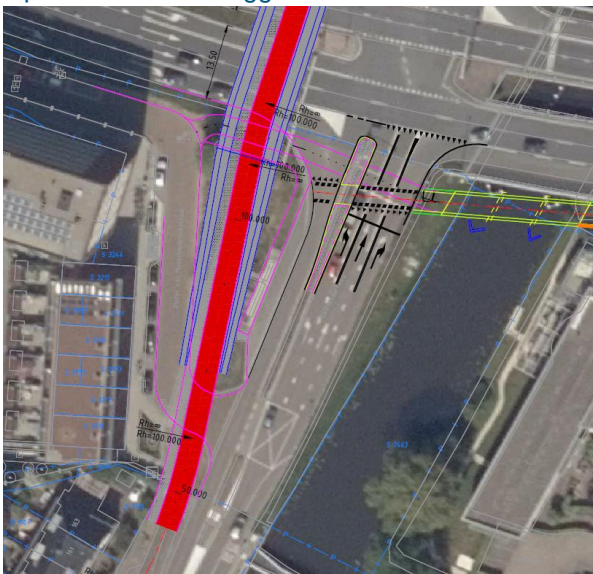
Figuur 7: Variant 3 noordzijde met westelijke hellingbaan welke is komen te vervallen

4.4 Variant 1 zuidzijde

Deze variant is zo ingepast dat de Pieter Van Musschenbroekstraat gehandhaafd blijft als toegang tot de achterliggende woonwijk. Tevens is parallel aan de N208 de fietsoversteek naar de nieuwe fietsbrug over de Leidsevaart opgenomen en over de tunnelmonding getrokken, waardoor de tunnel langer wordt dan alleen de kruising van het autoverkeer.

De tunnel ligt tussen de Pieter Van Musschenbroekstraat en de Leidsevaartweg in. Doordat de Pieter Van Musschenbroekstraat bereikbaar blijft is er te weinig ruimte voor autoverkeer om tussen het fietspad en de Leidsevaartweg op te stellen. Dit is een aandachtspunt in relatie tot de verkeersveiligheid. De bushalte blijft op zelfde locatie gelegen langs de Leidsevaartweg. De hellingbaan krijgt hierdoor een hellingspercentage van 6,2%.

Optimalisaties: verleggen bushalte waardoor tunnel dichterbij de Leidsevaartweg kan komen te liggen.



Figuur 8: Variant 1 zuidzijde

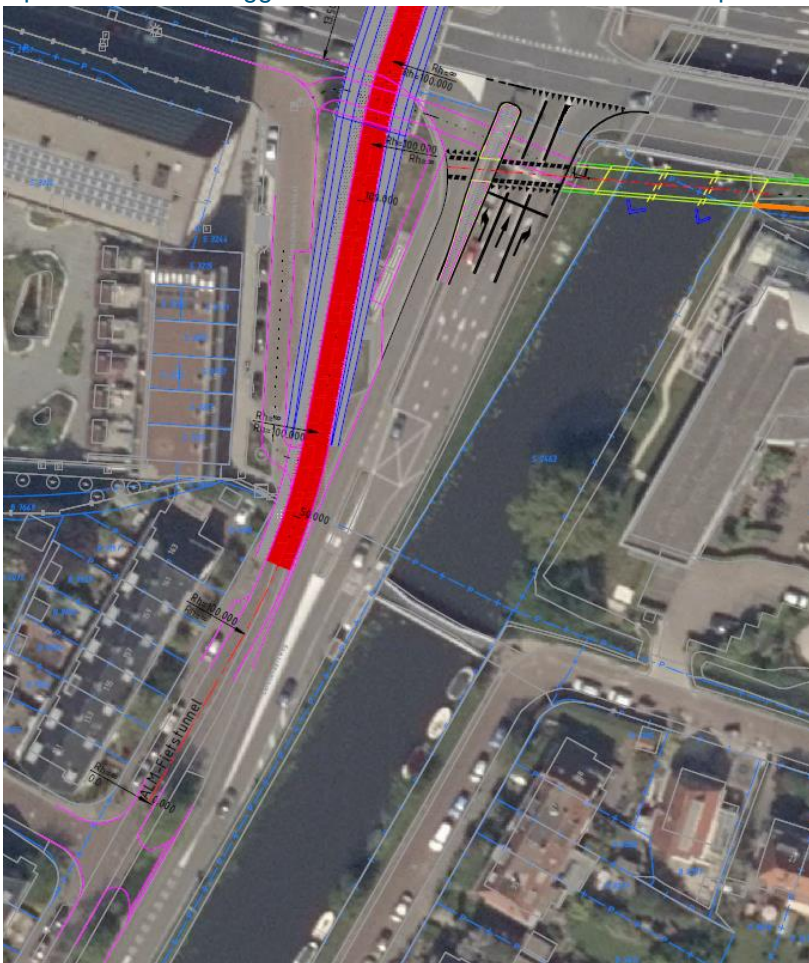
4.5 Variant 2 zuidzijde

Door het afsluiten van de Pieter Van Musschenbroekstraat ontstaat er meer ruimte om een flauwere helling te realiseren. Een nieuwe toegang tot de woonwijk is mogelijk via een nieuwe te maken kruising tussen de Leidsevaartweg en de Spoorzichtlaan. De Pieter Van Musschenbroekstraat loopt dood tot aan de tunnel. Voor de eerste 6 woningen van de Pieter Van Musschenbroekstraat komt een fietspad en voetpad te liggen voor de bereikbaarheid van de woningen en de verbinding naar de nieuwe fietsbrug over de Leidsevaart. De huidige parkeervakken voor de woningen komen te vervallen. Tevens is parallel aan de N208 de fietsoversteek naar de nieuwe fietsbrug opgenomen waardoor de tunnel langer wordt dan alleen de kruising van het autoverkeer. (door de oversteek naar de fietsbrug iets schuin te leggen t.o.v. de N208 kan de aansluiting buiten de brug gerealiseerd worden en heeft dit ontwerp geen invloed op de ligging van de fietsbrug). De tunnel ligt tussen het nieuwe fietspad van de Pieter Van Musschenbroekstraat en de Leidsevaartweg in. De bushalte blijft op zelfde locatie gelegen langs de Leidsevaartweg.

De inasbare hellingbaan krijgt hierdoor een hellingspercentage van 4,4%.

Door de ligging van de hellingbaan komen de parkeerplaatsen voor de woningen te vervallen (oplossingen voor vervallen parkeerplaatsen moet nader onderzocht worden).

Optimalisaties: verleggen bushalte waardoor tunnel dichterbij de Leidsevaartweg kan komen te liggen.



Figuur 9: Variant 2 zuidzijde

4.6 Variant 3 zuidzijde

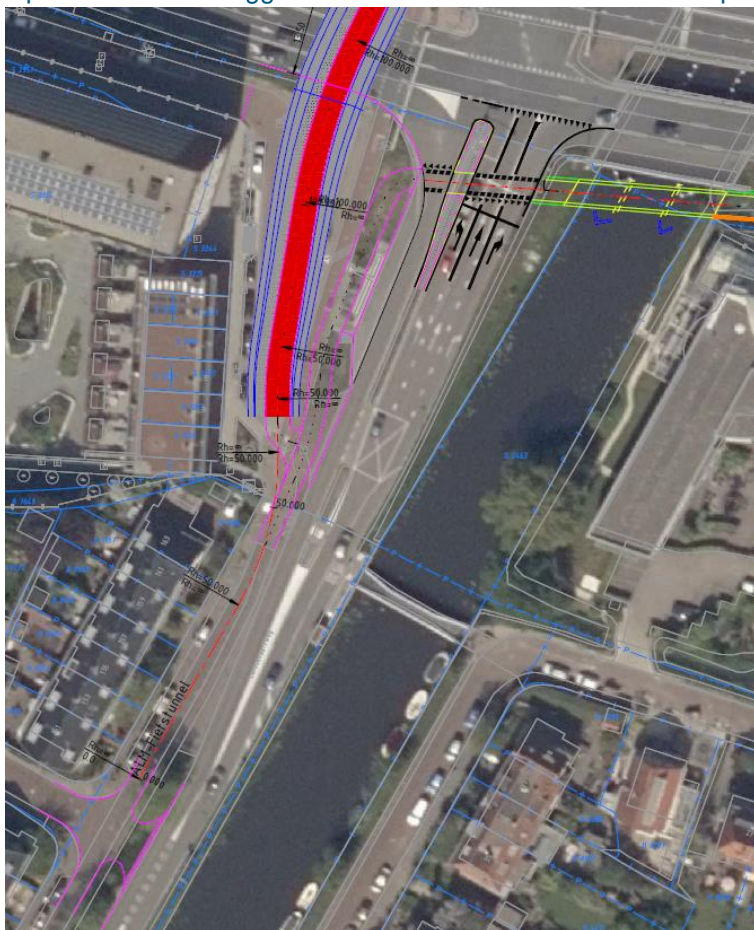
Door het afsluiten van de Pieter Van Musschenbroekstraat ontstaat er meer ruimte om een flauwere helling te realiseren. Een nieuwe toegang tot de woonwijk kan gerealiseerd worden middels een nieuwe kruising tussen de Leidsevaartweg en de Spoorzichtlaan. Die heeft er in het verleden ook gezeten. De Pieter Van Musschenbroekstraat loopt dood tot aan de tunnel.

Door dat de tunnel dichterbij de eerste 6 woningen komt te liggen (voetpad voor de woningen aanwezig) ontstaat er meer ruimte tussen fietstunnel en Leidsevaartweg waar het fietspad ligt richting de nieuwe fietsbrug over de Leidsevaart. Parkeervakken voor de deur komen te vervallen. De bushalte blijft op zelfde locatie gelegen langs de Leidsevaartweg. De woningen aan de Pieter van Musschenbroekstraat en achterliggende volkstuinen zijn vanuit de fietstunnel alleen bereikbaar via het trottoir.

De inpasbare hellingbaan krijgt hierdoor een hellingspercentage van 4,1%.

Door de ligging van de hellingbaan komen de parkeerplaatsen voor de woningen te vervallen (oplossingen voor vervallen parkeerplaatsen moet nader onderzocht worden).

Optimalisaties: verleggen bushalte waardoor tunnel dichterbij de Leidsevaartweg kan komen te liggen.



Figuur 10: Variant 3b zuidzijde

5 Afwegingsmatrix

In de volgende paragrafen wordt er per afwegingscriterium ingezoomd op alle varianten en hoe de beoordeling tot stand is gekomen. Voor de beoordeling is gekozen om vanuit actieve mobiliteit (fietser/voetganger) te beoordelen. Deze studie is te beperkt om alle andere aspecten ook mee te nemen (bv. verkeerscirculatie en draagvlak). We benoemen de aspecten wel omdat we wel degelijk van invloed kunnen zijn op de nog te kiezen voorkeursvormgeving. Zodat ze in het vervolg meegenomen kunnen worden. In de laatste paragraaf is een totaaloverzicht van de uitkomsten opgenomen met ook een subtotaal voor alleen de fiets gerelateerde beoordelingsaspecten.

De beoordeling wordt aangegeven middels plus en minnen, hierbij wordt de volgende waardering toegepast: ++: Zeer goed, +: Goed, +/-: Gemiddeld, -: Slecht, --: Zeer Slecht

5.1 Samenhang fietsverkeer

Onder samenhang van het fietsverkeer verstaan we hoe alle takken van de aansluitende fietsinfrastructuur aansluit op de fietstunnel. Zijn alle richtingen goed te bereiken of dient omgeden te worden om de fietstunnel te bereiken.

Aan de noordzijde kan fietsverkeer vanuit het noorden komen langs de Leidsevaart maar ook uit de Grijpensteinseweg en de 's Gravensandeweg uit het westen. De verbinding naar het westen via de 's Gravensandeweg is ook onderdeel van een toekomstige doorfietsroute.

Aan de zuidzijde kan fietsverkeer door richting het zuiden, dit is de hoofd fietsroute. Maar, het fietsverkeer naar het Cohertcollege dient na de fietstunnel terug naar het noorden te fietsen om via de VRI de nieuwe fietsbrug te pakken richting het oosten.

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Fietsverkeer, Samenhang (A): Route Leidsevaart	+	+	++	++	++	+
Toelichting:	Fietstunnel ligt indirect in lijn met Leidsevaart, nog wel kleine extra slinger dient er te worden gemaakt voordat de fietstunnel ingereden kan worden	Fietstunnel ligt indirect in lijn met Leidsevaart, nog wel kleine extra slinger dient er te worden gemaakt voordat de fietstunnel ingereden kan worden	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaart	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaartweg	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaartweg	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaartweg. Geen fietsverbinding richting volkstuinen**, daarom scoort deze slechter dan andere varianten.
Fietsverkeer, Samenhang (B): Route Doorfietsroute	+	++	-	++	++	+
Toelichting:	Geen vloeiende verbinding met helling, wel goede bereikbaarheid	Helling tunnel volledig in lijn met doorfietsroute	Helling ligt verst weg van doorfietsroute richting en scherpere bocht naar fietstunnel	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaartweg	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaartweg	Fietstunnel ligt volledig in lijn met de Leidsevaartweg. Geen fietsverbinding richting volkstuinen, daarom scoort

						deze slechter dan andere varianten.
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

* Op tekening staat aansluiting fietstunnel als ondergeschikt aan fietspad richting fietsbrug. Vormgeving kan ook andersom worden gerealiseerd daarom wordt dit niet anders beoordeeld.

** Indien bushalte verplaatst kan worden is het mogelijk om een fietsroute richting de volkstuinten te realiseren.

5.2 Directheid fietsverkeer

Onder directheid van het fietsverkeer verstaan we de afstand en tijd voor de route die gereden dient te worden. De verbinding naar de toekomstige doorfietsroute en de nieuwe fietsbrug aan de zuidzijde worden niet apart gescoord omdat deze niet onderscheidend zijn. Aan de zuidzijde zal te allen tijde “terug gefietst” moeten worden om naar de nieuwe fietsbrug (langs de N208) te komen, waarbij rechtsom (variant 1 en 2) niet onderscheidend is ten opzichte van linksom (variant 3).

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Directheid:	+	++	++	+	+	+
Toelichting:	Door de VRI in de Leidsevaart aan het eind van de fietstunnel kunnen fietsers in een directe oversteek zonder omrijden oversteken om verder te fietsen naar het noorden. Directheid is slechter doordat er gewacht moet worden op groen licht (bij oversteek zonder VRI vaker hiaten waarin fietsers over kunnen steken.	Door de middengeleider in de Leidsevaart aan het eind van de fietstunnel kunnen fietsers in een directe oversteek zonder omrijden oversteken om verder te fietsen naar het noorden	Door de middengeleider in de Leidsevaart aan het eind van de fietstunnel kunnen fietsers in een directe oversteek zonder omrijden oversteken om verder te fietsen naar het noorden*	Tussen de varianten zit geen verschil in directheid en zijn allemaal goed.	Tussen de varianten zit geen verschil in directheid en zijn allemaal goed.	Tussen de varianten zit geen verschil in directheid en zijn allemaal goed.

* Bij toekomstige doortrekking 2 richtingen fietspad aan westzijde Leidsevaart zou deze variant beter scoren, alleen deze ontwikkeling is nog niet bekend.

5.3 Veiligheid fietsverkeer

Onder veiligheid van het fietsverkeer verstaan we hoe het fietsverkeer op een veilige manier gebruik kan maken van de fietstunnel en de oversteek Leidsevaart. Komen de fietsers op hun route kruisingen/conflicten tegen, of is er medegebruik van automobilisten. Deze aspecten hebben een negatief effect op de verkeersveiligheid.

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Veiligheid: Kruisingen/conflicten/medegebruik	+/-	+	+/-	-	+	+
Toelichting:	Grijpensteinweg moet opgereden worden (medegebruik) en overgestoken worden. Fietspaden uit de voorrang t.o.v. Grijpensteinweg. Oversteek Leidsevaart is middels nieuwe VRI, fietsers kunnen veilig zonder conflict oversteken middels OFOS op zijweg.	Geen kruisingen en medegebruik met andere weggebruikers. Oversteek Leidsevaart is middels gefaseerde oversteek uit de voorrang zonder VRI, VRI is veiliger maar door vele hiaten van VRI N208 voldoende momenten om veilig over te steken..	Gelijkvloerse oversteek (in voorrang) van de Grijpensteinweg. Oversteek Leidsevaart is middels gefaseerde oversteek uit de voorrang zonder VRI, VRI is veiliger maar door vele hiaten van VRI N208 voldoende momenten om veilig over te steken..	Gelijkvloerse oversteek (in voorrang) van de Pieter Van Musschenbroekstraat	Alleen kruising met ander fietsverkeer.	Alleen kruising met ander fietsverkeer.

5.4 Comfort fietsverkeer

Onder comfort van het fietsverkeer verstaan we het gemak waarmee de fietsers en voetgangers de fietstunnel ervaren. In onderstaande tabel is tevens het hellingspercentage en de zwaarte toegevoegd.

Comfort fietsverkeer

Naast de hellingspercentages is bij de varianten toelichting ook een zwaarte van een helling opgegeven. De zwaarte van een helling wordt uitgedrukt in een waarde Z. Deze Z waarde volgt uit de berekening van het te overbruggen hoogteverschil en de lengte van de helling, $Z=(H/L)^2$.

Door de beperktere hoogteverschillen is de Z waarde maatgevender dan het hellingspercentage zelf. Het te overbruggen hoogteverschil aan de noordzijde is ca. 2,3m en aan de zuidzijde 2,0m. Dit komt door de verhoogde ligging van de N208.

De lengte van de helling is overgenomen uit de lengteprofielen, zijkant gesloten deel fietstunnel tot hoogste punt aansluiting bestaand maaveld.

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Hellingspercentage:	4,8%	3,5%	4,8%	6,2%	4,4%	4,1%
Hoogteverschil:	2.30m	2.30m	2.30m	2.00m	2.00m	2.00m
Lengte helling:	53m	71m	67m	39m	50m	53m
Zwaarte helling:	0.100	0.075	0.079	0.103	0.080	0.075

Vanuit CROW richtlijn Ontwerpwijzer Fietsverkeer worden de volgende waardes aangehouden als acceptabel:

- Ondergrens. De begrenzing van de bandbreedte 'meer windhinder / meer comfort' is gebaseerd op $Z = 0,033$, met een maximum van 6,67%.
- Streefwaarden. Uitgangspunt is $Z = 0,075$ met als gevolg $L = H^2/Z = H^2/0,075$. Hierbij geldt een maximum van 7,5%.
- Bovengrens. De begrenzing van de bandbreedte 'minder windhinder / minder comfort' is gebaseerd op $Z = 0,200$ met een maximum van 10,0%.

Comfort voetgangers/minder validen

Voor voetgangers en mindervaliden (rolstoelgebruikers) houdt in dat een helling van 4% als vals plat wordt gezien (zie hfst. 3.1.5.).

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Hellingspercentage:	4,8%	3,5%	4,8%	6,2%	4,4%	4,1%
Zwaarte helling:	0.100	0.075	0.085	0.103	0.080	0.075
Comfort:	+/-	+	+	+/-	+	+
Toelichting:	Z waarde voldoet aan bovengrens minder windhinder.	Z waarde voldoet aan streefwaarde.	Z waarde voldoet aan bovengrens minder windhinder, en bijna een streefwaarde, daarom	Z waarde voldoet aan bovengrens minder windhinder.	Z waarde voldoet aan bovengrens minder windhinder, en bijna een streefwaarde, daarom	Z waarde voldoet aan streefwaarde.

			gelijke score als variant 2.		gelijke score als variant 2.	
--	--	--	------------------------------	--	------------------------------	--

5.5 Aantrekkelijkheid

Onder aantrekkelijkheid van de fietstunnel verstaan we of de gebruikers (fietsers en voetgangers) de fietstunnel ook sociaal aantrekkelijk en veilig vinden. Door het opheffen van de gelijkvloerse oversteek in de VRI over de N208 dient de route door de fietstunnel ook sociaal veilig te blijven.

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Aantrekkelijkheid: Sociale veiligheid	+	+	+/-	+	+	+/-
Toelichting:	Ondanks de lichte knik in het horizontale alignement voldoende zicht tunnel in vanaf maaiveld.	Ondanks de lichte knik in het horizontale alignement voldoende zicht tunnel in vanaf maaiveld.	Door de meer westelijke ligging van de tunnel en aansluiting maaiveld aan oostzijde is de knik in het horizontale alignement groter en net iets minder goed dan in de andere varianten.	Ondanks de lichte knik in het horizontale alignement voldoende zicht tunnel in vanaf maaiveld.	Ondanks de lichte knik in het horizontale alignement voldoende zicht tunnel in vanaf maaiveld.	Door de meer westelijke ligging van de tunnel en aansluiting maaiveld aan oostzijde is de knik in het horizontale alignement groter en net iets minder goed dan in de andere varianten.

5.6 Autoverkeer

Onder autoverkeer verstaan we de impact op de bereikbaarheid van de achterliggende straten. De bereikbaarheid wordt alleen omschreven en niet meegenomen in de afweging. Dit aspect wordt in een vervolg met een bredere scope meegenomen.

In sommige varianten worden de zijwegen Grijpensteinweg (noordzijde) en Pieter Van Musschenbroekstraat (zuidzijde) afgesloten wat impact heeft voor de auto bereikbaarheid en omrijbewegingen voor de bewoners/bezoekers van de achterliggende straten. Omrijbeweging noordzijde via de Munterslaan betekend ca. 600m omrijden. Omrijbeweging zuidzijde via een nieuwe kruising en de Spoorzichtlaan betekend ca. 350m omrijden.

Aan de noordzijde wordt vanuit het project Ontwikkelzone gekeken naar een autoluwe omgeving wat ook mogelijkheden biedt. De afsluiting van de Grijpensteinweg sluit goed aan bij de ambities van de autoluwe herontwikkeling. Aan de zuidzijde dient overleg gevoerd te worden met de gemeente Heemstede over de ontsluiting van de achterliggende wijk. De mogelijke afsluiting van de Pieter van Musschenbroekstraat en daaraan gekoppelde heropening bij de Spoorzichtlaan is een belangrijk onderwerp voor de haalbaarheid van variant 2 en 3 zuid.

5.7 Technische inpassing

Onder technische inpassing verstaan we hoe groot de impact is om de fietstunnel te kunnen bouwen. De technische inpassing wordt alleen omschreven en niet meegenomen in de afweging. Dit aspect wordt in een vervolg met een bredere scope meegenomen.

Doordat de gehele situatie krap is, is de impact voor alle varianten groot. Echter hoe dichter bij bestaande bebouwing hoe lastiger en ook meer overlast komt kijken voor de omgeving in de tijdelijke situatie. Door aanpassing van de hellingspercentages (steilere hellingen) kan meer afstand tot de woningen worden gerealiseerd wat uitvoering en inpassing gemakkelijker maakt. In een volgende ontwerpfase dient dit mee genomen te worden. Naast de ligging van de fietstunnel dient ook rekening te worden gehouden met de bouwmethode van de fietstunnel (welke bouwruimte om de toekomstige fietstunnel is aanwezig).

5.8 Kosten

Bij de kosten is gekeken naar de benodigde investeringskosten van de realisatie van de fietstunnel. Hierbij is een Standaard Systematiek Kostenraming (SSK) opgesteld waarin middels hoeveelheden en eenheidsprijzen de bouwkosten zijn bepaald. Daarnaast zijn er percentage's aangenomen voor Voorbereiding Administratie en Toezicht (VAT-kosten), verleggen van kleine kabels en leidingen, risicoserveringen en onvoorzien. De bedragen in onderstaande tabel zijn de investeringskosten excl. vastgoed en BTW, prijspeil 2022 (afgerond op hele getallen, als bijlage 2 zijn de kostenramingen toegevoegd). De ramingen hebben een 70% betrouwbaarheidsinterval, dat wil zeggen dat de reële kosten 30% hoger of 30% lager uit kunnen vallen.

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Kosten:						
Investeringskosten (€, excl. vastgoed en BTW)	€ 3.800.000	€ 4.800.000	€ 3.700.000	€ 3.800.000	€ 4.200.000	€ 3.800.000

5.9 Totaal overzicht beoordelingen

	Variant 1 Noord	Variant 2 Noord	Variant 3 Noord	Variant 1 Zuid	Variant 2 Zuid	Variant 3 Zuid
Fietsverkeer, Samenhang (A):	+	+	++	++	++	+
Fietsverkeer, Samenhang (B):	+	++	-	++	++	+
Directheid:	+	++	++	+	+	+
Veiligheid:	+/-	+	+/-	-	+	+
Comfort:	+/-	+	+	+/-	+	+
Aantrekkelijkheid:	+	+	+/-	+	+	+/-
Totaal	4+	8+	4+	5+	8+	5+

5.10 Conclusie

Na de deelconclusies (paragraaf 3.3) zijn er verschillende varianten verder uitgewerkt in een schetsontwerp. Omdat de varianten voor noord en zuid met elkaar gecombineerd kunnen worden ontstaan er 6 verschillende deelontwerpen die beoordeeld zijn. Het totaal overzicht met de beoordeling is gericht op fiets relateerde aspecten, het is immers een haalbaarheidsstudie naar een fietsverbinding. Hieruit komt voor de noord en zuid zijde een duidelijke voorkeur naar voren.

Echter zijn enkele aspecten uit de ontwerpen ook uitwisselbaar, zoals de oversteek over de Leidsevaart aan de noordkant (eventueel met of zonder VRI). Ook zijn er optimalisatiemogelijkheden per variant aangegeven (opheffen bushalte & verschuiven fietstunnel richting de Leidsevaart). Daarnaast biedt de ontwikkelzone aan de noordkant kansen voor een goede inpassing en inrichting in combinatie met het autoverkeer en de bereikbaarheid. De zuidkant heeft meer beperkingen waarbij de afsluiting van de Pieter van Musschenbroekstraat nog moet worden besproken met de gemeente Heemstede en een tunnelmonding vlak voor de huizen mogelijk op weinig draagvlak kan rekenen. Om tot een gedragen voorkeursvariant te komen dient nog nader onderzoek gedaan te worden over mogelijkheden tot afsluiting van enkele straten, als ook draagvlak in de omgeving (bereikbaarheid/leef comfort).

Ons inziens is dan ook de voorkeursvariant een combinatie van aspecten zal zijn uit bovengenoemde varianten waarbij gekeken moet worden welke positieve aspecten iedere variant heeft en deze waar mogelijk te combineren tot een voorkeursvariant (de varianten hebben qua ligging weinig verschillen waardoor e.e.a. uitwisselbaar is). Dit alles in combinatie met het onderzoeken van het draagvlak bij de direct aanwonenden/stakeholders en een goede inbedding in de ontwikkelingen van de ontwikkelzone zuid inclusief afstemming met de gemeente Heemstede kan leiden tot een goed ingepaste, comfortabele en logische fietsverbinding onder de N208.

Bijlage 1: Schetsontwerp variant 1, 2 en 3b

Bijlage 2: SSK kostenramingen