

SCHELDEOEVERVERBINDING

ALTERNATIEVEN FR10 ZUID

PROJECTNUMMER — 6117420060
DATUM — 26 AUGUSTUS 2022
KLANT — DE VLAAMSE WATERWEG



SCHELDEOEVERVERBINDING

ALTERNATIEVEN FR10 ZUID

PROJECTNUMMER — 6117420060

DATUM — 26 AUGUSTUS 2022

KLANT: DE VLAAMSE WATERWEG

Contact

Maarten Jans

Projectingenieur investeringen, De Vlaamse Waterweg
maarten.jans@vlaamsewaterweg.be
03/224 93 33

Ronny Brosius

De Vlaamse Waterweg

Philip Mallants

stad Antwerpen

Tom Leenders

Brigitte Lossy

team Intendant

Projectteam:

Contact

Jeroen Bastiaens

jeroen.bastiaens@swecobelgium.be
0499 53 39 61

Ria Vinckx

Luna Willemen

Thomas Vermeir

INHOUD

1. Methodiek en toetsingskader	9
1.1 Kwaliteit voor iedere fietser als uitgangspunt	10
1.2 Toetsingscriteria kwaliteit van oever-tot-oever en verknoping met fietsnetwerk	11
1.3 Methodiek berekening aantal Scheldekrusende fietsers in 2030	12
1.4 Bijdrage aan capaciteit van het systeem	14
1.5 Bijdrage aan robuustheid van het systeem	15
2. Alternatieven	17
2.1 Tunnel	19
2.1.1 Korte beschrijving	19
2.1.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding	20
2.1.3 Aantal Scheldekrusende fietsers in 2030	23
2.1.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekrusend systeem	26
2.1.5 Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030	28
2.2 Hoogfrequent veer	31
2.2.1 Korte beschrijving	31
2.2.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding	33
2.2.3 Aantal Scheldekrusende fietsers in 2030	36
2.2.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekrusend systeem	39
2.2.5 Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030	41
2.3 Brug	43
2.3.1 Korte beschrijving	43
2.3.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding	43
2.3.3 Aantal Scheldekrusende fietsers in 2030	48
2.3.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekrusend systeem	52
2.3.5 Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030	54
2.4 Kabelbaan	57
2.4.1 Korte beschrijving	57
2.4.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding	58
2.4.3 Aantal Scheldekrusende fietsers in 2030	61
2.4.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekrusend systeem	63
2.4.5 Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030	65
3. Afweging	66
3.1 Algemene aanbevelingen voor alle alternatieven	66
3.1.1 Fietsvriendelijke aanpak op netwerkniveau	66
3.1.2 Eén herkenbaar en samenhangend systeem	66
3.1.3 Verbeter de kwaliteit en capaciteit van de centrumverbindingen (voetgangerstunnel + Centrumveer)	66

3.1.4	Placemaking	66
3.1.5	Realtime reisinformatie en impactmanagement	67
3.2	Onderscheidende aspecten	67
3.2.1	Kwaliteit van de oeververbinding zelf	67
3.2.2	Verknoping met fietsnetwerk	68
3.2.3	Impact op aantal Scheldekrusende fietsers in 2030	69
3.2.4	Bijdrage aan robuustheid van het systeem	70
3.2.5	Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030	71
3.3	Conclusie	72

FIGUREN

Figuur 1-1: Bovenlokaal fietsroutenetwerk (bron: Routeplan 2030)	9
Figuur 1-2: Kenmerken en trends per type fiets (bron: eigen verwerking).....	10
Figuur 1-3: Toetsingskader kwalitatieve beoordeling (bron: CROW, eigen verwerking)	11
Figuur 1-4: Voorbeeld invoer reistijdbepalende parameters in alternatief met tunnel (bron: eigen verwerking).....	13
Figuur 1-5: Procentuele bijdrage aan dagtotaal, per kwartier richting stad (bron: eigen verwerking)	14
Figuur 1-6: Procentuele bijdrage aan het dagtotaal per kwartier richting linkeroever (bron: eigen verwerking).....	15
Figuur 2-1: Grondplan linkeroever zinktunnel (bron: SBE/Omgeving).....	19
Figuur 2-2: Grondplan rechteroever zinktunnel (bron: SBE/Omgeving).....	19
Figuur 2-3: Verknoping van de tunnel met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking) ..	20
Figuur 2-4: Kwaliteitstoets tunnel trage fietser (bron: eigen verwerking).....	22
Figuur 2-5: Kwaliteitstoets tunnel gewone fietser (bron: eigen verwerking)	22
Figuur 2-6: Kwaliteitstoets tunnel speed pedelec (bron: eigen verwerking)	22
Figuur 2-7: Kwaliteitstoets tunnel e-fietser (bron: eigen verwerking).....	22
Figuur 2-8: Reistijdwinst en -verlies 2030 met tunnel t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)	24
Figuur 2-9: Reistijdwinst en -verlies 2030 met tunnel t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking).....	24
Figuur 2-10: Berekend Scheldekruisend fietsverkeer op dagbasis in 2030 met fietstunnel t.o.v. de huidige situatie (bron: eigen verwerking)	25
Figuur 2-11: 24/7 netwerk tunnel (bron: eigen verwerking)	26
Figuur 2-12: Redundantie tunnel (bron: eigen verwerking).....	27
Figuur 2-13: Aantal te verwerken fietsers in 2030 per kwartier in de tunnel richting stad (bron: eigen verwerking).....	28
Figuur 2-14: Aantal te verwerken fietsers in 2030 per kwartier in de tunnel richting Linkeroever (bron: eigen verwerking).....	28
Figuur 2-15 Intensiteit die door 90% van de fietsers als 'niet te druk' wordt ervaren (label B) versus gewenste fietspadbreedte per richting (Bron: DTV Consultants iov CROW Fietsberaad (2021), Capaciteitsbepaling fietspaden)	29
Figuur 2-16: Schets van roll on – roll off veer (bron: MDK).....	31
Figuur 2-17: Schematische afbeelding ponton (bron: MDK).....	32
Figuur 2-18: Vlottend ponton via gangways over de Schelde bij helling max. 3% op de linkerfiguur en max. 5% op de rechterfiguur (bron: MDK)	33
Figuur 2-19: Verknoping van het veer met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking) ..	34
Figuur 2-20: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer trage fietser (bron: eigen verwerking)	35
Figuur 2-21: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer gewone fietser (bron: eigen verwerking).....	35
Figuur 2-22: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer e-fietser (bron: eigen verwerking)	35

Figuur 2-23: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer speed pedelec (bron: eigen verwerking)	35
Figuur 2-24: Reistijdwinst en -verlies 2030 met veer t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)	36
Figuur 2-25: Reistijdwinst en -verlies 2030 met veer t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking)	37
Figuur 2-26: Berekend Scheldekrusend fietsverkeer op dagbasis in 2030 t.o.v. huidige situatie met hoogfrequent veer (bron: eigen verwerking)	38
Figuur 2-27: 24/7 netwerk hoogfrequent veer (bron: eigen verwerking)	39
Figuur 2-28: Redundantie hoogfrequent veer (bron: eigen verwerking)	40
Figuur 2-29: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op het veer richting stad (bron: eigen verwerking)	41
Figuur 2-30: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op het veer richting Linkeroever (bron: eigen verwerking)	41
Figuur 2-31: Verknoping van de brug met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking) ..	46
Figuur 2-32: Kwaliteitstoets Scheldebrug trage fietser (bron: eigen verwerking)	47
Figuur 2-33: Kwaliteitstoets Scheldebrug gewone fietser (bron: eigen verwerking)	47
Figuur 2-34: Kwaliteitstoets Scheldebrug e-fietser (bron: eigen verwerking)	48
Figuur 2-35: Kwaliteitstoets Scheldebrug speed pedelec (bron: eigen verwerking)	48
Figuur 2-36: Reistijdwinst en -verlies 2030 met brug (94% toegankelijk) t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen bewerking)	49
Figuur 2-37: Reistijdwinst en -verlies 2030 met brug (94% toegankelijk) t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking)	49
Figuur 2-38: Reistijdwinst en -verlies 2030 met brug (6% ontoegankelijk) t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)	50
Figuur 2-39: Berekend Scheldekrusend fietsverkeer op dagbasis in 2030 t.o.v. huidige situatie met Scheldebrug (bron: eigen verwerking)	51
Figuur 2-40: 24/7 netwerk Scheldebrug (bron: eigen verwerking)	52
Figuur 2-41: Redundantie Scheldebrug (bron: eigen verwerking)	53
Figuur 2-42: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op de Scheldebrug richting stad (bron: eigen verwerking)	55
Figuur 2-43: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op de Scheldebrug richting Linkeroever (bron: eigen verwerking)	55
Figuur 2-44: Schematische weergave kabelbaansysteem (bron: Doppelmayer)	58
Figuur 2-45: Verknoping van de kabelbaan met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking)	58
Figuur 2-46: Kwaliteitstoets kabelbaan gewone fietser (bron: eigen verwerking)	60
Figuur 2-47: Kwaliteitstoets kabelbaan trage fietser (bron: eigen verwerking)	60
Figuur 2-48: Kwaliteitstoets kabelbaan speed pedelec (bron: eigen verwerking)	60
Figuur 2-49: Kwaliteitstoets kabelbaan e-fietser (bron: eigen verwerking)	60
Figuur 2-50: Reistijdwinst en -verlies 2030 met kabelbaan t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)	61

Figuur 2-51: Reistijdwinst en -verlies 2030 met kabelbaan t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking).....	62
Figuur 2-52: Berekend Scheldekrusende fietsverkeer op dagbasis in 2030 met 3S – kabelbaan t.o.v. de huidige situatie (bron: eigen verwerking)	62
Figuur 2-53: 24/7 netwerk kabelbaan (bron: eigen verwerking)	63
Figuur 2-54: Redundantie kabelbaan (bron: eigen verwerking).....	64
Figuur 2-55: Aantal te verwerken fietsers per kwartier in de kabelbaan richting stad (bron: eigen verwerking).....	65
Figuur 2-56: Aantal te verwerken fietsers per kwartier in de kabelbaan richting Linkeroever (bron: eigen verwerking).....	65
Figuur 3-1: Vergelijking Scheldekrusend aantal fietsers op dagbasis van het netwerk in 2030 met de verschillende alternatieven (bron: eigen verwerking).....	69
Figuur 3-2: Verschuivingen tussen Scheldekrusende verbindingen met de verschillende alternatieven (bron: eigen verwerking)	72

TABELLEN

Tabel 1-1: Aspecten toetsingskader kwalitatieve beoordeling (bron: eigen verwerking).....	12
Tabel 2-1: Gemiddelde onbeschikbaarheid van de Scheldebrug per tijdsblok (bron: Analyse hoogtemetingen op de Schelde, studie ARC-20-0011 Scheldeverbinding Antwerpen door SBE en Omgeving).....	44
Tabel 2-2: Kabelbaansysteem 3S (bron: Doppelmayr).....	57
Tabel 3-1: Overzicht kwaliteit trage fietser voor de vier alternatieven (bron: eigen verwerking)	67
Tabel 3-2: Overzicht kwaliteit speed pedelec voor de vier alternatieven (bron: eigen verwerking).....	67
Tabel 3-3: Overzicht verknoping met het fietsnetwerk (bron: eigen verwerking).....	68
Tabel 3-4: Overzicht bijdrage aan de robuustheid van het systeem (bron: eigen verwerking).....	70
Tabel 3-5: Vergelijking restcapaciteit voor toekomstige groei (bron: eigen verwerking)	71



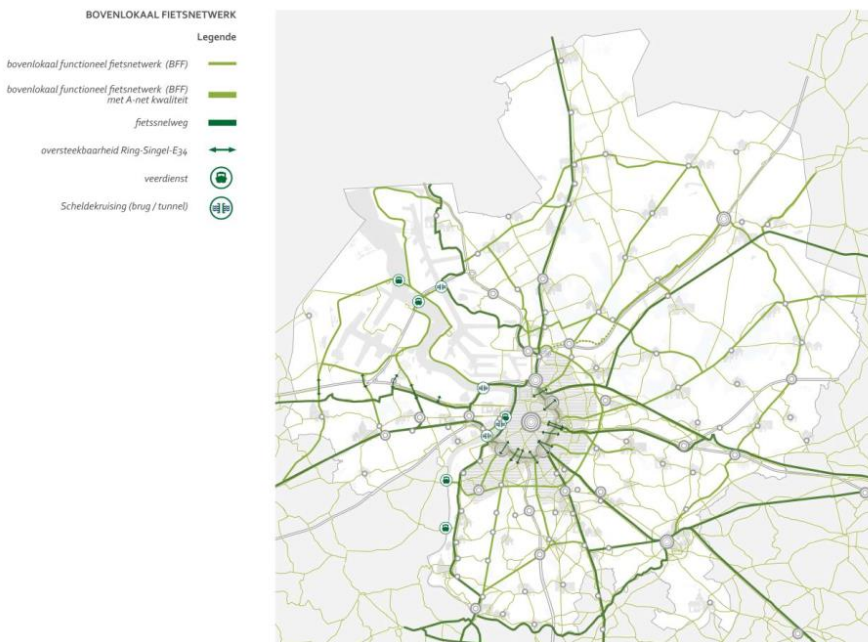
1. METHODIEK EN TOETSINGSKADER

Om een modal shift van 50/50 te realiseren is het belangrijk om een kwaliteitssprong te realiseren in het Scheldekruisend fietsnetwerk. Op bovenlokaal niveau bestaat dit fietsnetwerk uit een noordelijke verbinding die ingevuld wordt door de fietstunnel van de Oosterweelverbinding (FR 10 noord) en een zuidelijke verbinding ter hoogte van de Kennedytunnel (FR 10 zuid). In deze nota worden mogelijke alternatieven voor een hoogwaardige Scheldekruisende fietsverbinding op de FR 10 zuid besproken en afgewogen:

- een tunnel
- een hoogfrequent veer
- een brug
- een kabelbaan

Vermits 2030 de tijdshorizon is voor de ingebruikname van de oeververbinding, vormt het Routeplan 2030 de basissituatie voor de aftoetsing. Dit wil zeggen: een situatie met

- goed werkende voetgangerstunnel Sint-Anna;
- Centrumveer met een volcontinue bediening en een sterke verhoging van de frequentie (elke 10 minuten);
- nieuwe hoogwaardige fietsverbinding ter vervanging van de Kennedy-fietstunnel;
- Fietstunnel Oosterweel;
- Veer Kruibeke – Hoboken zoals de huidige dienstverlening;
- DeWaterbus zoals de huidige dienstverlening.



Figuur 1-1: Bovenlokaal fietsroutenetwerk (bron: Routeplan 2030)

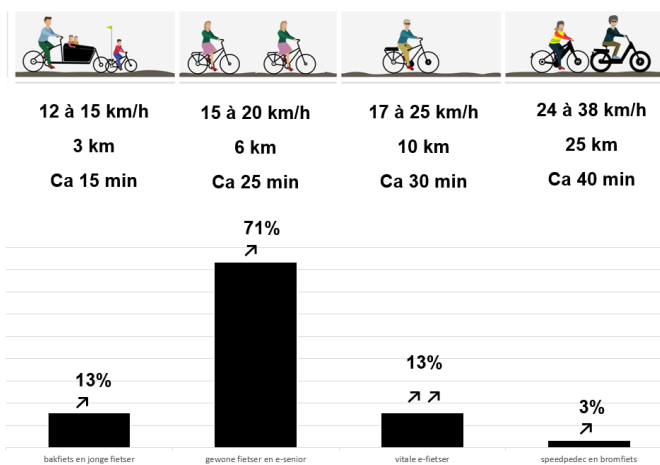
Het is de bedoeling dat de nieuwe hoogwaardige verbinding FR10 de bestaande (weinig kwalitatieve) fiets- en evacuatiekoker van de Kennedytunnel vervangt.

In dit hoofdstuk bespreken we het toetsingskader voor de afweging van de alternatieven. Het toetsingskader richt zich enerzijds op de evaluatie van de kwaliteit van het alternatief zelf (wat zijn de intrinsieke kenmerken en kwaliteiten / beperkingen). Anderzijds wordt ook de bijdrage van het alternatief aan de capaciteit en de robuustheid van het Scheldekrusend fietssysteem geëvalueerd. Per alternatief wordt ook het aantal Scheldekrusende fietsbewegingen per dag ingeschat, rekening houdend met de reistijdwinst in 2030.

1.1 Kwaliteit voor iedere fietser als uitgangspunt

De fietsfamilie wordt niet enkel talrijker, maar ook diverser. De uitdaging is dus dat om tot een Scheldekrusende systeem te komen dat kwalitatief en comfortabel is voor elk soort fietser. De fiets is immers een gezond en duurzaam middel dat bijdraagt aan zelfontplooiing en zelfstandigheid.

De toenemende diversiteit heeft zowel betrekking op een variëteit in persoonskenmerken (leeftijd, kwetsbaarheid, fysieke gesteldheid,...), als type fietsen (met of zonder trapondersteuning, buitenmaatse en zware fietsen, cargocombinaties...). Daarbij is het belangrijk om ook een aantal maatschappelijke trends (vergrijzing en verzilvering, en trends in fietstechnologie en -verkoop in het achterhoofd te houden. Om de kwaliteit voor de diverse groep fietsers te toetsen, maken we gebruik van vier exemplarische gebruikersprofielen: de trage fietser, de gewone fietser, de e-fietser en de speedpedelec'er.



Figuur 1-2: Kenmerken en trends per type fiets (bron: eigen verwerking)

De grootste groep fietsers zijn nog steeds de gewone fietsers (71% van het totaal), met ook nog altijd een groei van het aantal fietsers. De e-bikes zijn de snelst stijgende categorie van fietsen.

1. Trage fietser (bakfiets zonder trapondersteuning, jonge kinderen,...)
 - Gemiddelde kruissnelheid 12 à 15 km/uur; gemiddelde reissnelheid (inclusief stops t.h.v. verkeerslichten, zijstraten,...) lager dan 15 km/uur
 - Stoppen en afstappen wordt als zeer belastend ervaren
 - Steile hellingen zijn een grote hindernis
2. Gewone fietser (volwassene op fiets zonder trapondersteuning)

- Gemiddelde snelheid 15 à 20 km/uur; gemiddelde reissnelheid (inclusief stops t.h.v. verkeerslichten, zijstraten, ...) ongeveer 17 km/uur
 - Stoppen en afstappen wordt als belastend ervaren
 - Steile hellingen zijn een hindernis
3. E-fietser (elektrische fiets met trapondersteuning tot 25 km/uur, elektrische bakfiets, sportieve fietser zonder ondersteuning ...)
- Maximale snelheid 25 km/uur; gemiddelde reissnelheid (inclusief stops t.h.v. verkeerslichten, zijstraten, ...) ongeveer 20 km/uur
 - Stoppen en afstappen wordt als belastend ervaren
 - Steile hellingen zijn een beperkte hindernis
4. Speed pedelec (volwassene op bromfiets of fiets met trapondersteuning tot 45 km/uur)
- Maximale snelheid 45 km/uur; gemiddelde reissnelheid (inclusief stops t.h.v. verkeerslichten, zijstraten, ...) ongeveer 24 km/uur
 - Stoppen en afstappen wordt als zeer belastend ervaren
 - Steile hellingen zijn geen hindernis

1.2 Toetsingscriteria kwaliteit van oever-tot-oever en verknoping met fietsnetwerk

Als **toetsingskader voor de kwalitatieve beoordeling van elke fietsverbinding** wordt uitgegaan van de vijf ontwerpeisen zoals die door CROW werden vastgelegd. De ontwerpeisen zijn gelijkwaardig en worden dus niet hiërarchisch ten opzichte van elkaar geplaatst. De CROW ontwerpeisen zijn directheid, veiligheid, voorspelbaarheid, comfort en aantrekkelijkheid.

Deze vijf ontwerpeisen werden doorvertaald naar kwaliteitseisen waaraan een Scheldekrusende fietsverbinding, zoals voorzien in 2030, wordt afgetoetst.



Figuur 1-3: Toetsingskader kwalitatieve beoordeling (bron: CROW, eigen verwerking)

Meer bepaald zullen de Scheldekruisende fietsverbindingen beoordeeld worden op basis van onderstaande criteria.

criterium	Relevante aspecten
Voorspelbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> ▪ betrouwbaarheid en voorspelbaarheid van de verbinding ▪ minimale storingsgevoeligheid <ul style="list-style-type: none"> ○ gepland onderhoud ○ technische defecten ○ extreme weersomstandigheden ▪ minimale nood aan het raadplegen van een dienstverlening of reservatie/aankoop ticket
Directheid	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de route tussen herkomst en bestemming is zo kort mogelijk ▪ het Scheldekruisend systeem sluit aan op bovenlokale fietsinfrastructuur ▪ maximale beschikbaarheid van de verbinding <ul style="list-style-type: none"> ○ dag/avond/nacht ○ week/weekend ▪ een vlotte verbinding van oever tot oever <ul style="list-style-type: none"> ○ wachttijd ○ stijgen/dalen ○ kruisen van de Schelde
Aantrekkelijkheid	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de omgeving heeft een hoge belevingswaarde <ul style="list-style-type: none"> ○ afwisseling en verrassing op routeniveau ○ visuele ervaring en levendigheid ○ aangename niet-visuele prikkels voor de zintuigen ▪ maximale sociale veiligheid: <ul style="list-style-type: none"> ○ daglichttoetreding, verlichting, vrije hoogte ○ zichtbaarheid en overzicht ○ goed onderhoud, geen vandalisme ○ mogelijkheid tot oogcontact met andere mensen op of naast de route ○ druktegevoel
Verkeersveiligheid	<ul style="list-style-type: none"> ▪ verkeersstromen worden gescheiden ▪ de verkeersinfrastructuur is vergevingsgezind <ul style="list-style-type: none"> ○ redresseerzone, stop- en valzone ○ oppervlak, aansluitingen, obstakels ○ er is ruimte voor onderhoud ▪ er treden geen grote snelheidsverschillen op
Comfort	<ul style="list-style-type: none"> ▪ een vlotte en comfortabele doorstroming van het fietsverkeer is mogelijk ▪ aanvaardbare fysieke inspanning (o.a. hellingsgraad en hoogteverschil) ▪ beperkte noodzaak tot afstappen ▪ voldoende breedte om in groep te rijden ▪ te overwinnen hoogteverschil minimal

Tabel 1-1: Aspecten toetsingskader kwalitatieve beoordeling (bron: eigen verwerking)

Naast de kwaliteit van de verbinding van oever-tot-oever wordt ook de wijze van **verknoping met het omliggende fietsnetwerk** op beide oevers van de Schelde in rekening gebracht:

- Is een rechtstreekse, befietsbare aansluiting op de fietssnelwegen mogelijk?
- Is een rechtstreekse, befietsbare aansluiting op overige, bovenlokale en lokale fietsroutes mogelijk?

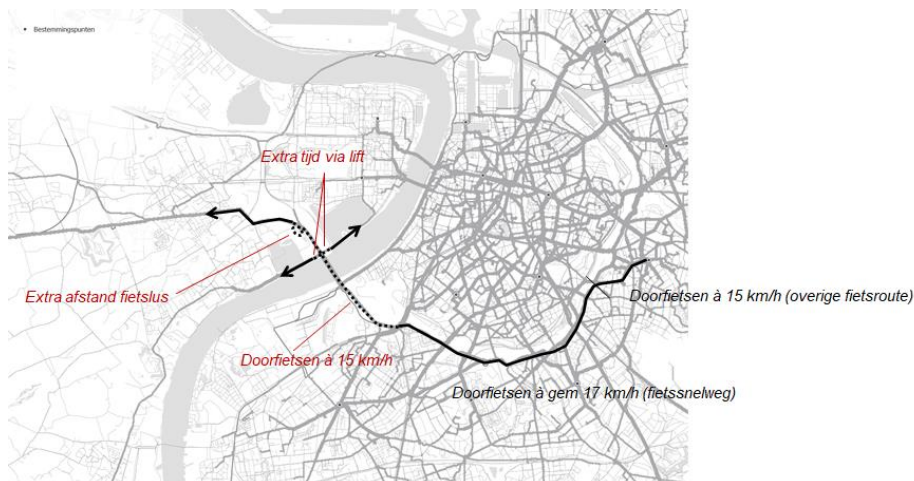
1.3 Methodiek berekening aantal Scheldekruisende fietsers in 2030

Het fietspotentieel in 2030 wordt voor elk alternatief berekend en dit voor de verschillende Scheldekruisende verbindingen.

Voor de berekening van het fietspotentieel wordt gebruik gemaakt van een fietsmodel dat vertrekt vanuit de ingeschatte verkeersgeneratie en -attractie en vervoersspanning in 2030, tussen zones die op beide oevers van de Schelde gelegen zijn.

Afhankelijk van het alternatief wordt het netwerk, en de bijhorende reissnelheden, aangepast. Hierbij wordt rekening gehouden met:

- Extra afstanden door omrijdbewegingen die bijvoorbeeld het gevolg zijn van lussen om hoogte te overwinnen of omrijdbewegingen;
- Lengte van hellingen: op de Scheldekruising en aanloophellingen wordt een lagere fietssnelheid toegepast (gem. 15 km/h zowel naar boven als beneden) dan op overige fietssnelwegen (17 km/h);
- Totale tijd voor nemen van lift: dit omvat zowel het 70^e percentiel van de wachttijd, de in- en uitstaptijd, de openingstijd, sluitingstijd en verticale beweging (bron: ThyssenKrupp);
- Bij veer en kabelbaan: gemiddelde wachttijd (rekening houdend met de frequentie en aantal voertuigen), invoertijd en in- en uitstaptijd.



Figuur 1-4: Voorbeeld invoer reistijdbepalende parameters in alternatief met tunnel (bron: eigen verwerking)

Vervolgens berekent het model de reistijdwinst en snelste route tussen zones aan beide zijden van de Schelde.

Het fietsmodel focust op herkomst en bestemmingspunten die gelegen zijn in de stedelijke agglomeratie. De fietsverplaatsingen tussen het Waasland en de verdere stadsrand van Antwerpen worden hier in een laatste stap aan toegevoegd. Op basis van cijfers over fietspotentieel van/naar de Waaslandhaven (studie VOKA) zou dit ongeveer 1.000 extra fietsverplaatsingen/dag kunnen opleveren (vnl. via speed pedelec). Op basis van herkomst-bestemmings-relaties en snelheid lijkt het aannemelijk dat deze hoofdzakelijk gebruik zullen maken van de Oosterweeltunnel en in meer of mindere mate (afhankelijk van het alternatief) van de zuidelijke verbinding.

Per alternatief resulteert dit in:

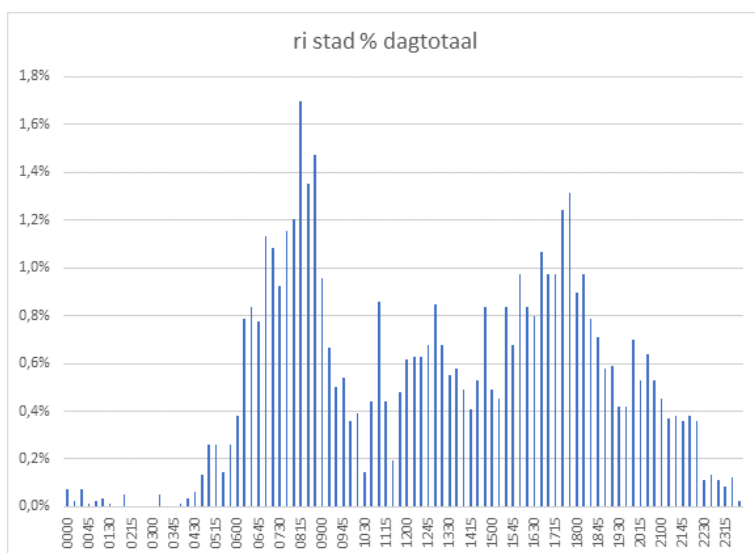
- Inschatting totaal Scheldekruisend fietsverkeer in 2030: dit is een indicator voor de bijdrage aan de modal shift;
- Inzicht in routing en spreiding over de verschillende Scheldekruisende verbindingen;
- Inschatting aantal fietsers per dag ter hoogte van FR 10 zuid.

1.4 Bijdrage aan capaciteit van het systeem

De nieuwe verbinding zorgt ook voor een gevoelige uitbreiding van de capaciteit van het Scheldekruisend fietssysteem. Omdat het over ingrijpende investeringen gaat, is het van belang dat er voor een alternatief wordt geopteerd dat voldoende *future proof* is en voldoende groeimarge heeft om bijkomende groei na 2030 op te vangen.

Bij deze toetsing is het van belang om rekening te houden met de piekbelasting en drukste rijrichting. Dit betekent dat het dagverloop in rekening moet worden gebracht. In de analyse wordt hiervoor gebruik gemaakt van de waargenomen patronen aan de Sint – Annavoetgangerstunnel (Bron: tellingen juni 2019):

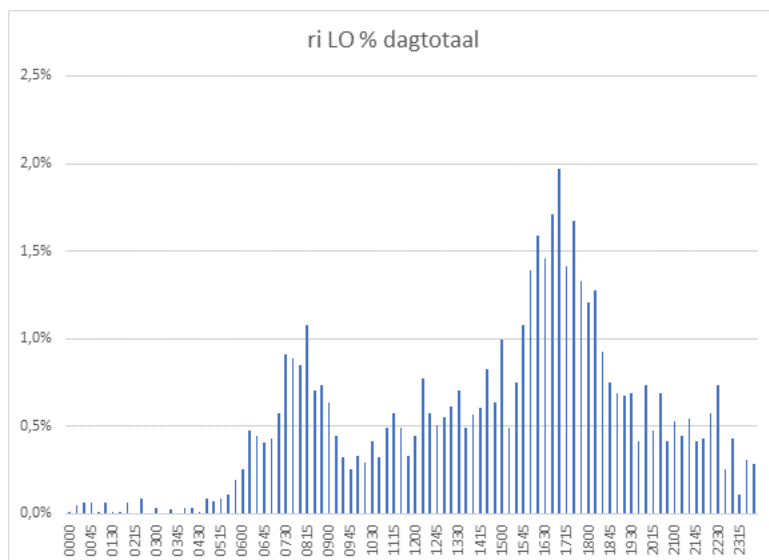
- Richting stad is er zowel 's ochtends als in de namiddag een piek te zien.



Figuur 1-5: Procentuele bijdrage aan dagtotaal, per kwartier richting stad (bron: eigen verwerking)

Bovengemiddelde fietsersstromen komen richting stad zowel tijdens de ochtendspits, rond de middag en tijdens de (brede) avondspits voor. Tijdens het drukste moment (i.e. rond 8u15) is het aantal fietsers ongeveer 2,5 keer hoger dan het gemiddelde. Tussen 22u30 en 5u00 valt het aantal fietsers richting stad zeer sterk terug.

- Richting linkeroever is er in de ochtend een kleine piek, maar situeert de grootste fietsstroom zich in de namiddag en tijdens de (vroeg) avond.



Figuur 1-6: Procentuele bijdrage aan het dagtotaal per kwartier richting linkeroever (bron: eigen verwerking)

Bij de verschillende verbindingen wordt beoordeeld of de piekmomenten opgevangen kunnen worden en in hoeverre er nog een groeimarge is naar de toekomst voor het opvangen van extra fietsers (door bijkomende modal shift en ruimtelijke ontwikkelingen die de Scheldekruisende vervoersvraag doen toenemen).

1.5 Bijdrage aan robuustheid van het systeem

Onder robuustheid van het Scheldekruisend fietssysteem verstaan we in deze nota dat aan volgende eisen voldaan moet zijn:

- Het systeem moet altijd toegankelijk zijn

Op elk moment, 24 uur op 24 en 7 dagen op 7, moet het mogelijk zijn om met de fiets de Schelde te kruisen. Dit wil niet zeggen dat elke individuele kruising steeds beschikbaar moet zijn, maar wel dat er te allen tijde een mogelijkheid is om de rivier over te steken.

- Het systeem houdt rekening met alle type fietsers

Het systeem moet kwalitatieve oplossingen bieden voor alle fietsers, rekening houdend met de diversiteit in persoonskenmerken en type fietsen. Niet elke verbinding zal voor elk type fietser eenzelfde rol vervullen.

- Het systeem is omwille van haar redundantie 100% betrouwbaar

Wanneer één van de Scheldekruisingen tijdelijk (al dan niet gepland) uitvalt, dan bieden de resterende kruisingen voldoende comfort en capaciteit om een oversteek te garanderen. Er is steeds een alternatief beschikbaar als back-up.

- Voldoende capaciteit

De capaciteit is toereikend om de verwachte fietsersstromen op te vangen, ook op piekmomenten en bij de tijdelijke onbeschikbaarheid van één van de verbindingen.

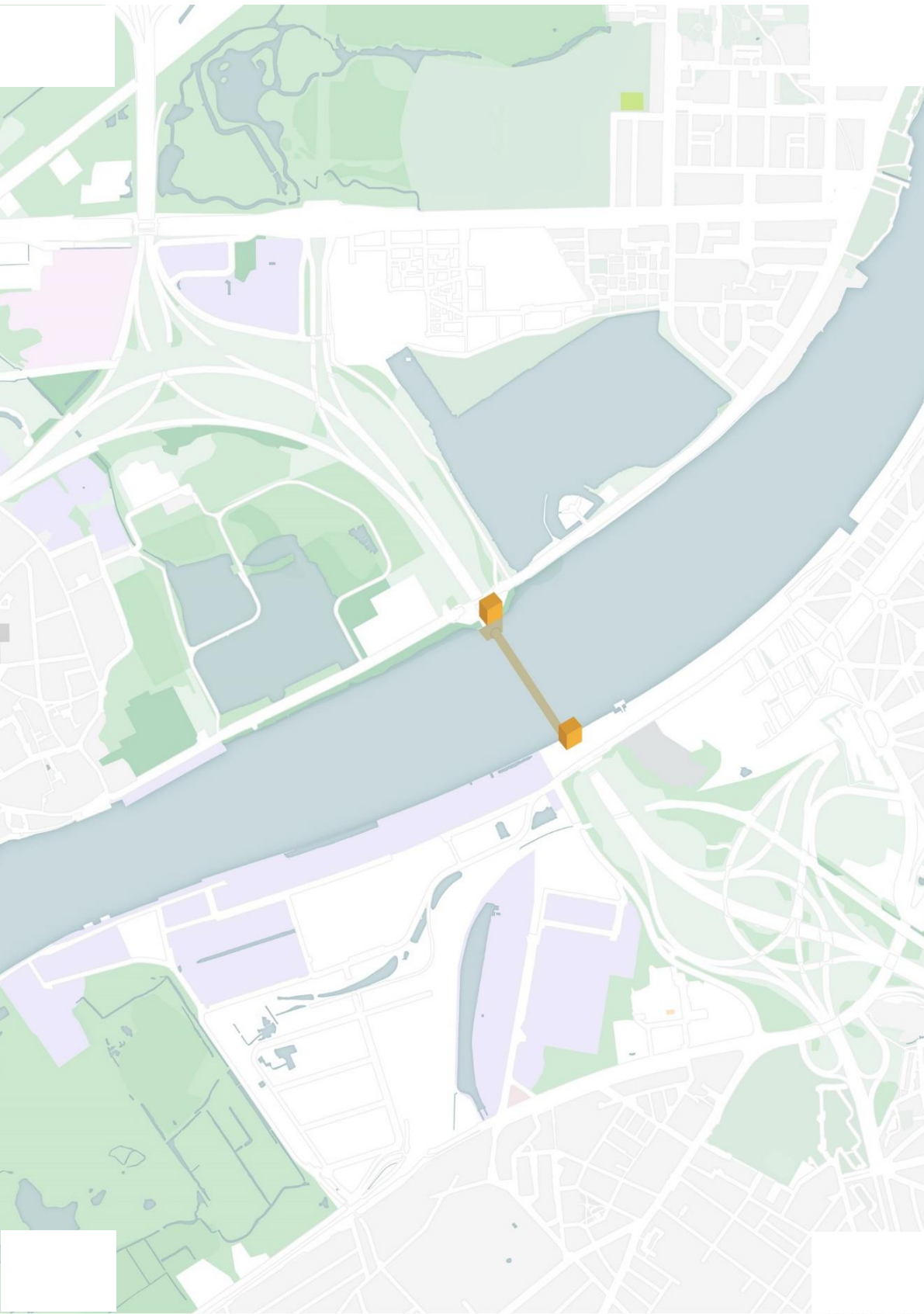
- Herkenbaar systeem

Alle Scheldekruisingen samen moeten door de gebruikers aanzien worden als één herkenbaar systeem. De verschillende onderdelen van het systeem moeten als één merk naar buiten komen en ook samen informeren over de mogelijkheden om de Schelde te kruisen, zowel digitaal als met fysieke borden ter plaatse. Het is de bedoeling dat fietsers al naargelang hun bestemming of de (on)beschikbaarheid van een kruising een route gaan kiezen die het best past voor die bepaalde situatie op dat bepaald moment in plaats van stevast dezelfde route te nemen. Tijdige en correcte informatie over een brugopening of een gepland langdurig onderhoud vormen hierbij een belangrijk aandachtspunt. We toetsen dan ook de impact ervan op aspecten van robuustheid.

2. ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk wordt elk alternatief beschreven en getoetst. Dit omvat per alternatief:

- Korte beschrijving
- Toetsing kwaliteit van de verbinding van oever tot oever en verknoping met fietsnetwerk
- Inschatting Scheldekrusend fietspotentieel door reistijdwinst in 2030
- Bijdrage aan robuustheid van het systeem
- Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030

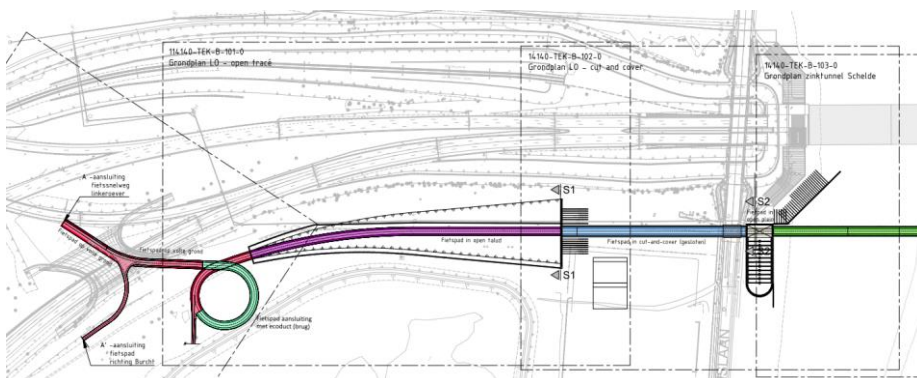


2.1 Tunnel

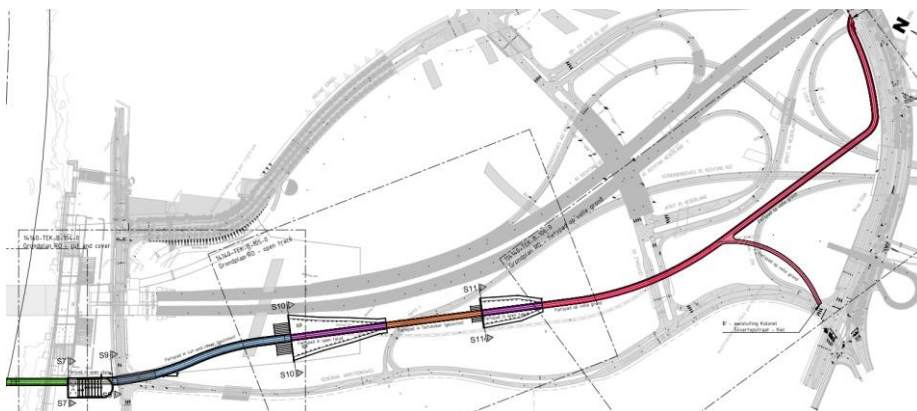
2.1.1 Korte beschrijving

Om de alternatieven tegen elkaar af te wegen gaan we in deze nota uit van een afgezonken tunnel in de omgeving van de Kennedytunnel. Dit type tunnel is meer geschikt voor fietsverkeer dan een geboorde tunnel, omdat deze laatste veel dieper komt te liggen. De tunnel werd uitgewerkt in de studie ARC-20-0011 Scheldeverbinding Antwerpen door SBE/Omgeving, waaruit de informatie werd overgenomen.

De te overwinnen hoogte voor de fietsers is ongeveer 28 meter komende van de Scheldekaaien of Scheldeboorden. Voor fietsers komende van het Ringfietspad is dit 28 meter op rechteroever en 38 meter op linkeroever. De ondergrondse tunnallengte bedraagt 1.215 meter. De totale lengte van de helling bedraagt 1.228 meter op linkeroever en 927 meter op rechteroever. De grotere lengte op linkeroever wordt veroorzaakt door de coïncidentie met de geluidsbermen. Om deze bijkomende hoogte te overwinnen moet een fietslus voorzien worden die de fietsers in staat stelt om de fietsbrug over de E17 te nemen. De toegang tot de tunnel wordt gerealiseerd met fietshellingen met hellingsgraad 3% richting de fietssnelwegen in combinatie met liften en/of rolpaden naar de kaaien. Op beide oevers wordt de entree opengewerkt tot een open plein zodat daglicht de tunnel kan bereiken. Op rechteroever zullen er omwille van kruisingen tussen het ringfietspad en de weginfrastructuur van de nieuwe Zuidknoop nog één of twee kortere bijkomende tunnels voorzien moeten worden.



Figuur 2-1: Grondplan linkeroever zinktunnel (bron: SBE/Omgeving)



Figuur 2-2: Grondplan rechteroever zinktunnel (bron: SBE/Omgeving)



2.1.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding

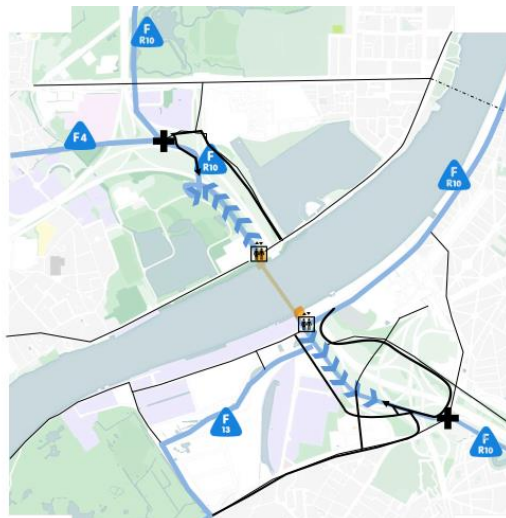
2.1.2.1 Voorspelbaarheid

Een tunnel is steeds toegankelijk en vormt dus een betrouwbare verbinding. Hierdoor is het ook niet noodzakelijk om specifieke reisvoorbereidingen te maken.

2.1.2.2 Directheid en verknoping met fietsnetwerk

verknoping

-  Volwaardige befietsbare verknoping in alle richtingen
-  Verknoping via lift (afstappen vereist)
-  Indirecte verknoping via omrijlus



Figuur 2-3: Verknoping van de tunnel met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking)

Op rechteroever wordt de tunnel verknoot met:

- Ringfietspad FR10
De fietshelling komt aan de oppervlakte tussen de Generaal Armstrongweg en de R1, en sluit daar aan op het Ringfietspad dat ook bovengronds doorloopt om aan te sluiten op de Scheldekaaien. Het fietspad wordt verdiept gehouden gezien de kruising met de nieuwe infrastructuur van de Zuidknoop.
- Fietspad FR10 Scheldekaaien
De Scheldekaaien kunnen niet rechtstreeks aansluiten aan de tunnel. Hiervoor moet een lift of rolpad gebruikt worden.
- Fietsnelweg F13
De F13 kan niet rechtstreeks bereikt worden vanuit de afgezonken tunnel vanwege de lengte van de fietshelling. Indien op maaiveld een verbinding met de Scheldekaaien wordt gemaakt, kan gebruik gemaakt worden van de hierboven beschreven liften of rolpad.

Op linkeroever wordt de tunnel verknoot met:

- Ringfietspad FR10
De fietshelling komt aan de oppervlakte ter hoogte van het Galgenweel parallel met de geluidsbermen aan de E17. De FR10 kruist de E17 verderop d.m.v. een brug, de fietshelling moet deze hoogte eveneens overwinnen. Gezien de korte afstand is een fietslus noodzakelijk om de fietser aan 3% hellingsgraad over de E17 te brengen.
- Fietspad Scheldeboorden
De aansluiting moet verzekerd worden via een lift en/of rolpad. De omrijbeweging voor (e-)fietsers die liever niet afstappen is behoorlijk groot
- Fietspad Burcht (BFF)
De aansluiting moet verzekerd worden via een lift en/of rolpad. De omrijbeweging voor (e-)fietsers die liever niet afstappen is behoorlijk groot

2.1.2.3 Aantrekkelijkheid

Door de onzichtbaarheid in het landschap is een tunnel moeilijk intuïtief vindbaar. Hierbij komt dat de toegangen tot de fietshelling zich op enige afstand van de Schelde bevinden. Het is dus belangrijk om de locatie van de entrees duidelijk aan te geven door bewegwijzering en door een goede architecturale uitwerking.

De belevingswaarde van een tunnel is laag, al kan een architecturale en hedendaagse aankleding of invulling hier zeker een meerwaarde betekenen. Deze was (nog) niet voorzien in de studie ARC-20-0011.

Een tunnel biedt bescherming tegen de weersomstandigheden.

De sociale veiligheid in een tunnel wordt laag ingeschat door het gebrek aan rechtstreekse daglichttoetreding, de besloten ruimte en het gebrek aan controle vanuit de directe omgeving. Vanwege de ondergrondse constructies van de Kennedytunnel zijn enkele bochten in het tunneltracé noodzakelijk. Dit verhoogt het sociaal onveiligheidsgevoel. Een mitigerende maatregel hierbij kan zijn om een performant camerasysteem te voorzien.

2.1.2.4 Verkeersveiligheid

Er wordt een fietspad voorzien van minimum 6 meter breed en aparte infrastructuur van 2 x 2 meter voor voetgangers. Om te voldoen aan de eisen van fietssnelwegen volgens het Routeplan 2030 moet er een breedte van 4 tot 6 meter voorzien worden voor fietsers.

Een aandachtspunt hierbij is de confrontatie tussen fietsers die de helling komen afgereden tegen een vrij hoge snelheid en fietsers die onderaan de helling staan te wachten op de liften. Er is een duidelijke scheiding tussen deze stromen nodig, en dus een voldoende grote wachtruimte aan de liften.

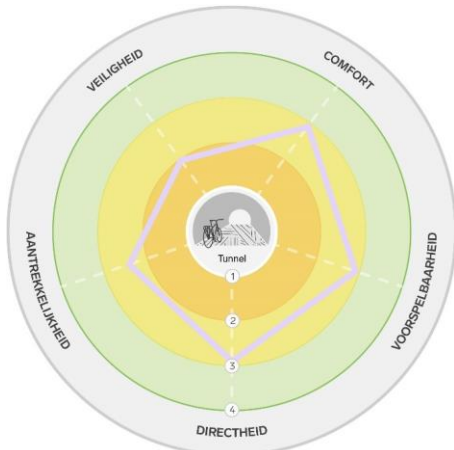
2.1.2.5 Comfort

Er wordt uitgegaan van een maximale helling van 3% voor de tunnel, maar wel zonder vlakstanden. Het te overwinnen hoogteverschil en de lengte van de tunnel maakt dat dit een zware inspanning is voor fietsers zonder trapondersteuning.

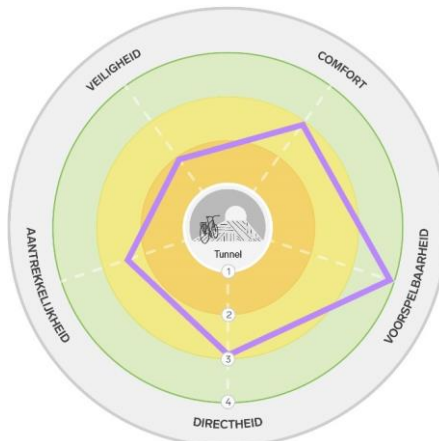
Daarnaast zijn er aansluitingen die enkel met lift en/of rolpad bereikt kunnen worden. In beide gevallen moet de fietser afstappen om zijn reis verder te zetten. Een lift geeft een snelle verbinding maar is beperkt in capaciteit. Een rolpad kan een groter aantal fietsers in een continue stroom aan, maar is ook een tragere verbinding.

De liften worden voorzien als een doorrijstelsysteem, waarbij fietsers aan één zijde instappen en aan de andere zijde uitstappen zodat deze ook vlot gebruikt kunnen worden met bakfietsen en cargofietsen.

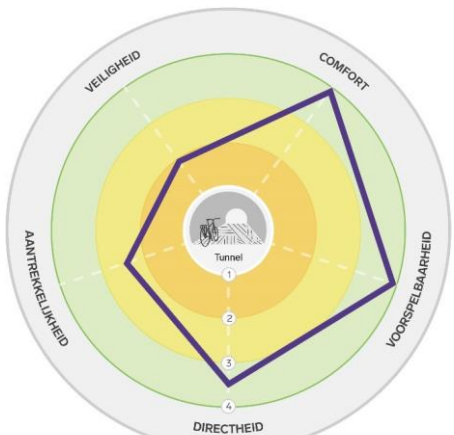
2.1.2.6 Conclusies



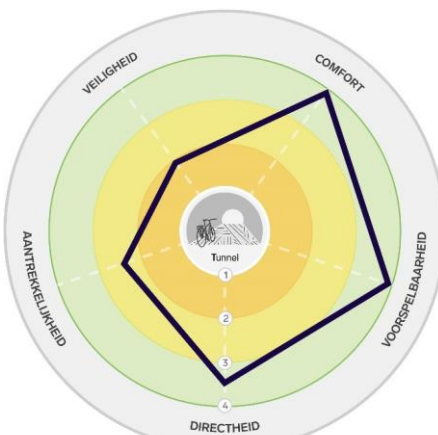
Figuur 2-4: Kwaliteitstoets tunnel trage fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-5: Kwaliteitstoets tunnel gewone fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-7: Kwaliteitstoets tunnel e-fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-6: Kwaliteitstoets tunnel speed pedelec (bron: eigen verwerking)

De reiservaring is verschillend naargelang de gebruikersprofielen. Er is een onderscheid tussen trage en gewone fietser enerzijds en de fietsen met trapondersteuning anderzijds.

- **Het comfort** is eerder laag voor de fietsen zonder trapondersteuning. Zij kunnen alternatief een lift nemen, waarvoor ze wel moeten afstappen om hun reis verder te kunnen zetten.
- **De voorspelbaarheid** is goed voor alle profielen. De tunnel is permanent ter beschikking en sluit aan op het BFF-netwerk. De aansluiting naar de fietspaden langs de Schelde is minder goed, want hiervoor moet gebruik gemaakt worden van lift of rolpad, die storingsgevoelig zijn. Omdat er meerdere liften geïnstalleerd worden, vermindert wel de kans op onbereikbaarheid met de lift.
- **De aantrekkelijkheid** van het systeem wordt eerder laag ingeschat. Een nieuwe tunnel kan wel ingericht worden met de nieuwste technieken qua verlichting, ondergrond etc. zodat het een frisse uitstraling heeft. De opengewerkte pleinen aan de oevers laten ook daglicht toe. Maar de sociale veiligheid in een tunnel wordt negatief ingeschat door de besloten ruimte en het gebrek aan controle vanuit de omgeving. De bochten die nodig zijn in de tunnel verhogen het

onveiligheidsgevoel.

- **De directheid** is goed. De tunnel is bereikbaar met een combinatie van hellingen en liften/rolpaden, waarbij aansluiting wordt gevonden op de fietssnelwegen in de omgeving. De tunnel is 24/7 beschikbaar en de fietser moet niet afstappen. Bepaalde verbindingen kunnen niet met een helling, maar enkel met een lift of rolpad bereikt worden. Dit schaadt de directheid sterk omdat fietsers moeten afstappen.
- **De verkeersveiligheid** wordt eerder laag gequoteerd. De tunnel is wel breed, met afgescheiden zones voor fietsers en voetgangers. Maar een belangrijk aandachtspunt is de scheiding tussen fietsers die de helling afrijden en fietsers die aan de lift staan te wachten onderaan de helling.

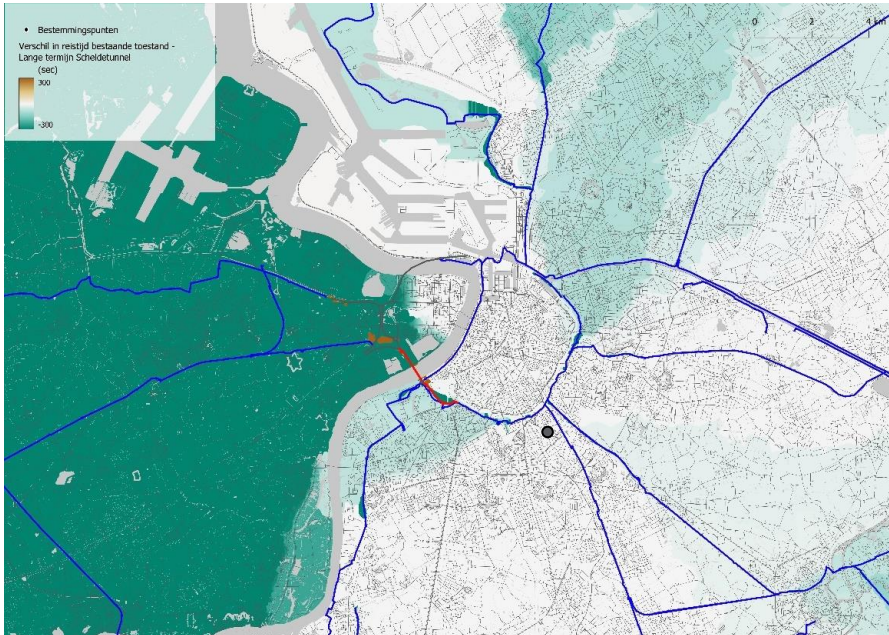
2.1.3 Aantal Scheldekruisende fietsers in 2030

De fietsmodellering houdt rekening met volgende **uitgangspunten**:

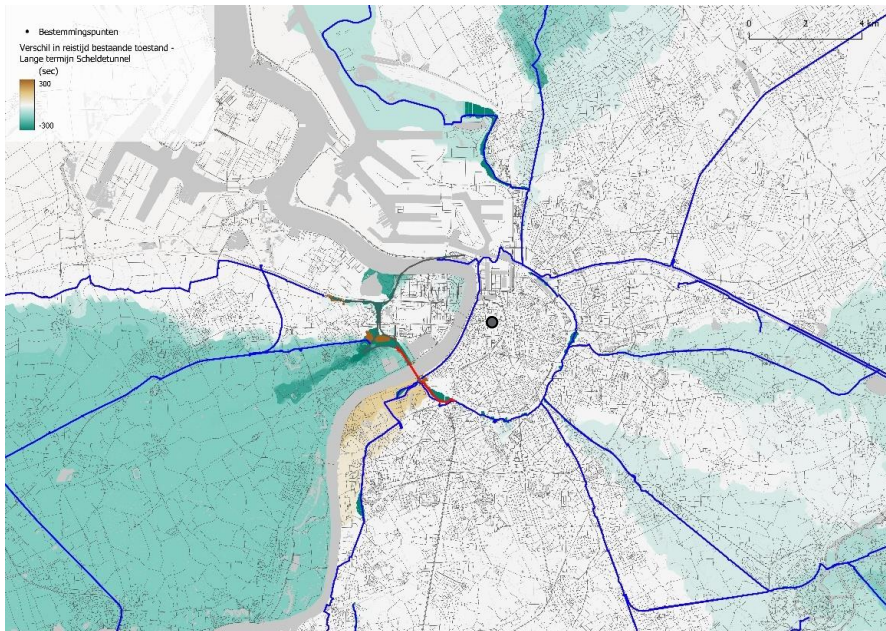
- Omrijdbewegingen op route FR 10 – F4 (ringfietspad – Zwijndrecht) door fietslus die ervoor zorgt dat je over het fiets-/ecoduct R1 geraakt
- Aanloophelling tunnel en tunnel à 15 km/h
- Bedrijfslaan – tunnel en Scheldekaaien – tunnel via lift volgens een berekening van ThyssenKrup:¹
 - Reistijd incl. wachttijd (70^e percentiel) RO: 77,5 sec
 - Reistijd incl. wachttijd (70^e percentiel) LO: 77,5 sec
- +1.000 fietsverplaatsingen/dag tussen Waasland en verdere stadsrand: 60% via Oosterweel, 40% via zuidelijke verbinding

De tunnel leidt tot **gevoelige reistijdwinsten** voor heel wat Scheldekruisende fietsverplaatsingen. Onderstaande figuur toont aan dat gans het Waasland hiervan profiteert voor fietsverplaatsingen van/naar het bestemmingspunt nabij het Ringfietspad (bijv. Berchem) en vice versa. Ook voor Scheldekruisende fietsverplaatsingen vanuit het Waasland (ten zuiden van E34) naar de historische binnenstad (bijv. van/naar het bestemmingspunt Meir) levert het scenario 2030 met tunnel een wat beperkere reistijdwinst op. De lange fietshelling of lift, maakt dat de tunnel wat minder aantrekkelijk is voor lokale fietsverplaatsingen tussen Linkeroever en het zuidelijk deel van de binnenstad.

¹ Bron: Studie ARC-20-0011 Scheldeverbinding Antwerpen – Voorontwerp tunnelverbinding (SBE/Omgeving). De gemiddelde wachttijd en transitijd (i.e. openings-, de sluit-, de instap- en uitstaptijd) tijdens het piek uur bedragen resp. 27,1s en 50,4 s = 77,5 s.. Voor de lift op de linkeroever zijn er geen detailberekeningen beschikbaar; daarom wordt uitgegaan van een zelfde totale reistijd

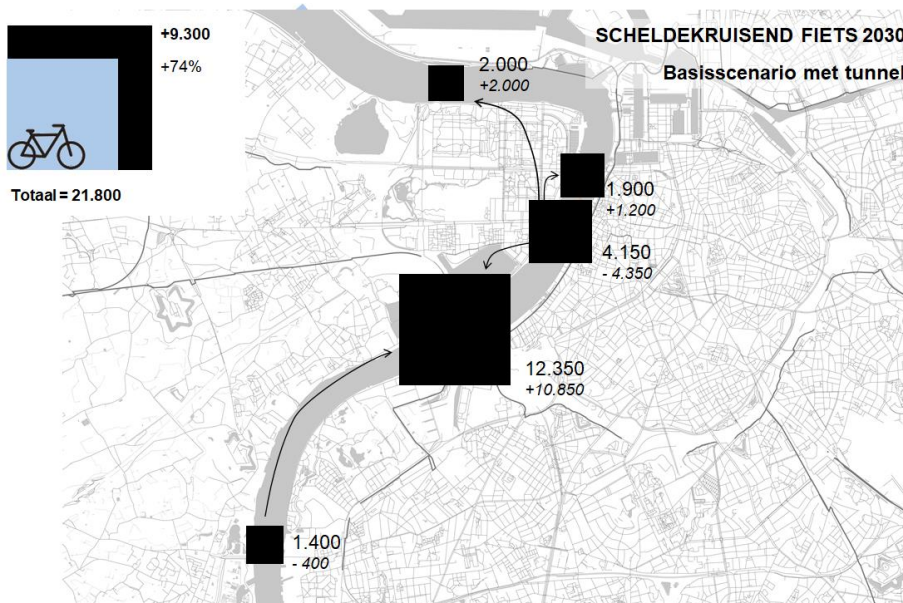


Figuur 2-8: Reistijdwinst en -verlies 2030 met tunnel t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-9: Reistijdwinst en -verlies 2030 met tunnel t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking)

Onderstaande figuur geeft het aantal fietsers per dag per Scheldekruisende verbinding weer. Per verbinding wordt schuin gedrukt de wijziging t.o.v. het huidige gebruik weergegeven. Links boven wordt het totaal Scheldekruisend fietsverkeer vergeleken met de huidige situatie.



Figuur 2-10: Berekend Scheldekruisend fietsverkeer op dagbasis in 2030 met fietstunnel t.o.v. de huidige situatie (bron: eigen verwerking)

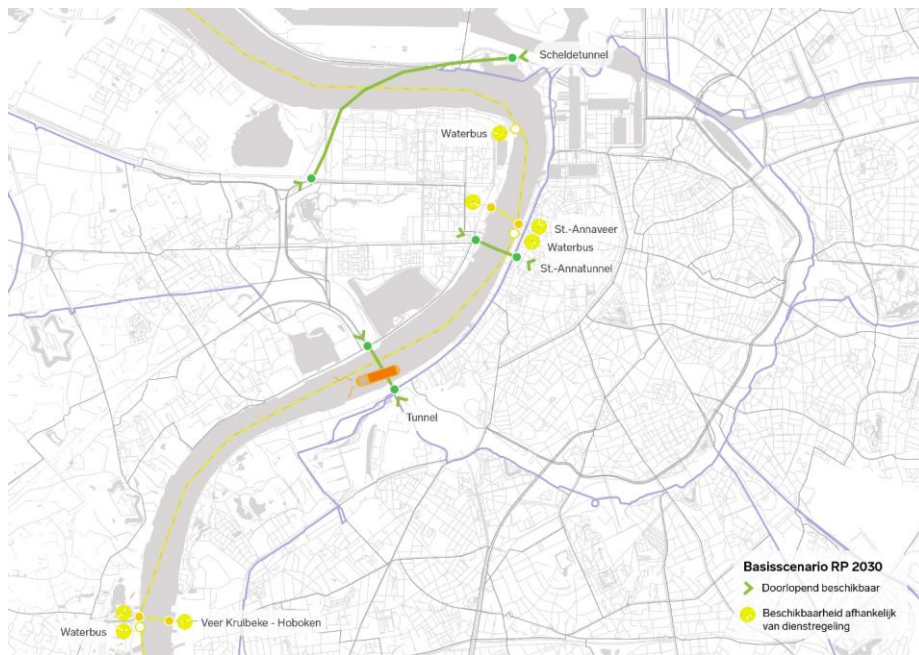
De fietstunnel trekt fietsers aan die op heden de voetgangerstunnel en het veer van Kruikeke gebruiken, omwille van de reistijdwinst die ontstaat door het ongehinderd doorfietsen in de tunnel. Daarnaast zorgt de snelle zuidelijke Scheldekruisende verbinding, samen met de realisatie van de Oosterweelfietstunnel en het opdrijven van de frequentie van het Sint-Annaveer, voor een toename van het totaal aantal Scheldekruisende fietsbewegingen.

Op vlak van fietspotentieel door reistijdwinst resulteert het systeem met tunnel in:

- een toename van het aantal Scheldekruisende fietsverplaatsingen met 70 à 75%;
- een verschuiving in belasting van de verschillende Scheldekruisende verbindingen waarbij de nieuwe verbinding veruit de drukste wordt. De verschuiving van fietsers van de St-Annatunnel naar het centrumveer en de nieuwe verbinding creëert capaciteit in de St Annatunnel voor bijkomende groei van voetgangers en micromobiliteit (steps, voortbewegingstoestellen,...) (niet meegenomen in de berekeningen).

2.1.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekrusend systeem

2.1.4.1 24/7 netwerk

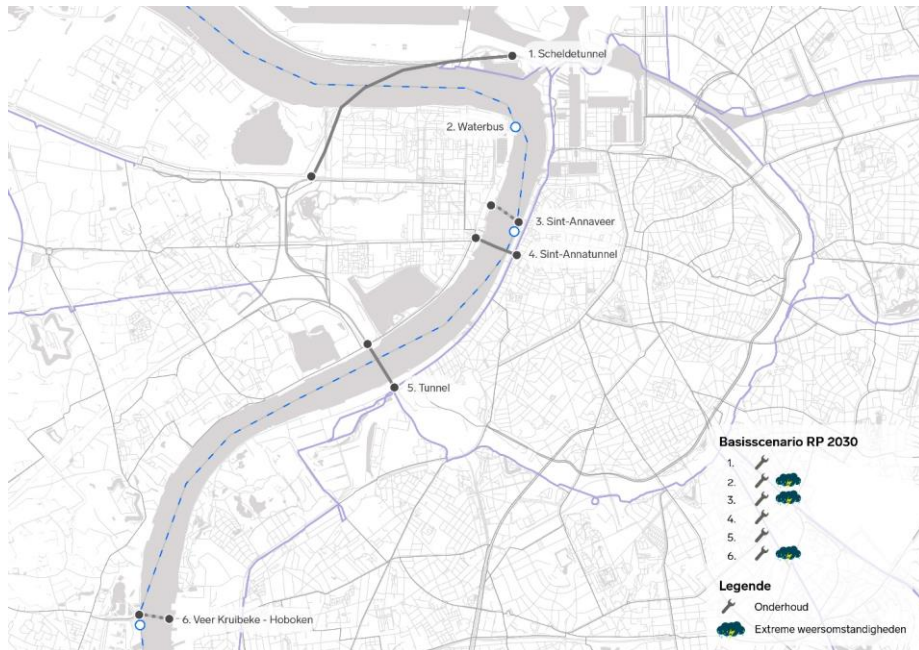


Figuur 2-11: 24/7 netwerk tunnel (bron: eigen verwerking)

Een tunnel is continu beschikbaar. Naast de tunnels in het noorden (Scheldetunnel) en het centrale deel (Sint-Annatunnel) van de stad is er ook in het zuiden van de stad een Scheldekrusing die dag en nacht ter beschikking staat.

Een fietstunnel in de omgeving van de Kennedytunnel draagt bij aan de permanente robuustheid van het systeem.

2.1.4.2 Betrouwbaarheid door redundantie



Figuur 2-12: Redundantie tunnel (bron: eigen verwerking)

Een aantal aansluitingen naar het fietsnetwerk zijn enkel mogelijk via liften en/of een rolpad. Technische onderdelen zijn onderhevig aan defecten en periodiek onderhoud, waardoor één van de liften of het rolpad tijdelijk niet gebruikt kunnen worden. Het onderhoud van de twee systemen en van de liften onderling moet op elkaar afgestemd worden zodat steeds minstens één systeem ter beschikking blijft voor de minder mobiele profielen. Het afsluiten van sterke onderhoudscontracten voor deze systemen is een belangrijke mitigerende maatregel.

Ook tussen de tunnels is er nood aan afstemming qua onderhoud, zodat minstens twee van de drie tunnels toegankelijk blijven voor elk profiel van fietser.

2.1.4.3 Kwaliteit voor alle fietsers

Trage fietser

Dit gebruikersprofiel is het meest gevoelig voor hellingen omdat het voor hen een grotere fysieke inspanning vraagt dan bij fietsers met trapondersteuning. Voor kinderen en senioren zijn de toegankelijkheid en de gebruiksvriendelijkheid ook belangrijk, omdat het voor hen bijv. moeilijker is om met de fiets een rolpad te nemen. Een gebruiksvriendelijke lift is voor hen een belangrijk alternatief.

Voor alle fietsers

Rolpaden moeten voldoende breed zijn. Sommige fietsers zullen stil blijven staan, anderen zullen graag voortstappen met hun fiets. Om frustraties te vermijden zou het mogelijk moeten zijn om elkaar te passeren op het rolpad. De nuttige breedte van de voorgestelde rolpaden is slechts 1 meter, wat voorbijsteken onmogelijk maakt. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met het feit dat hoe breder de rolpaden worden gemaakt, hoe trager ze kunnen voortbewegen.

Aan de liften moet voldoende wachtruimte zijn voor de spitsuren.

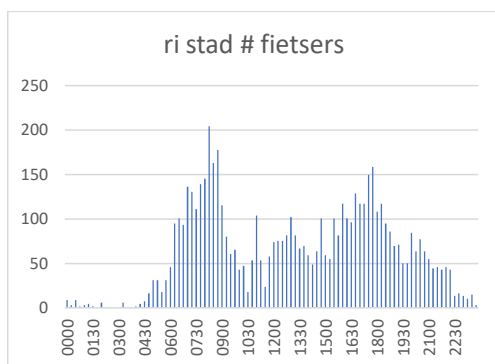
De sociale veiligheid moet gegarandeerd worden door een performant camerasysteem, eventueel uitgebreid met noodknoppen.

Verbetervoorstellen:

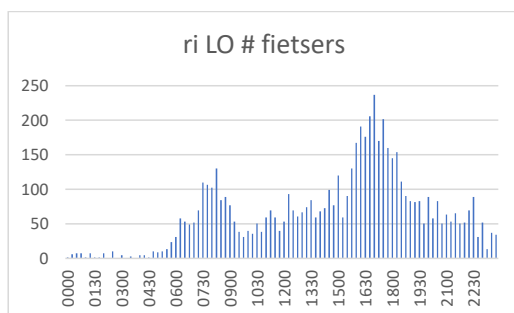
- Grotere liften bieden meer sociale veiligheid en kunnen ook gemakkelijker grotere fietsen zoals cargofietsen vervoeren.

2.1.5 Bijdrage aan Scheldekruisende capaciteit en groeimarge na 2030

In 2030 wordt er verwacht dat zowat 12.050 fietsers de nieuwe verbinding in tunnelvorm zouden gebruiken. Het drukste kwartier kent ongeveer 250 fietsers.



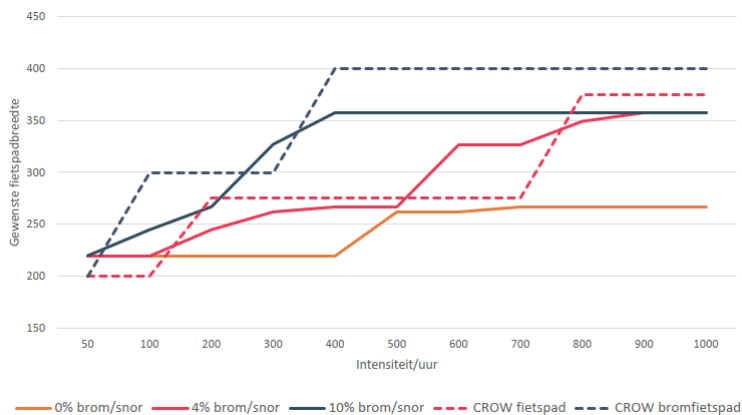
Figuur 2-13: Aantal te verwerken fietsers in 2030 per kwartier in de tunnel richting stad (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-14: Aantal te verwerken fietsers in 2030 per kwartier in de tunnel richting Linkeroever (bron: eigen verwerking)

Een vaste Scheldekruisende tunnelverbinding heeft een grote marge voor verdere groei na 2030. De maximale capaciteit is echter niet eenduidig te berekenen. Er is een verschil tussen het theoretisch maximum aantal fietsers dat een fietspad kan verwerken en de subjectieve druktebeleving die al bij lagere intensiteiten begint op treden. Bij een fietspadbreedte van 3,5 m (per rijrichting) bedraagt de

theoretische maximale capaciteit 2.160² à 3960³ fietsers per uur (per richting). Om rekening te houden met de druktebeleving, wordt gewerkt met breedtelabels, gaande van A tot F. Een label F wil zeggen dat meer dan 30% van de fietsers een onvoldoende geeft (hoge kans op gevaarlijke ontmoetingen en/of discomfort). Bij label A en B is dit resp. minder dan 5% en 10%. Belangrijke factoren die de druktebeleving bepalen zijn naast de breedte van het fietspad ook de kenmerken van fietspopulatie (persoonlijke kenmerken, breedte fiets) en de snelheidsverschillen (het aandeel snelle fietsen zoals snor-/bromfietsen/speedpedelecs). Rekening houdend met 10% snelle fietsers kan een dubbelrichtingsfietspad van 2x 3,6 meter (=7,2 m) breed met druklabel B 1000 fietsers/uur/richting verwerken.

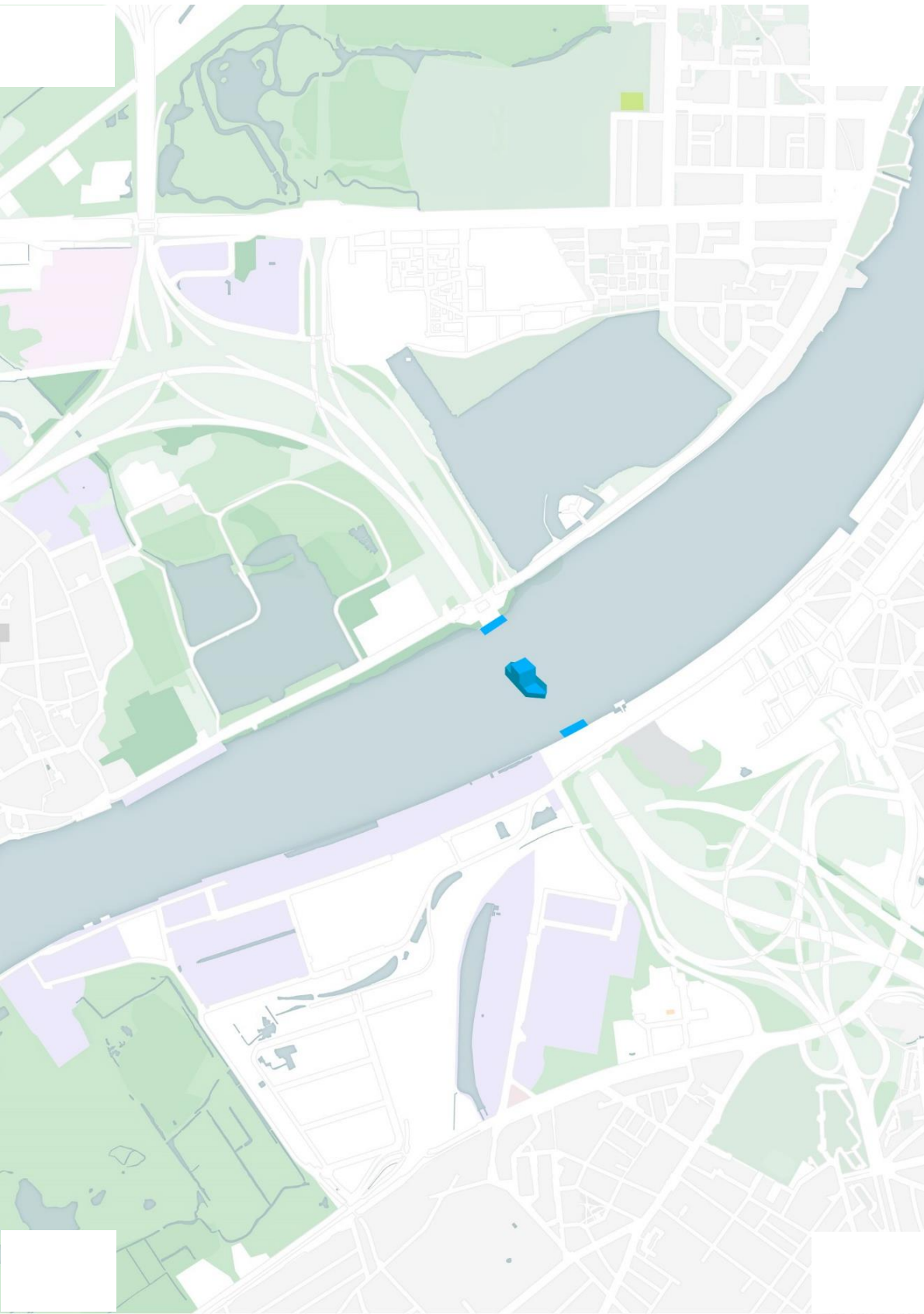


Figuur 2-15 Intensiteit die door 90% van de fietsers als 'niet te druk' wordt ervaren (label B) versus gewenste fietspadbreedte per richting (Bron: DTV Consultants iov CROW Fietsberaad (2021), Capaciteitsbepaling fietspaden)

Het meest kritische punt op vlak van capaciteit zijn de liften en vooral deze aan de zijde van de Scheldekaaien (rechteroever). Bij de keuze van het aantal, de grootte en de locatie van de liften wordt daarom best rekening gehouden met voldoende groeimarge en/of uitbreidingsmogelijkheden.

² De vrije ruimte van 1 fietser bedraagt 1 meter (Bron: Fietsvademeccum), op een fietspad met in elke richting een breedte van 3,5 meter kunnen rekening houdend met de vetergang (slingerende beweging, voornamelijk bij niet elektrisch ondersteunde fietsers die naar boven rijden) 3 fietsers naast elkaar rijden. Rekening houdt met 3 fietsers per 5 seconden komt dit neer op 2.160 fietsers per uur (per richting)

³ volgens het Ruimterapport (2028) is de passagierscapaciteit van vervoersinfrastructuur met een breedte van 3,5 meter gelijk aan 1,1 fietser per seconde per lopende meter. Dit komt neer op 3.960 fietsers per uur over de breedte van 3,5 meter



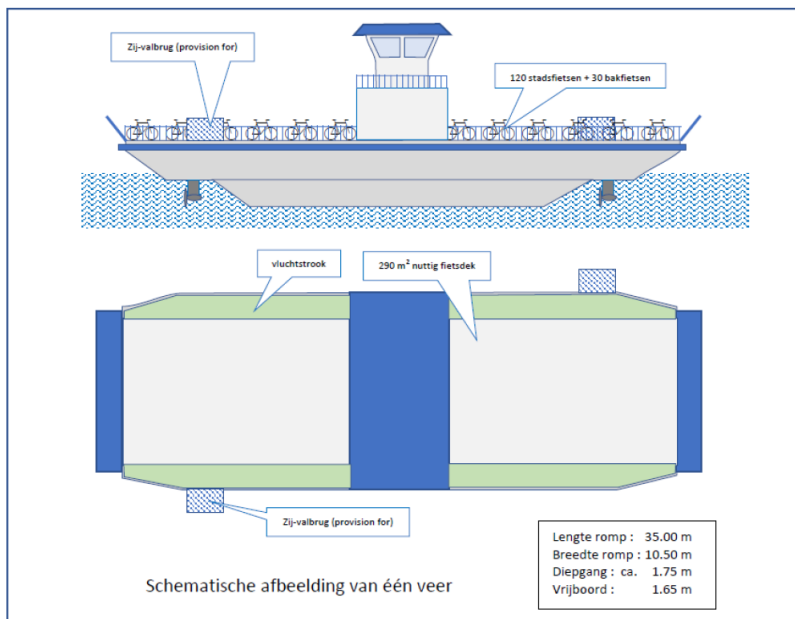
2.2 Hoogfrequent veer

2.2.1 Korte beschrijving

Een hoogfrequent veer is volgens het Routeplan 2030 een veer dat met een frequentie van ten hoogste 10 minuten en een brede amplitude in de exploitatie de overvaart van de Schelde verzorgt.

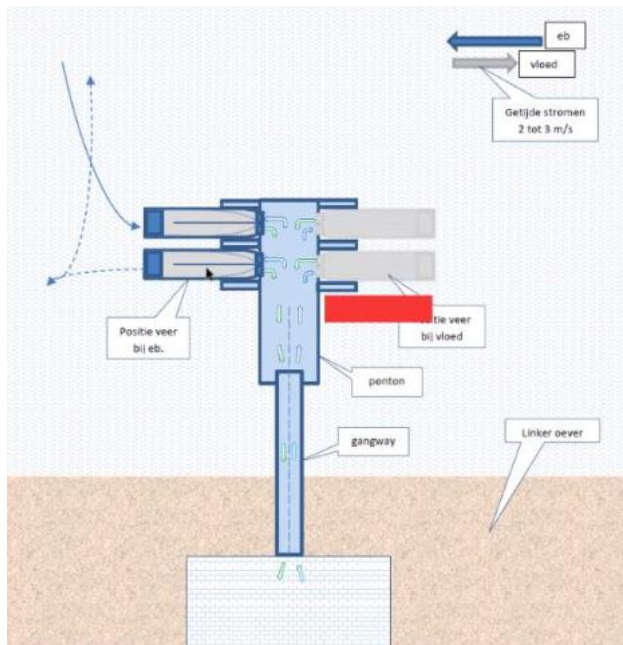
Het agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK) heeft een voorstel voor een hoogwaardige veerdienst ter hoogte van de Kennedytunnel uitgewerkt. De dienst wordt verzorgd door vier wendbare, amphidrome schepen, die werken volgens het roll on – roll off principe. Dit wil zeggen dat er kan ingescheept worden langs de ene kant en ontscheept langs de andere kant, zonder dat er op het dek gekeerd moet worden. Zo kan er voorzien worden in een gestroomlijnde in- en uitstapprocedure. Het dokken van de schepen zal automatisch gebeuren, door magneten of via een haak voorzien aan de valbruggen. In het geval van een magneetsysteem kan het afmeermanoeuvre in een kleine 10 seconden uitgevoerd worden.

Het werken met vier schepen laat toe om elke 5 minuten te vertrekken in elke richting, wat neerkomt op 12 overzetten per uur in elke richting. Elke overzet heeft een capaciteit van 120 fietsen + 30 bakfietsen, zodat er maximaal 1.800 fietsers kunnen worden vervoerd per richting, ofwel 3.600 in totaal per uur. Hierbinnen werd er niet apart gerekend met voetgangers. Twee voetgangers nemen de plaats van één fietser in.



Figuur 2-16: Schets van roll on – roll off veer (bron: MDK)

De doorstroming van passagiers is een belangrijk aspect in het realiseren van een doorgedreven dienstverlening. Er wordt voorzien in een scheiding van stromen tussen inkomend en uitgaand fietsverkeer, zowel op de gangway als op het ponton. De grootte van de infrastructuur wordt afgestemd op de te verwachten stromen, zodat er een vloeiende beweging zonder hindernissen ontstaat. Het ponton en de gangways zijn 6 meter breed per rijrichting en leiden naar drie fuiken. In die fuiken meren de schepen aan.



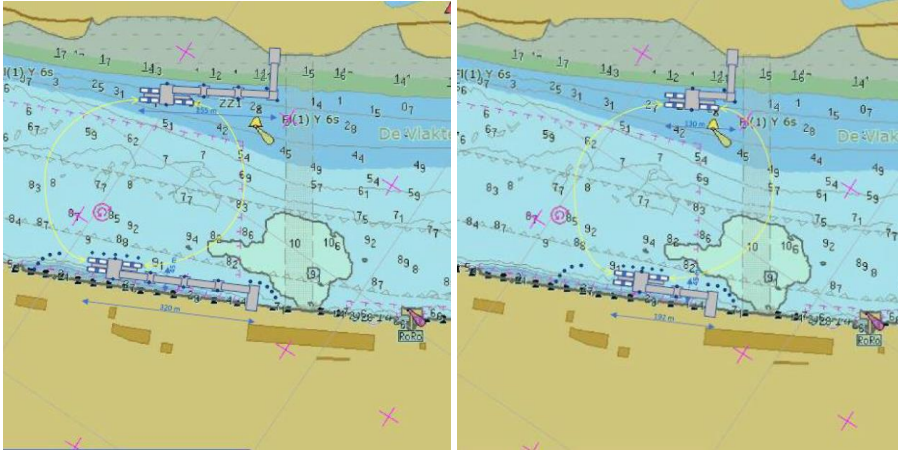
Figuur 2-17: Schematische afbeelding ponton (bron: MDK)

Het grootste probleem van de huidige veren is de steile aanloophelling bij laagwater. Bij het uittekenen van een steigersysteem moet er rekening gehouden worden met een aantal uitdagingen die eigen zijn aan de Schelde:

- de vaargeul is op rechteroever relatief dicht tegen de plaats van inplanting gelegen;
- de Schelde is een druk bevaren rivier;
- de hoogteverschillen die ontstaan door de getijdenwerking;
- de slikken en schorren op linkeroever.

Het landhoofd bevindt zich op de plaats waar de Scheldebrug gepland staat. Op linkeroever overspant de gangway het volledige gebied van de slikken en schorren. Daarna worden gangways geplaatst die parallel lopen met de oever, en die aan het uiteinde op een ponton steunen. Het landhoofd is als een vaste constructie te beschouwen. Het aanmeerponton met fuiken en de tussenpontons zijn drijvende constructies die ervoor zorgen dat de helling van de gangways niet boven een vooraf bepaalde waarde komen.

De beoogde hellingsgraad beïnvloedt de lengte van gangways. Bij een maximaal hellingspercentage van 3% is de benodigde lengte op rechteroever 182 meter en op linkeroever 225 meter voor de gangway. Wanneer er wordt gewerkt met een maximaal hellingspercentage van 6%, dan halveren deze lengtes.



Figuur 2-18: Vlottend ponton via gangways over de Schelde bij helling max. 3% op de linkerfiguur en max. 5% op de rechterfiguur (bron: MDK)

2.2.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding

2.2.2.1 Voorspelbaarheid

De huidige veren hebben een eerder beperkte amplitude. Voor een hoogfrequent veer moet dit sowieso uitgebreid worden. De beschikbaarheid hangt af van de mogelijkheid om personeel in te zetten dat het veer kan bemannen. Er kan voor geopteerd worden om tijdens de nachtelijke uren de frequentie te verlagen naar 20 minuten.

Een hoogfrequent veer zoals omschreven in het Routeplan 2030 gaat uit van een 10 minuten frequentie en een vast vaarschema. De wachttijd voor reizigers is hierdoor beperkt en er bestaat een vast en voorspelbaar ritme in overvaart waardoor een specifieke reisvoorbereiding niet nodig is. De voorgestelde dienstverlening zou om de 5 minuten een afvaart bieden. Om dit te bereiken zijn er vier veerboten nodig.

2.2.2.2 Directheid en verknoping met fietsnetwerk

verknoping

✚ Volwaardige befietsbare verknoping in alle richtingen



Figuur 2-19: Verknoping van het veer met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking)

Op de oevers wordt rechtstreeks aansluiting gegeven op het fietspad Scheldeboorden op linkeroever en de Scheldekaaien op rechteroever.

Er kan ook een snelle aansluiting op het Ringfietspad voorzien worden. Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat voor deze aansluiting best ongelijkvloerse kruisingen van de d'Herbouvillekaai en de Beatrijslaan worden voorzien. Hiervoor dient een extra hoogte van ongeveer 6 meter overwonnen te worden.

Er wordt gewerkt met snelle en manoeuvreerbare vaartuigen, waardoor de overstek van 3 minuten eerder een overschatting is. Dit geeft ruimte in de dienstregeling om bijv. op een veilige manier rond te varen als er een schip passeert en toch geen oponthoud te doen ontstaan.

2.2.2.3 Aantrekkelijkheid

Het veer is weinig zichtbaar in het landschap. De aanlanding op de oever moet dus duidelijk in beeld gebracht worden via bijv. bewegwijzering of een kleine landmark. Dit laatste verhoogt de intuïtieve vindbaarheid.

Door de aanwezigheid van het boordpersoneel hebben reizigers een sociaal veilig gevoel.

Een boottocht over het water roept bij de meeste mensen een positieve sfeer op.

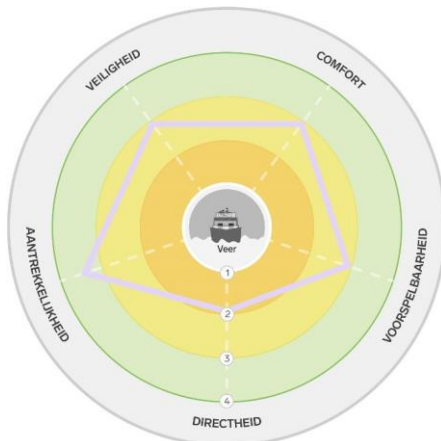
2.2.2.4 Veerkeersveiligheid

De stromen van voetgangers en fietsers komen samen op het veer. Een goede organisatie van de in- en uitgaande stromen tijdens het instappen is belangrijk.

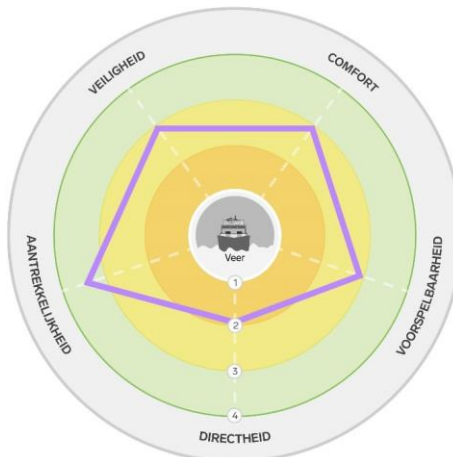
2.2.2.5 Comfort

De helling tussen de oever en het veer is afhankelijk van het getij. Onder de algemene informatie werden hiervoor oplossingen omschreven, zodat een vooraf bepaalde hellingsgraad kan gerealiseerd en behouden worden. Bij het uitstappen moet de helling stapvoets afgelegd worden omwille van de drukte op dat moment en de vermenging van fiets- en voetgangersstromen.

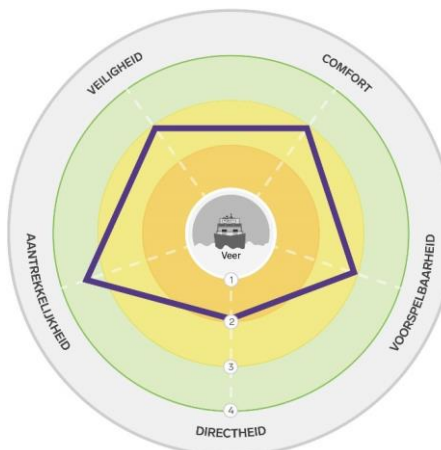
2.2.2.6 Conclusies



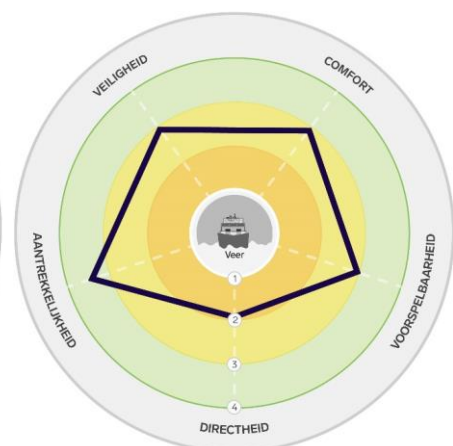
Figuur 2-20: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer trage fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-21: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer gewone fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-22: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer e-fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-23: Kwaliteitstoets hoogfrequent veer speed pedelec (bron: eigen verwerking)

De reiservaring is vrij gelijklopend voor de gebruikersprofielen.

- **Het comfort** is gemiddeld. Door de 5' frequentie is de wachttijd klein, maar het blijft wel noodzakelijk om af te stappen, wat voor de speed pedelec zwaar doorweegt. De mate van doorstroming bij het in- en uitstappen zal mee een bepalende factor zijn die het comfortgevoel beïnvloedt.
- **De voorspelbaarheid** wordt beïnvloed door het werken met een dienstregeling, maar door de regelmaat in de oversteekmogelijkheden is dit beperkt.
- **De aantrekkelijkheid** van het systeem bestaat uit de reis over het water, waarbij er geen inspanningen moeten geleverd worden. De sociale veiligheid wordt bevorderd door de aanwezigheid van personeel, ook op de minder drukke uren.
- **De directheid** wordt negatief beïnvloed door de wachttijden die ontstaan bij in- en uitstappen van het veer. De reis over het water zelf verloopt snel. De aansluitingen op de fietspaden aan de kaaien en Scheldeboorden is zeer goed. Voor de aansluiting op het Ringfietspad is een

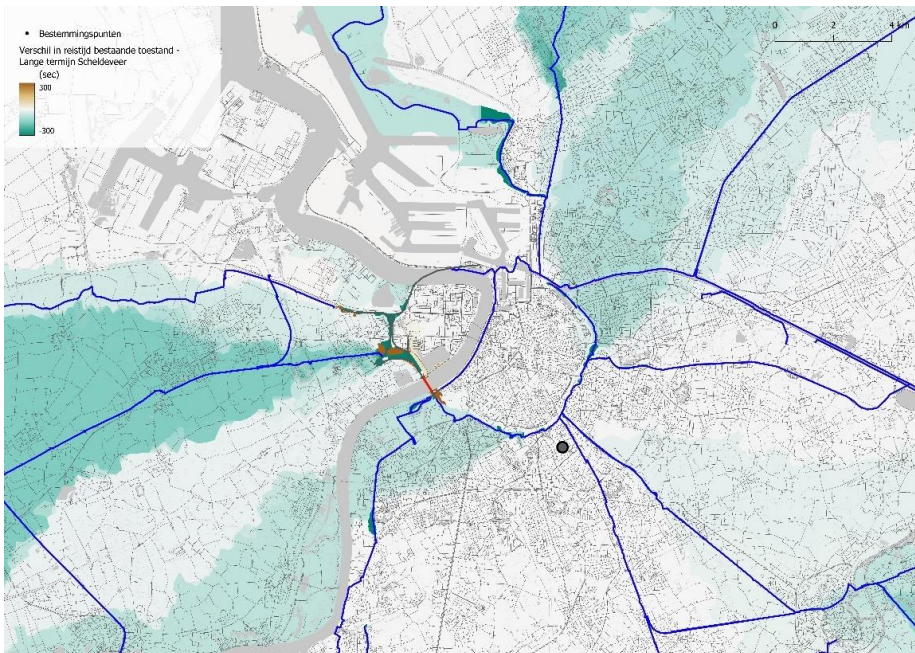
belangrijk aandachtspunt dat er best ongelijkvloerse kruisingen met de d'Herbouvillekaai en de Beatrijslaan worden voorzien. Hiervoor dient een extra hoogte van ongeveer 6 meter overwonnen te worden.

- **De verkeersveiligheid** hangt af van de organisatie van de stromen op de aanloophellingen en bij het in- en uitstappen. Ook de hellingsgraad van de aanloophellingen speelt hierin een rol. De maximale hellingsgraad kan gelimiteerd worden.

2.2.3 Aantal Scheldekrusende fietsers in 2030

De fietspotentieelberekening houdt voor het veer ter hoogte van FR 10 zuid rekening met volgende uitgangspunten:

- Gemiddelde wachttijd inclusief in- en uitstaptijd: 3min 30
- Vaartijd: 3 min
- Fietsen tot aan begin gangway op fietssnelweg à 17 km/h (zowel op linker- als rechteroever)
- Gangways op linker- en rechteroever⁴
 - Fiets aan de hand op helft van de totale gangwayafstand (à 1 m/s): 1min 41 s
 - Al fietsend op helft van de totale gangwayafstand (à 15 km/h): 24s
- +1.000 fietsverplaatsingen/dag tussen Waasland en verdere stadsrand: 70% via Oosterweel, 30% via zuidelijke verbinding

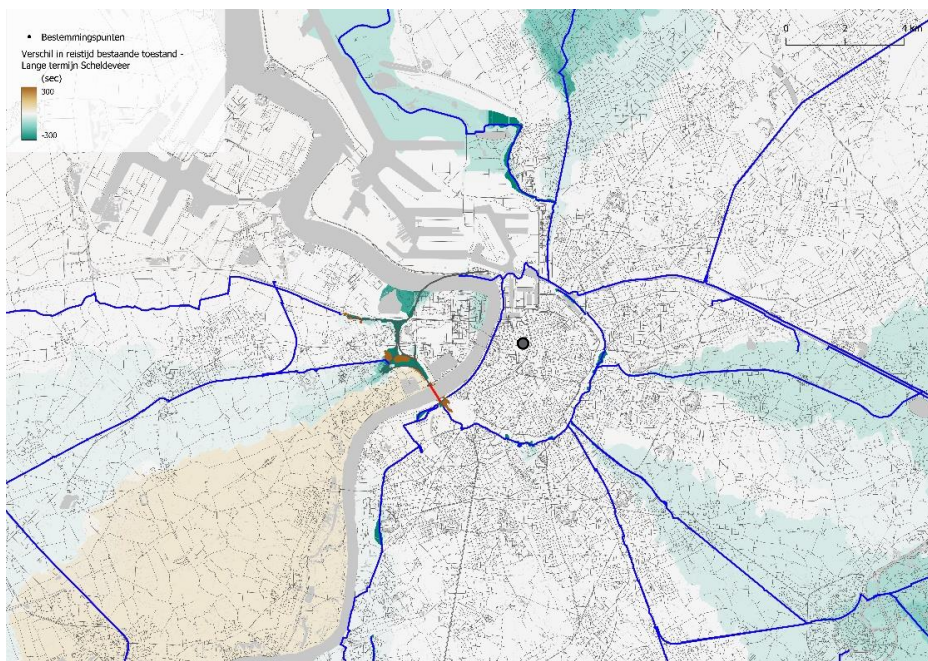


Figuur 2-24: Reistijdwinst en -verlies 2030 met veer t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)

Het hoogwaardig veer leidt tot reistijdwinsten voor heel wat Scheldekrusende fietsverplaatsingen. Vooral de directe omgeving van de fietssnelweg F4 in het Waasland profiteert voor fietsverplaatsingen van/naar

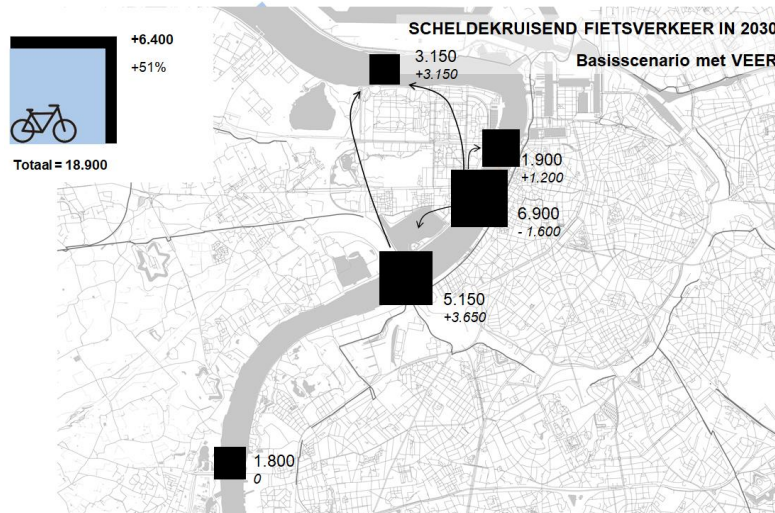
⁴ Om rekening te houden met mogelijke optimalisaties en feitelijk gebruik is voor beide gangways de helft al fietsend en de helft al wandelend genomen. Redenering is dat mensen bij het toekomen (neerwaartse helling) sterk geneigd zijn om naar beneden te rijden en bij het vertrekken de stijgende helling eerder te voet met de fiets aan de hand zullen afleggen. Dit is een optimistische inschatting die geen rekening houdt met eventuele beperkingen (verplicht te voet) omwille van veiligheid..

het bestemmingspunt nabij het Ringfietspad (bijv. Berchem) en de historische binnenstad en vice versa. Voor het zuidelijk deel van het Waasland (ten zuiden van E17) leidt het vervangen van de huidige fietsoptie via de Kennedytunnel door een hoogwaardig veer niet tot reistijdwinsten (wel meer comfort en kwaliteit: zie hoger).



Figuur 2-25: Reistijdwinst en -verlies 2030 met veer t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking)

Onderstaande figuur geeft de geschatte aantallen fietsers per dag en per Scheldekruisende verbinding weer. Links boven wordt het totaal Scheldekruisend fietsverkeer vergeleken met de huidige situatie. Per verbinding wordt schuin gedrukt de wijziging t.o.v. het huidige gebruik weergegeven.



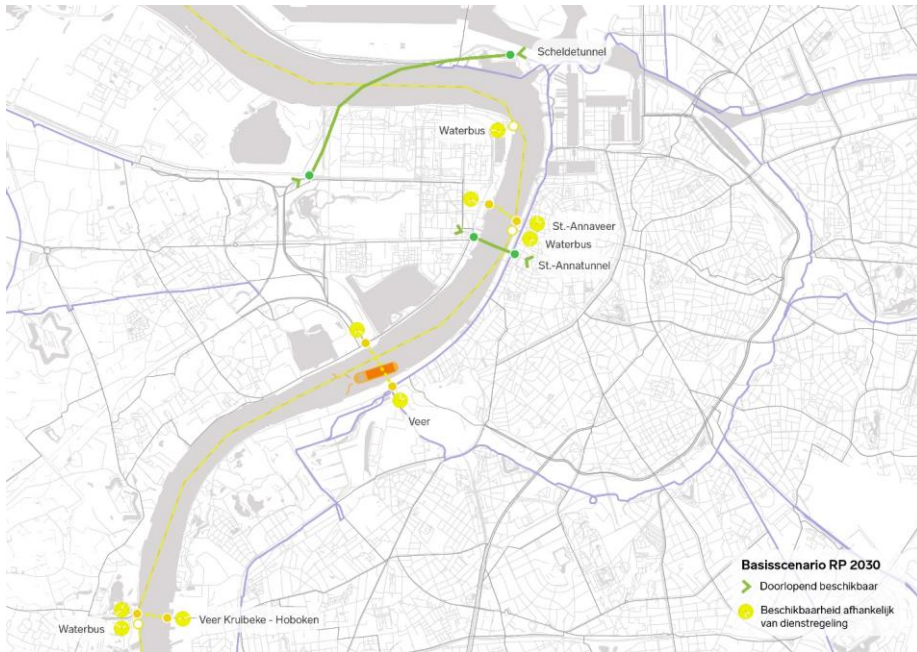
Figuur 2-26: Berekend Scheldekruijsend fietsverkeer op dagbasis in 2030 t.o.v. huidige situatie met hoogfrequent veer (bron: eigen verwerking)

Op vlak van fietspotentieel door reistijdwinst resulteert het systeem met hoogwaardig veer ter hoogte van FR 10 in:

- een toename van het aantal Scheldekruijsende fietsverplaatsingen met 51%;
- de toename is vooral te wijten aan bijkomende Scheldekruijsende fietsers via de Oosterweelweeltunnel, het centrumveer en het zuidelijk veer;
- de voetgangerstunnel wordt door verschuivingen van fietsstromen beperkt ontlast, maar blijft de drukste Scheldekruijsende verbinding.

2.2.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekruisend systeem

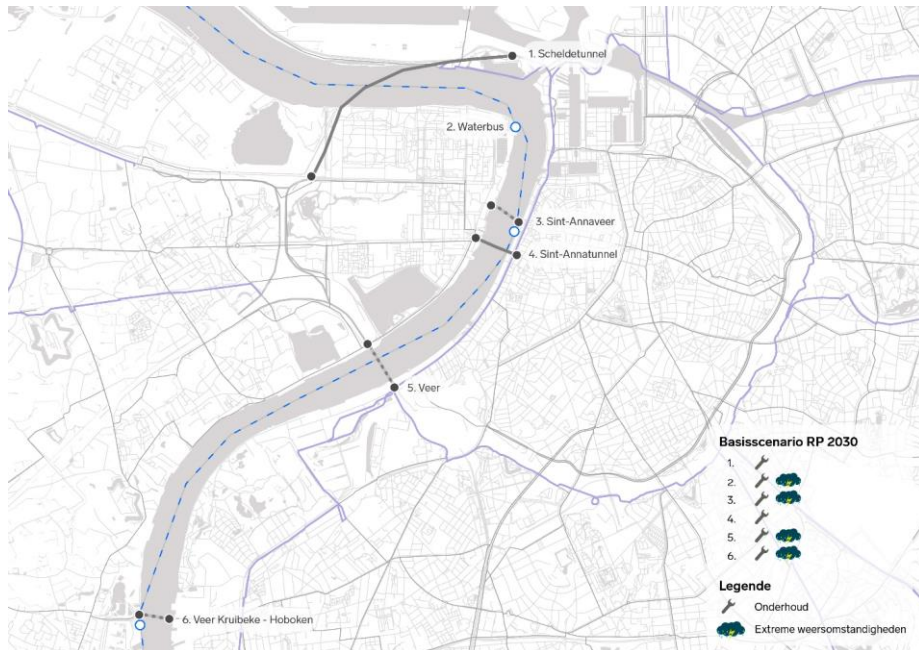
2.2.4.1 24/7 netwerk



Figuur 2-27: 24/7 netwerk hoogfrequent veer (bron: eigen verwerking)

Het veer zal enkel bijdragen aan het 24/7 netwerk wanneer er ook 's nachts een exploitatie wordt voorzien. Het systeem 's nachts continu laten functioneren met slechts een beperkt aantal fietsers die er gebruik van maken is niet duurzaam qua aandrijvingskosten. Daarenboven zal er meer periodiek onderhoud uitgevoerd moeten worden door het intensievere gebruik. Een tussenoplossing is om 's nachts met een beperkte dienstregeling te werken van bijv. één overzet per half uur.

2.2.4.2 Betrouwbaarheid door redundantie



Figuur 2-28: Redundantie hoogfrequent veer (bron: eigen verwerking)

Er wordt een reserveveer achter de hand gehouden op de overzetplaats. Bij panne kan dit onmiddellijk ingeschakeld worden, waardoor de dienstverlening op eenzelfde niveau kan verdergezet worden.

Bij een uitval door extreme weersomstandigheden is er geen back-up ter plaatse, maar op dat moment zal het aantal fietsers ook erg beperkt zijn en kunnen deze gebruik maken van de centrumverbindingen.

2.2.4.3 Kwaliteit voor alle fietsers

Trage fietser

De hellingsgraden van de aanloophellingen zijn belangrijk voor hun comfortgevoel.

Verbetervoorstellen:

- Ook een lift voorzien van het ponton naar maaiveldniveau voor de minder mobiele profielen.

E-fietser en speed pedelec

Afstappen en te voet de afstand overbruggen tussen maaiveld en ponton wordt als uiterst negatief ervaren door deze profielen.

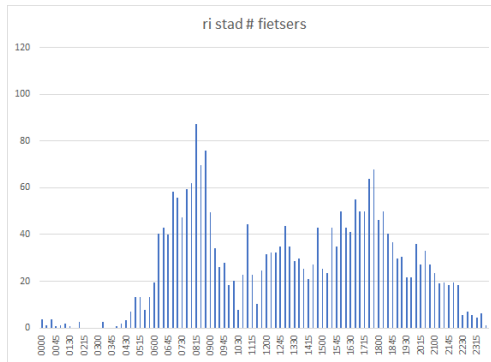
Verbetervoorstellen:

- De mogelijkheid voorzien om al fietsend de afstand te overbruggen tussen maaiveld en ponton.

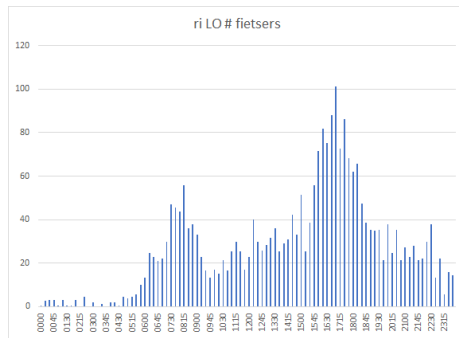
2.2.5 Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030

Het werken met vier schepen laat toe om elke 5 minuten te vertrekken in elke richting, wat neerkomt op 12 overzetten per uur in elke richting. Elke overzet heeft een capaciteit van 120 fietsen + 30 bakfietsen, zodat er per richting en per kwartier theoretisch maximaal 450 fietsers vervoerd kunnen worden (i.e. theoretisch 1800 fietsers/h/richting). Bij dergelijke intensiteiten is de kans echter groot dat fietsers, omwille van de onregelmatige spreiding, niet telkens het eerstvolgende veer zullen kunnen nemen (maar het erop volgende veer dat 5 minuten later vertrekt moeten nemen).

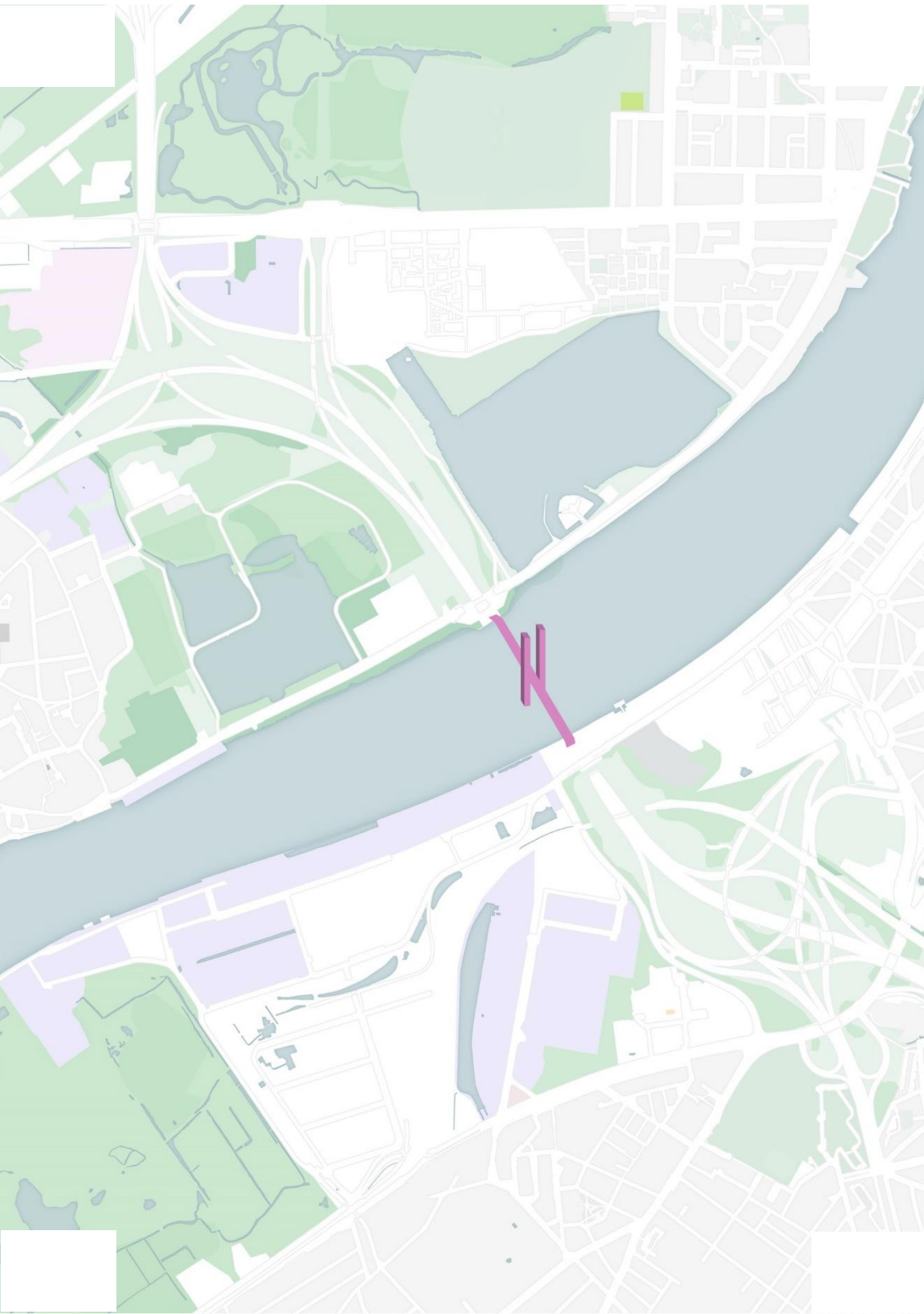
In 2030 wordt er verwacht dat zowat 5.150 fietsers de nieuwe verbinding in de vorm van een hoogfrequent veer zouden gebruiken. Tijdens de ochtend- en avondspits zijn er in het drukste kwartier (i.e. resp richting stad en Linkeroever) zo'n 90 à 100 fietsers te verwerken. Dit kan gemakkelijk verwerkt worden, met het voorgestelde systeem, waarbij er nog een grote groeimarge voor de toekomst blijft.



Figuur 2-29: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op het veer richting stad (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-30: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op het veer richting Linkeroever (bron: eigen verwerking)



2.3 Brug

2.3.1 Korte beschrijving

De brug bestaat uit een vast gedeelte van ongeveer 300 meter en een beweegbaar gedeelte van ongeveer 150 meter. De totale lengte van de overbrugging is 1.080 meter.

De tijd die de brug moet openstaan om een schip te laten passeren is afhankelijk van de snelheid van het schip in combinatie met de stroming. De meerderheid van de schepen valt onder de 'abort procedure' van het aanvaardingsbeleid, d.w.z. dat ze gebruik kunnen maken van een noodwachtplaats bij een defect aan de brug. Voor deze schepen zal een passage van de brug gemiddeld ongeveer 31 minuten duren. Een aantal schepen, naar schatting 60 à 90 per jaar, kunnen vanwege hun diepgang geen gebruik maken van een noodwachtplaats. Om te vermijden dat deze schepen vast komen te zitten tussen de brug en de sluis van Wintam, dient de brug open te staan zolang een schip van dit type zich tussen de brug en de sluis bevindt. Dit resulteert in openingstijden van gemiddeld ongeveer 75 minuten tot maximum 115 minuten. Rekening houdende met de trend naar steeds groter wordende schepen, moet men er rekening mee houden dat het aantal lange openingen kan toenemen in de toekomst. Indien er echter een of meerdere geschikte noodwachtplaatsen voorzien kunnen worden voor schepen met een diepgang tot 95 dm, kunnen dergelijke lange openingen respectievelijk deels of volledig vermeden worden.

Tussen twee brugopeningen door moet de brug tenminste 5 minuten volledig beschikbaar zijn voor zowel fietsers als voetgangers. Indien dit niet mogelijk is, blijft de brug openstaan tot het volgende schip gepasseerd is, wat resulteert in langere openingstijden maar wel minder openingsmomenten.

De totale openingstijd van de brug bestaat uit:

- Ontruimingstijd
Conform het aanvaardingsbeleid moet de brug volledig ontruimd worden. De ontruimingslengte bedraagt 500 meter. De brug wordt gebruikt door zowel fietsers als voetgangers, waarbij voor een ontruiming rekening moet gehouden worden met de traagste gebruikers. Bij een ontruimingssnelheid van 1 meter/seconde voor wandelaars resulteert dit in een ontruimingstijd van 8,33 minuten.
- Buffertijd
Er wordt een buffertijd van 2 minuten in rekening gebracht. Dit is een reserve om onvoorziene omstandigheden en de bijhorende vertragingen in rekening te brengen, zoals communicatiefouten of burgerlijke ongehoorzaamheid.
- Mechanische openingstijd
De mechanische openingstijd van de brug bedraagt 3 minuten voor een standaardopening en 6 minuten voor een hoge opening (enkel voor bijzondere transporten).
- Vaartijd
De vaartijd hangt af van de snelheid van het schip en de stroming.
- Mechanische sluitingstijd
De mechanische sluitingstijd is gelijk aan de mechanische openingstijd.

2.3.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding

2.3.2.1 Voorspelbaarheid

De brug is 24/7 beschikbaar, maar wanneer de brug geopend is, is de fietssnelweg onderbroken. Het aantal openingen en de duur ervan is afhankelijk van het aantal schepen en het type schip waarvoor de brug geopend moet worden.

In de periode van 18/02/2020 tot en met 20/08/2020 werd gemeten welke schepen passeerden ter hoogte van de Kennedytunnel en tot hoeveel brugopeningen dit zou leiden bij de Scheldebrug⁵. Het aantal brugopeningen is gebaseerd op de vrije doorvaarthoogte van 15 meter t.o.v. de maatgevende hoogwaterstand. De duur van de brugopeningen is gebaseerd op procedures van aanvaardingsbeleid opgesteld door de loodsen. Het "laatste interventiepunt" (LIP) is hierbij een belangrijk begrip: wanneer een schip dit punt bereikt moet de brug volledig openstaan.

Uit de metingen van 2020 blijkt dat theoretisch de brug op een weekdag gemiddeld 2,7 keer moet openen en op een weekenddag 1,9 keer.

tijdsblok	startuur	einduur	onbeschikbaarheid totaal		onbeschikbaarheid weekdag		onbeschikbaarheid weekenddag	
	[hh:mm]	[hh:mm]	[%/hh:mm:ss]		[%/hh:mm:ss]		[%/hh:mm:ss]	
ochtendnacht	0:00	7:00	3,4%	0:14:21	3,5%	0:14:28	3,3%	0:14:02
ochtendspits	7:00	9:00	5,4%	0:06:29	7,0%	0:08:21	1,4%	0:01:44
restdag	9:00	15:00	5,4%	0:19:18	5,6%	0:20:16	4,7%	0:16:50
avondspits	15:00	19:00	7,6%	0:18:10	8,2%	0:19:35	6,0%	0:14:31
avondnacht	19:00	23:59	5,1%	0:15:24	5,6%	0:16:53	3,9%	0:11:38

Tabel 2-1: Gemiddelde onbeschikbaarheid van de Scheldebrug per tijdsblok (bron: Analyse hoogtemetingen op de Schelde, studie ARC-20-0011 Scheldeverbinding Antwerpen door SBE en Omgeving)

Op weekdays ligt de gemiddelde onbeschikbaarheid op 5,5%. Op weekenddagen daalt de gemiddelde onbeschikbaarheid naar 4,0%. Herberekend naar onbeschikbaarheid per uur lijkt er een grotere kans op doorvaarten te zijn tijdens de ochtend- en avondspits (3 à 3,5% per uur) dan overdag / restdag (1% per uur).

In deze berekening werd geen rekening gehouden met de lange openingen. Er wordt verondersteld dat deze 5 à 7 keer per maand voorkomen met een gemiddelde duur van 75 ipv 30 minuten. De extra openingstijd komt neer op 0,51% tot 0,71% extra onbeschikbaarheid. De totale theoretische onbeschikbaarheid op een weekdag bedraagt dan 6,01% tot 6,21% en op een weekenddag 4,51% tot 4,71%.

Wanneer de brug openstaat voor de passage van een schip is de fietssnelweg onderbroken. Om te vermijden dat fietsers plots voor een gesloten brug staan, is het essentieel dat er voorzien wordt in een informatiesysteem zodat fietsers kunnen anticiperen. De fietser kan naargelang zijn individuele situatie kiezen uit vier opties:



1. Voor mensen met flexibiliteit in vertrek- of aankomstuur is het een optie om de verplaatsing via de brug op een ander moment in te plannen, indien zij tijdig geïnformeerd worden over het moment van een brugopening (bv notificatie via smartphone). Vooral voor de standaard



⁵ Analyse hoogtemetingen op de Schelde, studie ARC-20-0011 Scheldeverbinding Antwerpen door SBE en Omgeving

brugopeningen die ongeveer 30 minuten duren, is dit kansrijk vermits de rit in dat geval slechts met 15 minuten vervroegd of vertraagd moet worden.

2. Een tweede optie is om een andere modus te kiezen, al dan niet in combinatie met de fiets. Wanneer er 's morgens een brugopening gepland is, kan de pendelaar met de fiets de trein nemen en 's avonds naar huis fietsen. Ook voor deze optie is het belangrijk om tijdig geïnformeerd te worden over het moment van een brugopening.
3. Wanneer men al onderweg is met de fiets en de wachttijd bij aankomst aan de brug groter is dan de extra omrijtijd, zullen veel fietsers beslissen om een andere route te kiezen. Hiervoor is het noodzakelijk om aan de laatste omrijpunten real – time informatie te voorzien. Op de linkerscheldeoever kan de herroutering vlot verlopen door op welbepaalde punten in het netwerk real-time informatie te voorzien. Op rechteroever zijn het netwerk en de fietsrelaties meer diffuus waardoor realtime info best ingebouwd wordt in fietsapp's en GPS-systemen
4. De fietser kan er ten slotte ook voor kiezen om ter hoogte van de brug te wachten tot deze opnieuw toegankelijk is voor het fietsverkeer. Zeker fietsers zonder trapondersteuning zullen omwille van de fysieke inspanning van omrijden sneller geneigd zijn om te wachten aan de brug. Wachtc comfort is hierbij belangrijk: de uitbouw van een levendige omgeving ter hoogte van de aanlanding van de brug met bijv. horeca of een co-working ruimte maakt dat het wachten als aangener wordt ervaren. Goede informatie moet het mogelijk maken om een keuze te maken tussen wachten en omrijden voor elk type fietser.

Voor de eerste twee opties is het belangrijk om de dag op voorhand informatie te hebben over het risico op brugopeningen. Voor de opties omrijden en wachten is het belangrijk om vlak voor vertrek een zo accuraat mogelijke inschatting van het begin en einde van de brugopening te kunnen raadplegen.

Om een geïnformeerde keuze te kunnen maken, is het dus essentieel dat er een getrap real – time informatiesysteem wordt uitgewerkt met opeenvolgende stappen in de tijd. Dit digitale systeem moet ondersteund worden door een fysiek systeem met informatieborden onderweg aan de laatste omrijpunten en aan de instappunten van elke Scheldekruising.

Real – time info	Soort informatie	Keuze gebruiker
Dag voordien	Risico op opening	 /  
1 uur op voorhand	Begin en einde brugopening tot op enkele minuten correct	 /   / 
30 minuten op voorhand	Zeër accuraat begin en einde brugopening	 / 
Onderweg aan de laatste omrijpunten	Resterende tijd tot de brugopening	 / 
Ter hoogte van de brug	Aftelsysteem dat aangeeft wanneer de brug terug beschikbaar is	 / 

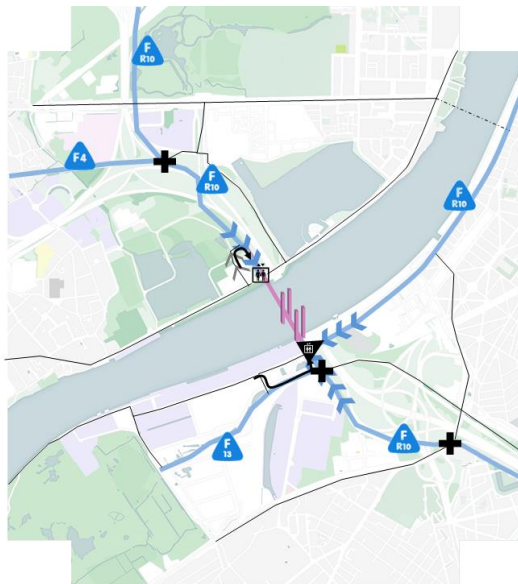
Het is aangewezen te zoeken naar verdere optimalisaties die de duur van de brugonbeschikbaarheid doen dalen zoals de scheiding tussen ontruiming van voetgangers en fietsers. Een verdere reductie van de gemiddelde openingstijd van de brug met 5 à 10 minuten, kan het aantal omrijdende fietsers immers met resp. 25 à 50% reduceren.

2.3.2.2 Directheid en verknoping met fietsroutenetwerk

Het te overbruggen hoogteverschil voor de gebruikers van het Ringfietspad bedraagt 13 meter vanop rechteroever en 7 meter vanop linkeroever, waardoor de integratie in het netwerk vlot kan verlopen. Voor de fietsers komende van de Scheldekaaien of de Scheldeboorden is dit verschil 17 meter.

verknoping

- +** Volwaardige befietsbare verknoping in alle richtingen
- ▶** Befietsbare verknoping in aangegeven richting (aangevuld met liften)
- ⊠** Verknoping via lift (afstappen vereist)
- ↪** Indirecte verknoping via omrijlus



Figuur 2-31: Verknoping van de brug met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking)

Op rechteroever wordt de brug verknoot met:

- Ringfietspad FR10
Door van de hoogte van de brug gebruik te maken, kunnen alle kruisingen ter hoogte van de Zuidknoop ongelijkgronds gemaakt worden.
- Fietspad Scheldekaaien
Door een gesplitste fietshelling is het fietspad Scheldekaaien rechtstreeks toegankelijk van op de fietsbrug.
- Fietsnelweg F13
Een afsplitsing biedt de mogelijkheid om de F13 rechtstreeks te bereiken. Alternatief kan de brug bereikt worden via een keerbeweging op de kaaien.

Op linkeroever wordt de brug verknoot met:

- Ringfietspad FR10
De connectie wordt gemaakt via de geluidsberm aan de E17.
- Fietspad Scheldeboorden
Het fietspad op de Scheldeboorden wordt zowel via een fietshelling als met trappen verbonden met de brug.
- Fietspad Burcht (BFF)

2.3.2.3 Aantrekkelijkheid

De brug is intuïtief zeer goed vindbaar door de grote zichtbaarheid in het landschap.

Een brug biedt minder beschutting tegen de weersomstandigheden. De windinvloed in combinatie met de helling is een belangrijk aandachtspunt. Het ontwerp van de brug kan hiervoor milderende effecten creëren.

Qua sociale veiligheid biedt een brug wel een open blik op de omgeving en blijven gebruikers in het blikveld van andere fietsers/voetgangers op de brug of op de oevers. De verlichting van het fietspad is vergelijkbaar met de reeds aanwezige verlichting in de omgeving, met uitzondering van de verlichtingsvrije zones ter hoogte van de slikken en schorren langs de Schelde en in de Burchtse Weel. Geen verlichting draagt de voorkeur weg vanuit natuuroogpunt, waardoor de mogelijkheid voor dimbare verlichting, die enkel oplicht wanneer er mensen in de buurt zijn, overwogen moet worden.

De brug biedt een mooi zicht op de skyline van Antwerpen van op het water.

2.3.2.4 Verkeersveiligheid

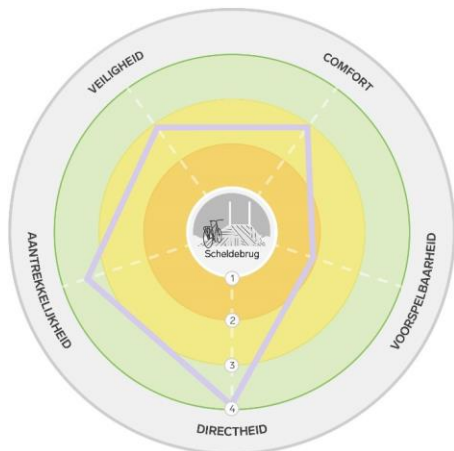
De brug wordt ontworpen met een breedte van minimum 10 meter zodat fietsers- en voetgangersstromen gescheiden kunnen worden. Dit is een pluspunt voor de verkeersveiligheid. Ook binnen de fietsersstroom is er een grote variatie aan snelheid mogelijk. Om te voldoen aan de eisen van fietssnelwegen volgens het Routeplan 2030 moet er een breedte van 4 tot 6 meter voorzien worden voor fietsers.

2.3.2.5 Comfort

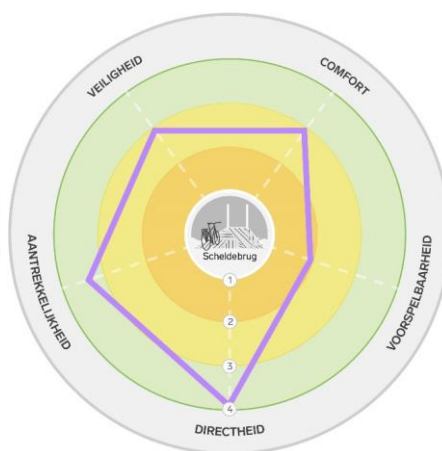
Voor de aanlandingen wordt een hellingspercentage aangehouden van 2,50% tot maximaal 3%. De toegangshelling naar de kaaien is in het referentieontwerp op 3% uitgewerkt, om de ruimtelijke impact te verkleinen.

Het is niet nodig om af te stappen om de brug over te steken, vermits deze via hellingen bereikbaar is. Voor bepaalde profielen, vooral zonder trapondersteuning, zal het wel lastiger zijn om de hellingen te nemen.

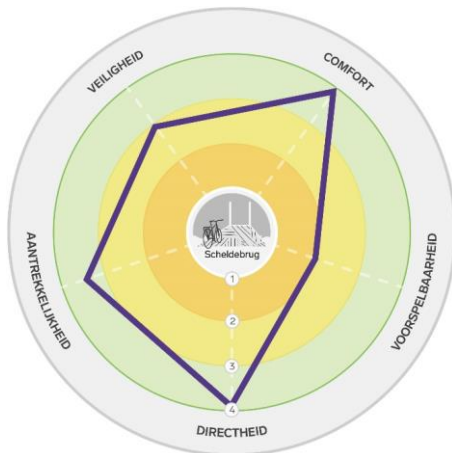
2.3.2.6 Conclusie



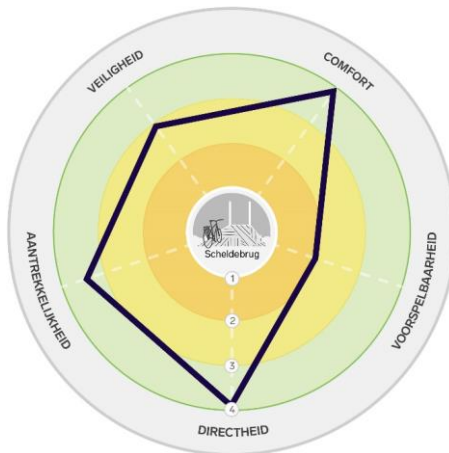
Figuur 2-32: Kwaliteitstoets Scheldebrug trage fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-33: Kwaliteitstoets Scheldebrug gewone fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-34: Kwaliteitstoets Scheldebrug e-fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-35: Kwaliteitstoets Scheldebrug speed pedelec (bron: eigen verwerking)

De reiservaring is verschillend naargelang de gebruikersprofielen.

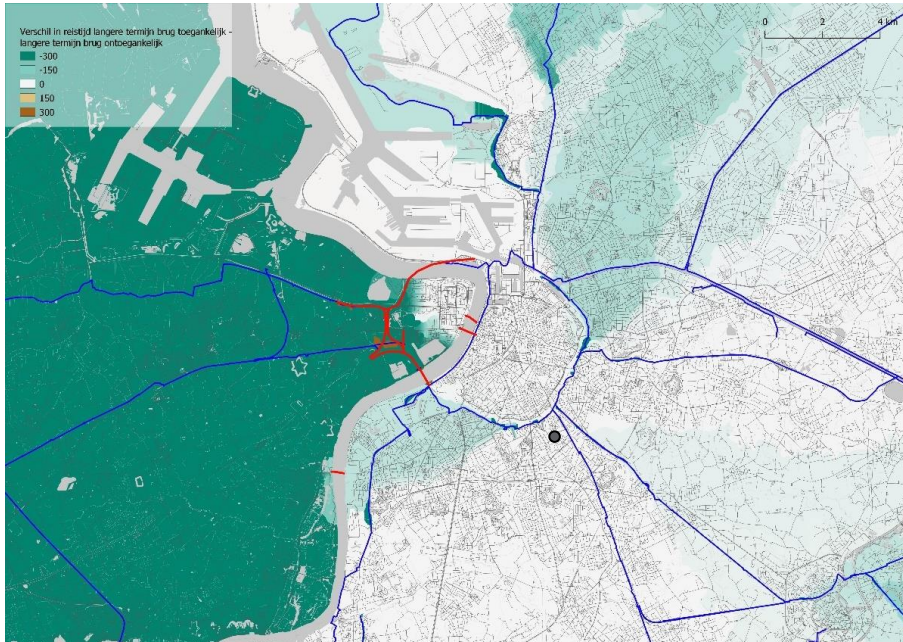
- **Het comfort** is lager voor de trage en gewone fietsers. Voor hen is de inspanning om de brughelling te overwinnen groter dan voor fietsen met trapondersteuning.
- **De voorspelbaarheid** wordt negatief beïnvloed door de mogelijkheid van een openstaande brug, waardoor een omrijbeweging gemaakt moet worden. Voor de trage fietser weegt dit zwaarder door dan voor de andere profielen.
- De Scheldebrug is zeer **aantrekkelijk** voor alle gebruikersprofielen. Een tocht over het water met een mooi zicht op de skyline van Antwerpen geeft meerwaarde aan de reis. Een brug wordt ook als sociaal veiliger ingeschat dan een afgesloten systeem zoals een tunnel, omdat men in het blikveld blijft van een wijde omgeving.
- **De directheid** wordt hoog ingeschat, omdat het niet nodig is om gebruik te maken van trappen of liften om over de Schelde te geraken, als fietser is het niet nodig om af te stappen tijdens je reis. Dit geldt uiteraard alleen als de brug niet geopend is voor het scheepvaartverkeer.
- **De verkeersveiligheid** wordt als goed gequoteerd. De brug is breed, met afgescheiden zones voor fietsers en voetgangers.

2.3.3 Aantal Scheldekrusende fietsers in 2030

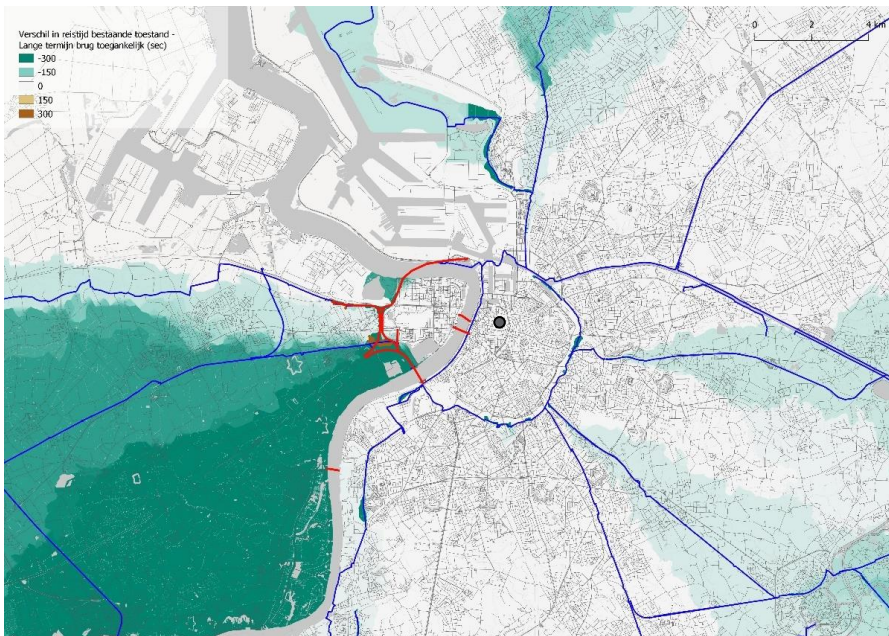
De fietspotentieelberekening houdt rekening met volgende uitgangspunten:

- Omrijbewegingen op route FR 10 – F4 (ringfietspad – Zwijndrecht) door fietslus die ervoor zorgt dat je over het fiets-/ecoduct R1 geraakt;
- Aanloophelling brug en brugdek à 15 km/h,
- Beatrijslaan – brug via lift of omrijbeweging via lus: + 77,5 s,
- 6% onbeschikbaarheid brug,
- +1.000 fietsverplaatsingen/dag tussen Waasland en verdere stadsrand: 70% via Oosterweel, 30% via zuidelijke verbinding.

De brug leidt, op de 94% van de tijd dat ze toegankelijk is, tot gevoelige **reistijdwinsten** voor heel wat Scheldekrusende fietsverplaatsingen. Onderstaande figuur toont aan dat gans het Waasland hiervan profiteert voor fietsverplaatsingen van/naar de bestemmingspunten nabij het Ringfietspad (bijv. Berchem) en vice versa.



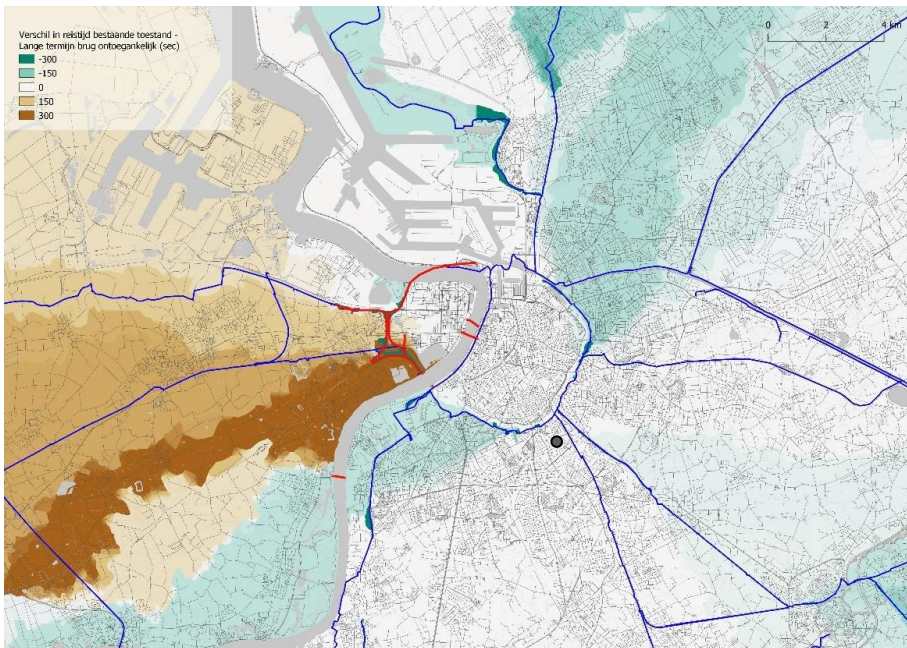
Figuur 2-36: Reistijdwinst en -verlies 2030 met brug (94% toegankelijk) t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen bewerking)



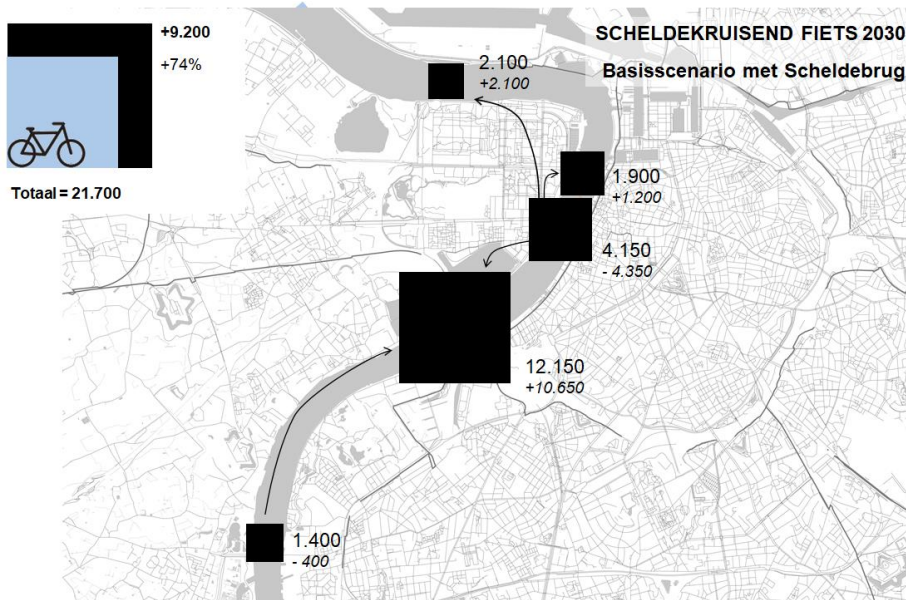
Figuur 2-37: Reistijdwinst en -verlies 2030 met brug (94% toegankelijk) t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking)

Ook voor Scheldekruidende fietsverplaatsingen vanuit het Waasland (ten zuiden van E34) naar de historische binnenstad (bijv. van/naar het bestemmingspunt Meir) levert het scenario 2030 met brug een reistijdwinst op.

De 6% van de tijd dat de brug niet toegankelijk is, valt de reistijdwinst weg of neemt ze voor bepaalde fietsrelaties (door het wegvallen van de optie Kennedytunnel) toe.



Figuur 2-38: Reistijdwinst en -verlies 2030 met brug (6% ontoegankelijk) t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)



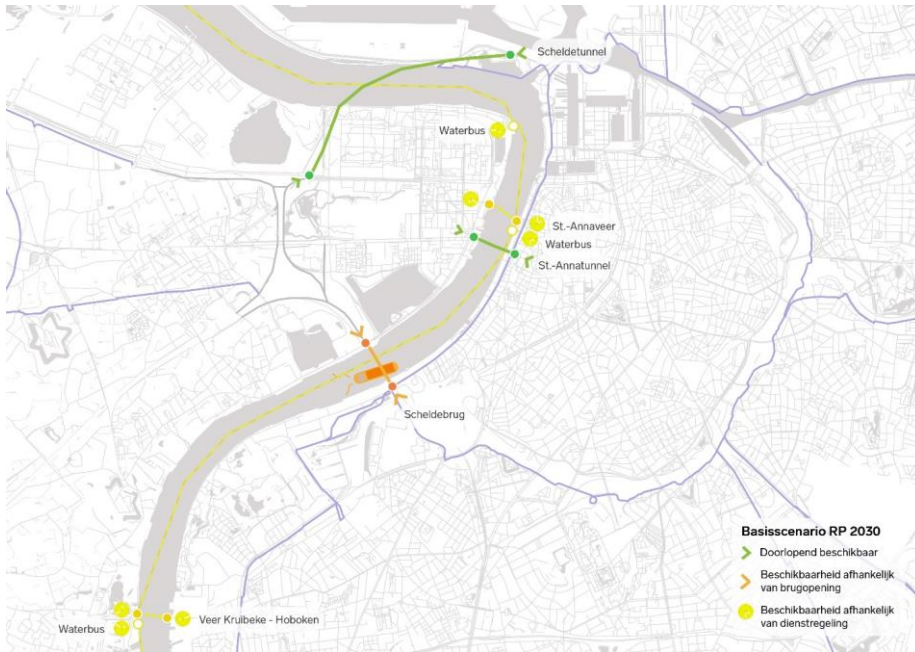
Figuur 2-39: Berekend ScheldekrUISend fietsverkeer op dagbasis in 2030 t.o.v. huidige situatie met Scheldebrug (bron: eigen verwerking)

Op vlak van fietspotentieel door reistijdwinst resulteert het systeem met brug ter hoogte van FR 10 in:

- een toename van het aantal ScheldekrUISende fietsverplaatsingen met 74%;
- de toename is vooral te wijten aan bijkomende ScheldekrUISende fietsers via de zuidelijke verbinding (brug) en in mindere mate via de Oosterweelweeltunnel en het centrumveer. De zuidelijke verbinding wordt veruit de drukste ScheldekrUISende verbinding;
- de voetgangerstunnel wordt door verschuivingen van fietsstromen sterk ontlast, behalve op momenten dat de brug niet toegankelijk is.

2.3.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekruisend systeem

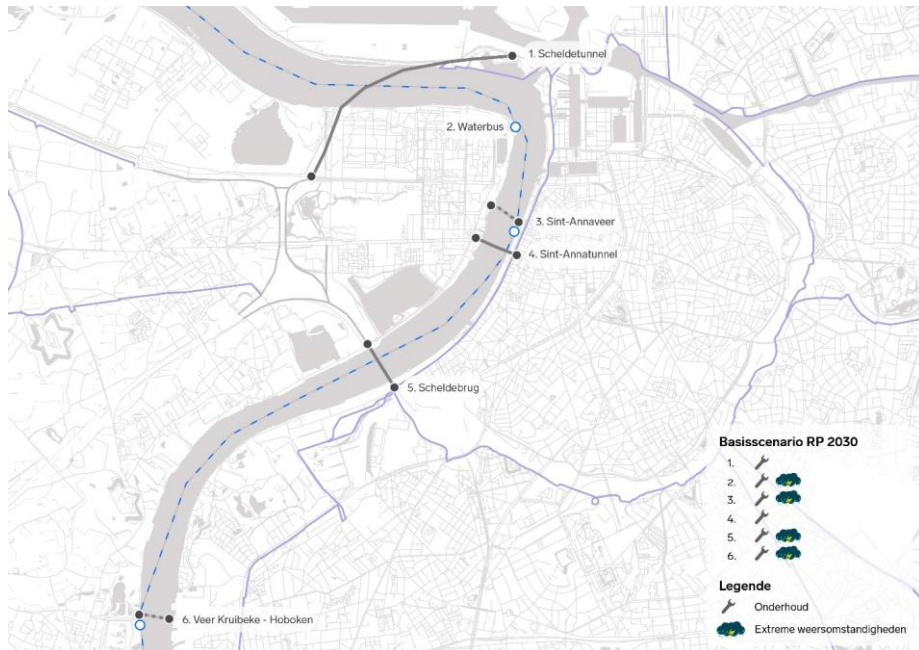
2.3.4.1 24/7 netwerk



Figuur 2-40: 24/7 netwerk Scheldebrug (bron: eigen verwerking)

De watertransportsystemen varen enkel overdag uit. 's Avonds en 's nachts moeten de vaste oeververbindingen dus zorgen voor de oversteekbaarheid van de Schelde. In 2030 betekent dit dat de Scheldetunnel, de Sint-Annatunnel en de Scheldebrug 's nachts de fietsverbindingen verzekeren. Deze drie verbindingen zijn verdeeld over het noorden, centrum en zuiden van de stad en bieden dus een volledige dekking van het grondgebied. Wanneer 's nachts echter een schip de Scheldebrug moet passeren met een brugopening tot gevolg, is er in het zuiden van de stad geen onmiddellijke back-up. De fietser zal in dat geval moeten omrijden via de Sint-Annatunnel. Voor fietsverplaatsingen van en naar het Zuid en de zuidostrand (Hoboken, Wilrijk, ...) loopt de omrijbeweging het sterkst op (tot + 20 minuten). Zeker voor fietsers zonder trapondersteuning is dit een behoorlijke omweg. Goede dynamische signalisatie, zowel digitaal als fysiek, kan hierbij een milderende maatregel zijn.

2.3.4.2 Betrouwbaarheid door redundantie



Figuur 2-41: Redundantie Scheldebrug (bron: eigen verwerking)

Het systeem heeft voldoende mogelijkheden om de Schelde te kruisen die als elkaars back-up kunnen dienen. Echter moet er voldoende geïnvesteerd worden in onderhoud van technische onderdelen van de vaste oeververbindingen en in vernieuwende technologie van de watertransportsystemen om de robuustheid te garanderen. Gepland onderhoud wordt idealiter op elkaar afgestemd zodat steeds minstens twee vaste oeververbindingen operationeel zijn.

De regelmatige brugopeningen van de Scheldebrug vormen een versturende factor voor verplaatsingen tussen het Waasland en het zuiden van de stedelijke agglomeratie. Het is daarom noodzakelijk om goede (real-time) informatie te voorzien die flexibiliteit toelaat. De fietser kan naargelang zijn individuele situatie kiezen uit vier opties zoals beschreven in tekstdeel 2.1.2.1.

2.3.4.3 Kwaliteit voor alle fietsers

Trage fietser

Dit gebruikersprofiel is het meest gevoelig voor omrijden omdat het voor hen een grotere fysieke inspanning vraagt dan bij fietsers met trapondersteuning. Voor kinderen en senioren zijn de toegankelijkheid en de gebruiksvriendelijkheid ook belangrijk, omdat het voor hen bijv. moeilijk is om met de fiets een roltrap te nemen.

Verbetervoorstellen:

- De toegankelijkheid van het Centrumveer verbeteren door een langere aanloophelling te voorzien zodat de aansluiting tussen oever en veer minder steil wordt bij laagwater.
- Liftten voorzien aan de Scheldebrug in aanvulling op de helling.
- Liftten aan de Oosterweeltunnel zouden een meerwaarde zijn. Deze doelgroep is wellicht minder geneigd om de Oosterweeltunnel te nemen.

- In de voetgangerstunnel zou een extra liftkoker een meerwaarde zijn als back-up voor de bestaande historische lift. De haalbaarheid hiervan is verder te onderzoeken, vermits het om een beschermd monument gaat.

Gewone fietser

Voor de gewone fietser gelden dezelfde suggesties als voor de trage fietser.

E-fietser en speed pedelec

- Real-time informatie voorzien aan de laatste omrijdpunten en aan de instappunten van het systeem.
- Ter hoogte van de Scheldebrug diefstalveilige stallingsmogelijkheden voorzien in functie van het wachten aan de brug.

Voor alle fietsers

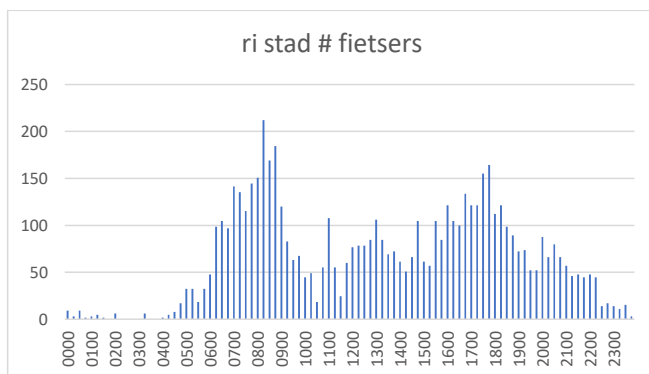
Ter hoogte van de aanlandingen van de brug is het belangrijk om een aangename wachtruimte te realiseren waar fietsers even kunnen verpozen terwijl ze wachten tot de brug terug toegankelijk is. Zoals aangehaald is beleving een belangrijk element binnen de fietservaring. Op rechteroever kan dit geïntegreerd worden in het stedelijk weefsel. Op linkeroever zal er echter een belevingswaarde gecreëerd moeten worden. Een mogelijkheid is om hier de toegangspoort tot de natuurbeleving op linkeroever op te zetten.

2.3.5 Bijdrage aan Scheldekruisende capaciteit en groeimarge na 2030

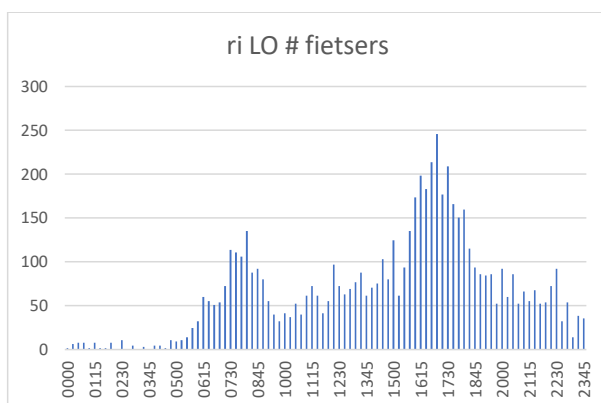
Een brug heeft een grote marge voor verdere groei na 2030. De maximale capaciteit is echter niet eenduidig te berekenen. Er is een verschil tussen het theoretisch maximum aantal fietsers dat een fietspad kan verwerken en de subjectieve druktebeleving die al bij lagere intensiteiten begint op treden. Net als bij een tunnel, bedraagt de theoretische maximale capaciteit bij een fietspadbreedte van 3,5 m (per rijrichting) 2.160⁶ à 3960⁷ fietsers per uur (per richting). Om rekening te houden met de druktebeleving, wordt gewerkt met breedtelabels, gaande van A tot F. Een label B wil zeggen dat minder dan 10% van de fietsers de situatie als 'te druk' ervaart (hoge kans op gevaarlijke ontmoetingen en/of discomfort). Rekening houdend met 10% snelle fietsers kan een dubbelrichtingsfietspad van 2x 3,6 meter breed met druklabel B 1000 fietsers/uur/richting verwerken (zie tunnel, Figuur 2-15).

⁶ De vrije ruimte van 1 fietser bedraagt 1 meter (Bron: Fietsvademeccum), op een fietspad met in elke richting een breedte van 3,5 meter kunnen rekening houdend met de vetergang (slingerende beweging, voornamelijk bij niet elektrisch ondersteunde fietsers die naar boven rijden) 3 fietsers naast elkaar rijden. Rekening houdend met 3 fietsers per 5 seconden komt dit neer op 2.160 fietsers per uur (per richting)

⁷ volgens het Ruimterapport (2028) is de passagierscapaciteit van vervoersinfrastructuur met een breedte van 3,5 meter gelijk aan 1,1 fietser per seconde per lopende meter. Dit komt neer op 3.960 fietsers per uur over de breedte van 3,5 meter



Figuur 2-42: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op de Scheldebrug richting stad (bron: eigen verwerking)

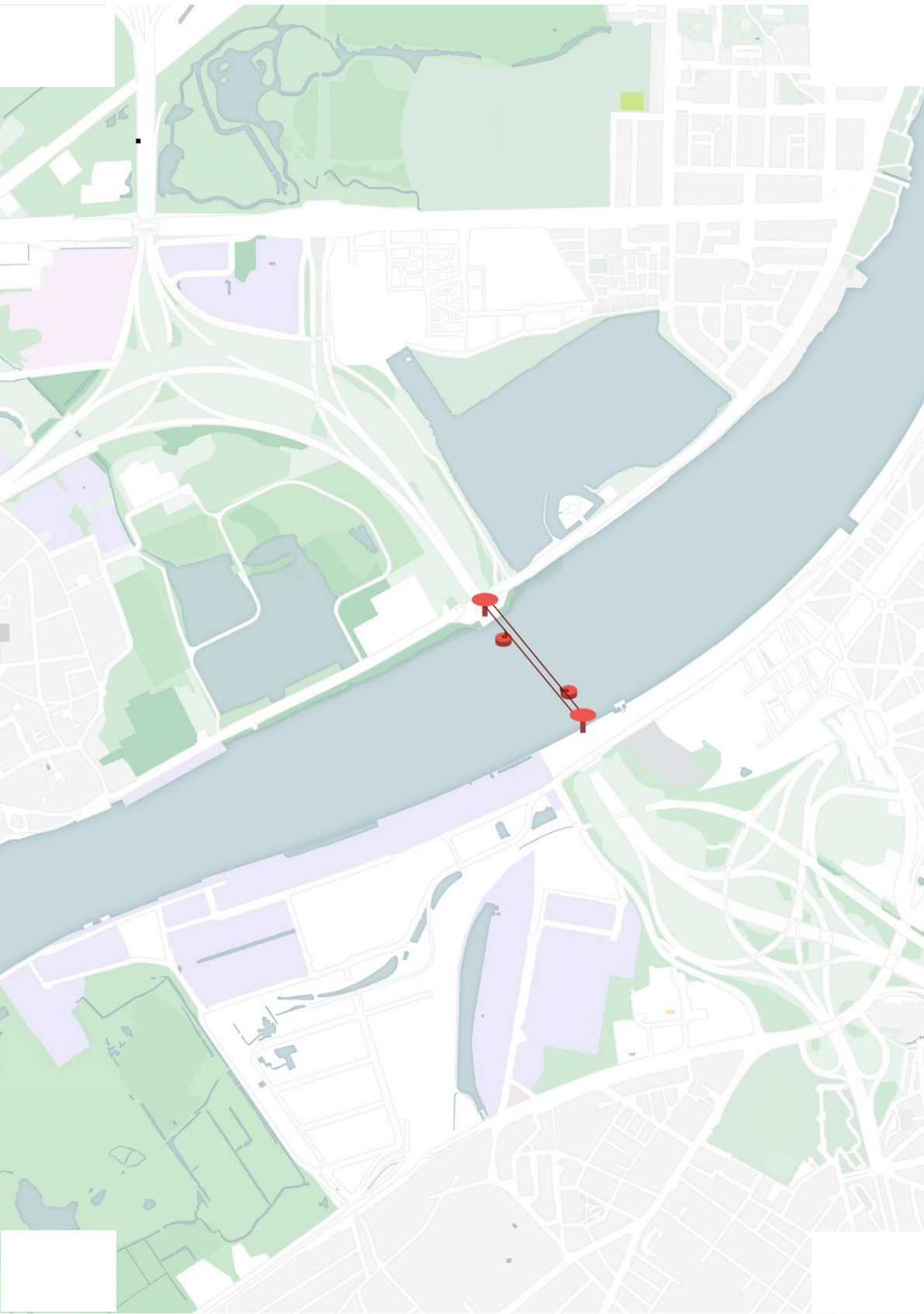


Figuur 2-43: Aantal te verwerken fietsers per kwartier op de Scheldebrug richting Linkeroever (bron: eigen verwerking)

Wanneer de brug opengaat om het scheepvaartverkeer te laten passeren, wordt de fietssnelweg onderbroken en zullen fietsers die niet de flexibiliteit hebben om hun rit te vervroegen, te verlaten of aan de brug te wachten een andere route nemen. Bij een brugopening loopt de logische omrijdbeweging via de centrumverbindingen: de Sint-Annatunnel en het Centrumveer.

Indien de onderbreking op een drukke dag tijdens de spitsperiode valt, dan krijgen de Sint-Annatunnel en het centrumveer een grote toestroom van extra fietsers te verwerken. Bij lange brugopening zullen fietsers niet opteren om te wachten aan de brug of hun rit vervroegen of verlaten. In dat geval is de capaciteit van beide centrumverbindingen maar net voldoende om de fietsstroom te verwerken.





De combinatie van voetgangerstunnel en een centrumveer met 10 minuten frequentie kan bij een brugopening het verwacht aantal fietsers opvangen in 2030, maar er is nog maar weinig groeimarge voor opschaling in de verdere toekomst. Daarvoor zijn extra maatregelen nodig (zie robuustheidsstudie).



2.4 Kabelbaan

2.4.1 Korte beschrijving

Er bestaan verschillende soorten kabelsystemen die in een stedelijke context uitgebaat kunnen worden. Vaak maken stedelijke kabelbanen deel uit van het openbaarvervoersysteem. Nergens ter wereld bestaat echter een kabelbaan die gericht is op het transporteren van grote aantallen fietsers. Rekening houdende met de te overbruggen afstand en snelheid van het systeem gaan we in deze analyse uit van een revolving 3S – kabelbaan.

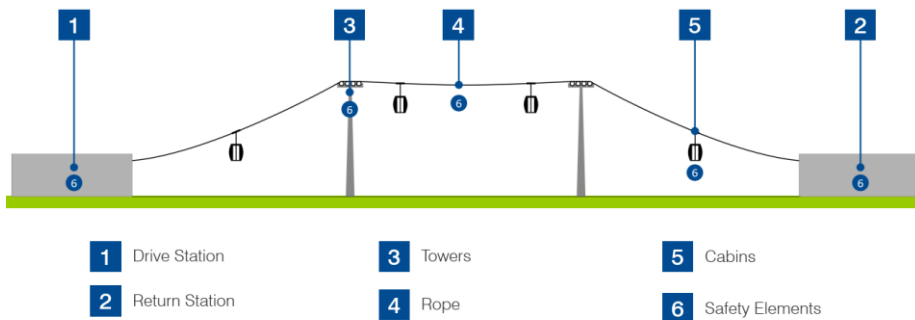
3S	
	
	1 trekkabel – 2 draagkabels
	8,5 m/sec
	6.000 personen per uur per richting
	Tot 35 personen / 12 fietsen
	Tot 2.000 meter
	Tot 100 km/uur

Tabel 2-2: Kabelbaansysteem 3S (bron: Doppelmayr)

In dit systeem draaien een aantal cabines continu rondjes tussen de stations. In dit geval wordt er van uitgegaan dat er elke 20 seconden een cabine voor maximaal 12 fietsen passeert aan de stations. Deze cabines blijven aan een lage snelheid bewegen in het station terwijl de reizigers in- en uitstappen.

De totale lengte van de kabelbaan ter hoogte van de huidige Kennedytunnel bedraagt ongeveer 1.150 meter, waarvan 500 meter over het water. De aanlanding op linkeroever bestrijkt circa 400 meter en op rechteroever circa 250 meter volgens een eerste snelle oefening. Dit kan bij een verdere uitwerking eventueel nog wat ingekort worden door een steilere aanlanding.

Elke kabelbaan bestaat uit een aantal elementen. Naast de kabelconstructie zelf met torens en cabines moeten er ook stations voorzien worden waar reizigers op een comfortabele manier kunnen in- of uitstappen. De kabelbaan kan op een hoogte van 80 meter boven het water gehangen worden, zodat alle scheepvaart er veilig onderdoor kan varen. Er moet ook rekening gehouden worden met de aanvliegroete naar het vliegveld van Deurne. Er moet bekeken worden of er een afwijking noodzakelijk en desgevallend mogelijk is op het hoogteplafond.



Figuur 2-44: Schematische weergave kabelbaansysteem (bron: Doppelmayr)

Indien van toepassing, is de manier om het hoogteverschil tussen maaiveld en station te overwinnen een belangrijk element in het comfort voor de fietsers. Dit moet kwalitatief ingericht worden, zodat dit op een tijdsefficiënte en fietsvriendelijke manier kan gebeuren.

2.4.2 Toetsing kwaliteit van de verbinding

2.4.2.1 Voorspelbaarheid

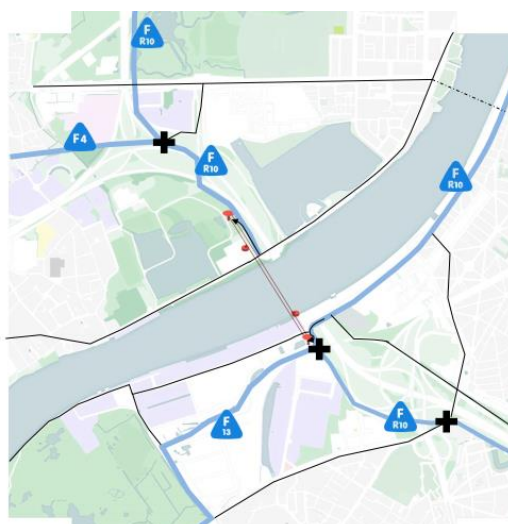
De kabelbaan wordt sowieso overdag uitgebaut, waarbij het ook mogelijk is om deze continu uit te baten. Er is geen reisvoorbereiding nodig omwille van het continu ronddraaiend systeem met cabines.

Er is verstoring mogelijk omwille van technische defecten. Er zullen ook onderhoudsbeurten nodig zijn waarbij de kabelbaan meerdere dagen tot weken niet gebruikt kan worden. Een duurzaam onderhoudscontract is een noodzaak.

2.4.2.2 Directheid en verknoping met fietsnetwerk

verknoping

- +** Volwaardige befietsbare verknoping in alle richtingen
- ↪** Indirecte verknoping via omrijlus



Figuur 2-45: Verknoping van de kabelbaan met het fietsnetwerk in de omgeving (bron: eigen verwerking)

Een rechtstreekse aansluiting met het fietspad Scheldeboorden op linkeroever en de Scheldekaaien op rechteroever is afhankelijk van de locatie van de stations en de mogelijkheid om de aanlandingen al dan niet op maaiveldniveau te brengen.

De aansluitingen op de FR10 en andere delen van het BFF zijn niet uitgewerkt in de eerste snelle oefening. De mogelijkheden hieromtrent moeten nog onderzocht worden.

2.4.2.3 Aantrekkelijkheid

Door de grote zichtbaarheid is de kabelbaan intuïtief goed vindbaar.

De cabines bieden beschutting tegen weersomstandigheden.

De reiziger kan in de eerstvolgende cabine opstappen. Maar sowieso moeten fietsers afstappen om de verbinding tussen de twee stations te maken. De grootte van de cabines kan het moeilijk maken om met een groep of gezin in één cabine in te stappen. Dit kan aanleiding geven tot wachten op een volgende lege cabine, waardoor de capaciteit van het systeem daalt.

Het kabelbaansysteem heeft een hoge belevingswaarde door de reis over het water zonder het leveren van een inspanning met een zicht op de skyline van Antwerpen. Er moet wel een oplossing gezocht worden voor eventuele privacy-problemen in de aanloopzones wanneer de cabines boven huizen en tuinen zouden passeren.

Tijdens minder drukke momenten kan er een gevoel van sociale onveiligheid ontstaan wanneer men met slechts één of enkele onbekenden in een afgesloten cabine zit zonder contact met de buitenwereld. Een mitigerende maatregel hierbij kan zijn om de cabines te voorzien van een camerasysteem.

2.4.2.4 Verkeersveiligheid

De aankomende en vertrekkende stroom fietsers moet goed georganiseerd worden, enerzijds voor een vlotte exploitatie maar ook om te vermijden dat de tegengestelde stromen met elkaar gaan botsen en er onveilige situaties ontstaan. De beste manier van organiseren is instappen aan één zijde van de cabine en uitstappen aan de andere zijde van de cabine. Dergelijke cabines bestaan momenteel echter nog niet.

Daarnaast is er ook nog het onderscheid tussen de stromen fietsers en voetgangers. Deze worden best ook gescheiden om vlot in- en uitstappen te faciliteren.

De cabines van de 3S-baan blijven aan een trage snelheid voortbewegen in het station tijdens het in- en uitstappen. Dit kan als een barrière ervaren worden door bepaalde fietsers zoals kleine kinderen of senioren.

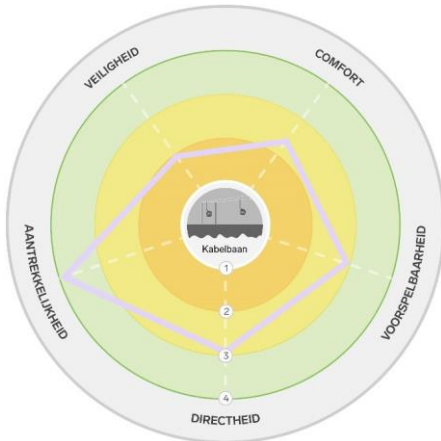
2.4.2.5 Comfort

De rit over het water vraagt geen fysieke inspanning van de fietser. Het tracé tussen het fietspad en het station vraagt wel aandacht. Indien dit niet gelijkvloers kan ingericht worden is de hellingsgraad een aandachtspunt. Een lift is geen optie, want dit zou de capaciteit van het systeem sterk beïnvloeden. Eventueel kan een rolpad ingezet worden, wat wel comfortabel is maar een rem op de snelheid.

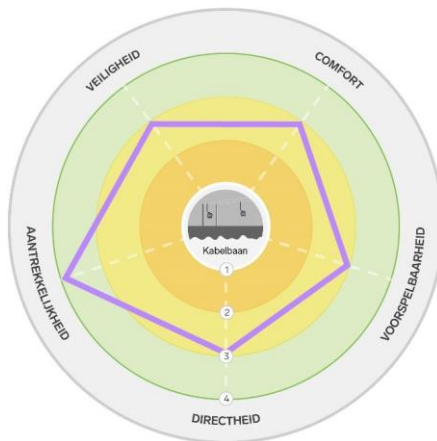
De cabines van de 3S – kabelbaan blijven bewegen tijdens het uitstappen en terug instappen van de reizigers. Dit kan voor bepaalde profielen, zoals kleine kinderen, senioren of buitenmaatse fietsen, een oncomfortabel gevoel geven.

Voor buitenmaatse fietsen, zoals cargofietsen, is het moeilijker om gebruik te maken van het systeem gezien de beperkte ruimte van de cabine en het continu bewegende systeem.

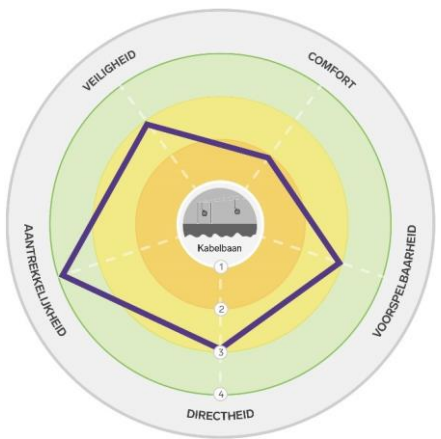
2.4.2.6 Conclusies



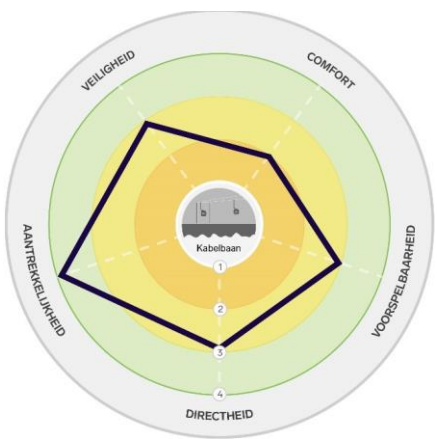
Figuur 2-47: Kwaliteitstoets kabelbaan trage fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-46: Kwaliteitstoets kabelbaan gewone fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-49: Kwaliteitstoets kabelbaan e-fietser (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-48: Kwaliteitstoets kabelbaan speed pedelec (bron: eigen verwerking)

De reiservaring is vrij gelijklopend voor de gebruikersprofielen.

Het comfort is lager voor de trage fietser en voor fietsers met trapondersteuning. Het instappen terwijl de cabine nog beweegt is voor kinderen en senioren minder intuïtief en gebruiksvriendelijk. Ook met zware fietsen is dit niet vanzelfsprekend. De fysieke inspanning ligt laag.

De voorspelbaarheid is eerder hoog omdat er continu cabines voorbij komen. Er is wel periodiek nood aan langere onderhoudsbeurten.

De aantrekkelijkheid van het systeem bestaat uit de reis over het water met zicht op de skyline van Antwerpen. Sociale veiligheid kan een probleem worden tijdens minder drukke momenten.

De directheid is volgens de eerste vingeroefening niet goed voor de fietspaden aan de Kaaien en Scheldeboorden. Mogelijk kan er met een steilere aanlanding wel een verbinding gemaakt worden met de D'Herbouvillekaai of de Beatrijslaan. Voor de aansluiting op de FR10 is het met de huidige uitwerking nog niet duidelijk hoe die gemaakt zal worden.

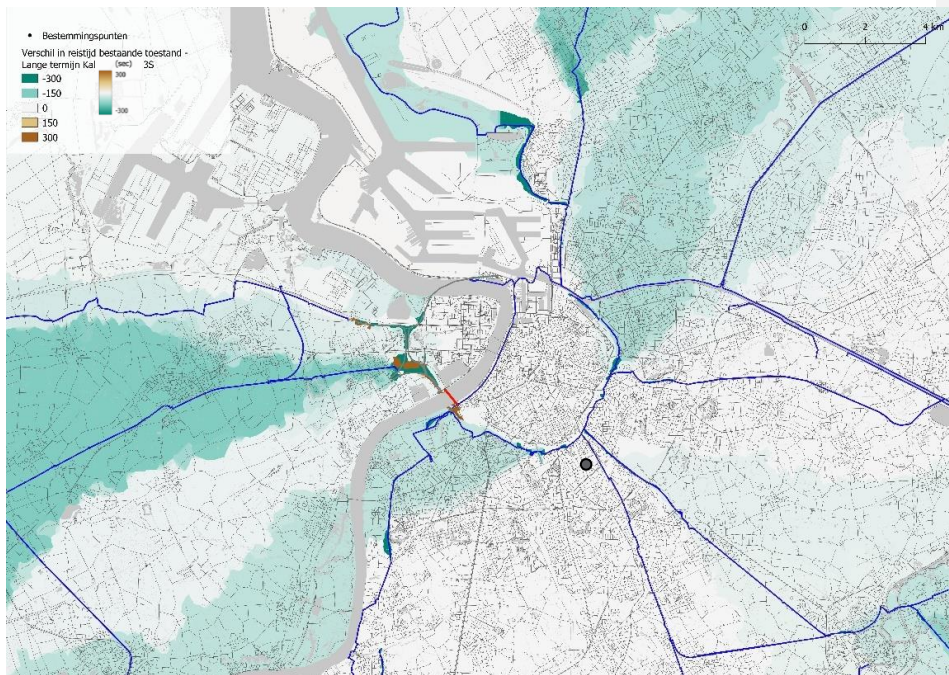
De verkeersveiligheid hangt af van de organisatie van de stromen. In beperkte tijd moeten reizigers zowel uitstappen als terug instappen in een beperkte ruimte, waarbij er zowel fietsers als voetgangers verwerkt moeten worden.

2.4.3 Aantal Scheldekruisende fietsers in 2030

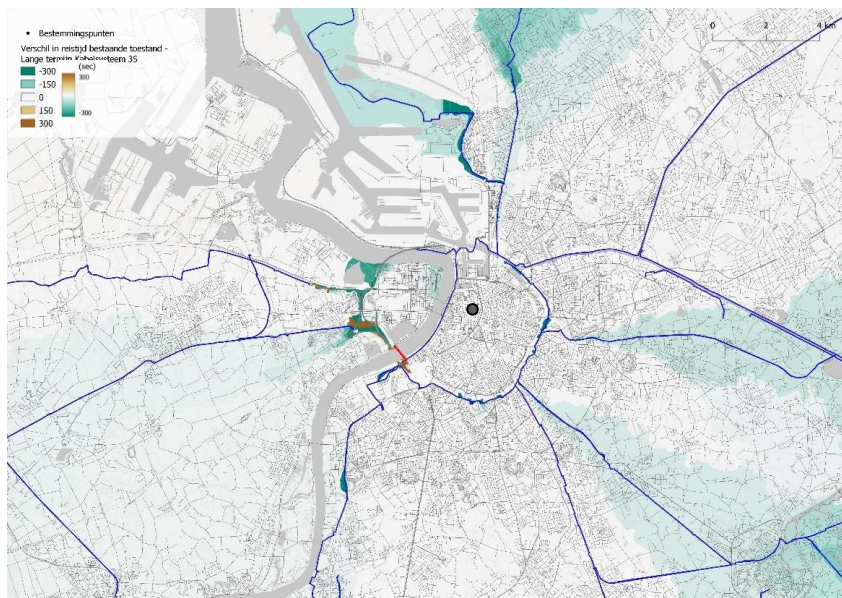
De fietspotentieelberekening houdt voor de kabelbaan ter hoogte van FR 10 zuid rekening met volgende uitgangspunten:

- Gemiddelde reistijd van omgeving Beatrijslaan tot Scheldekaaien: 5 min 52
 - Gem. wachttijd: 30 s (cf inschatting wachttijd aan lift bij 1125 fietsers/h in beide richtingen)
 - Tijd in cabine: 4 min 10 (bron: Doppelmayr)
 - Instaptijd: 36s (6s per fietser rekening houdend met 6 fietsers per cabine)
 - uitstaptijd: 36s (6s per fietser rekening houdend met 6 fietsers per cabine)
 - rechtstreekse aantakking op Beatrijslaan en Scheldekaaien
- +1.000 fietsverplaatsingen/dag tussen Waasland en verdere stadsrand: 70% via Oosterweel, 30% via zuidelijke verbinding

De kabelbaan leidt tot reistijdwinsten voor een deel van de Scheldekruisende fietsverplaatsingen. Onderstaande figuur toont vooral aan dat de omgeving van de fietssnelweg F4 Antwerpen-Gent hiervan profiteert voor fietsverplaatsingen van/naar het bestemmingspunten nabij het Ringfietspad (bijv. Berchem) en vice versa. Voor Scheldekruisende fietsverplaatsingen vanuit het Waasland naar de historische binnenstad (bijv. van/naar het bestemmingspunt Meir) levert het scenario 2030 met kabelbaan beperkte reistijdwinsten op.

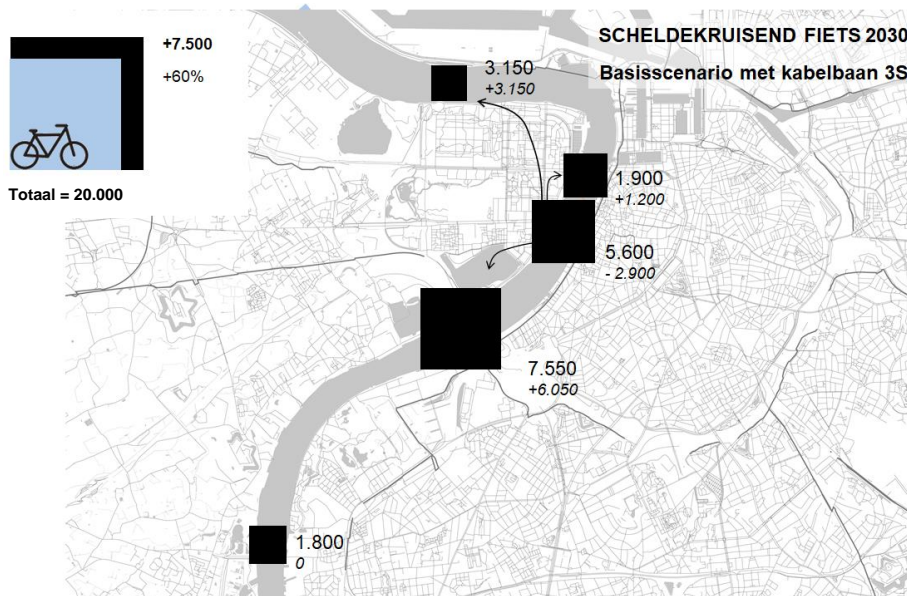


Figuur 2-50: Reistijdwinst en -verlies 2030 met kabelbaan t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Berchem (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-51: Reistijdwinst en -verlies 2030 met kabelbaan t.o.v. huidig voor fietsverplaatsingen van/naar bestemmingspunt Meir (bron: eigen verwerking)

Onderstaande figuur geeft de aantallen en de wijziging t.o.v. de huidige situatie aan.



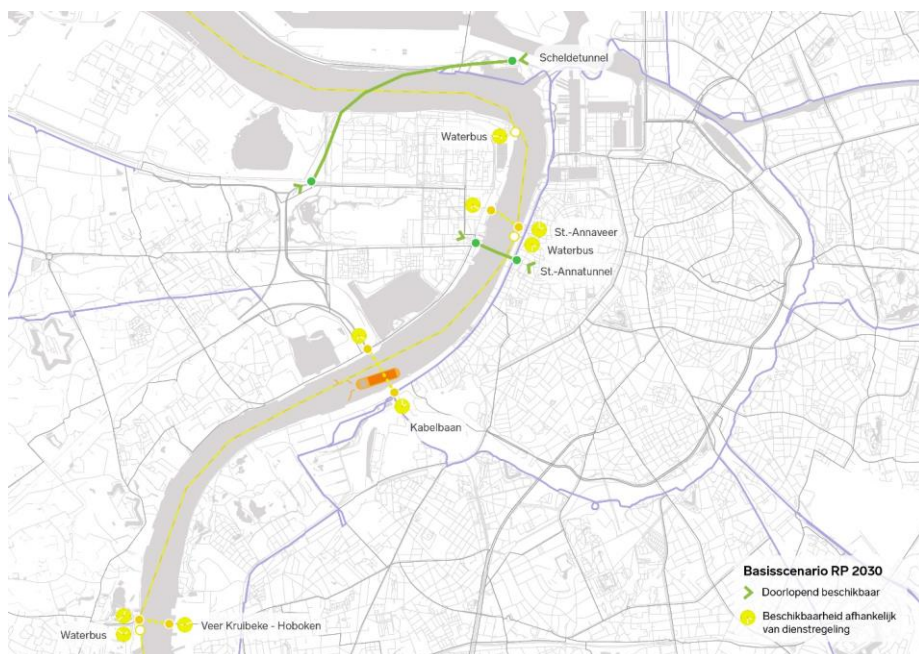
Figuur 2-52: Berekend Scheldekrusende fietsverkeer op dagbasis in 2030 met 3S – kabelbaan t.o.v. de huidige situatie (bron: eigen verwerking)

Het netwerk in 2030 met kabelbaan ter hoogte van de FR10 zuid resulteert in:

- Een toename van het aantal Scheldekruisende fietsverplaatsingen met 60%. De toename is vooral te wijten aan de kabelbaan en in mindere mate aan de Oosterweeltunnel en het frequenter centrumveer;
- Een verschuiving in belasting van de verschillende Scheldekruisende verbindingen waarbij de nieuwe verbinding de drukste wordt;
- De voetgangerstunnel wordt door verschuivingen van fietsstromen ontlast.

2.4.4 Bijdrage aan robuustheid van het Scheldekruisend systeem

2.4.4.1 24/7 netwerk

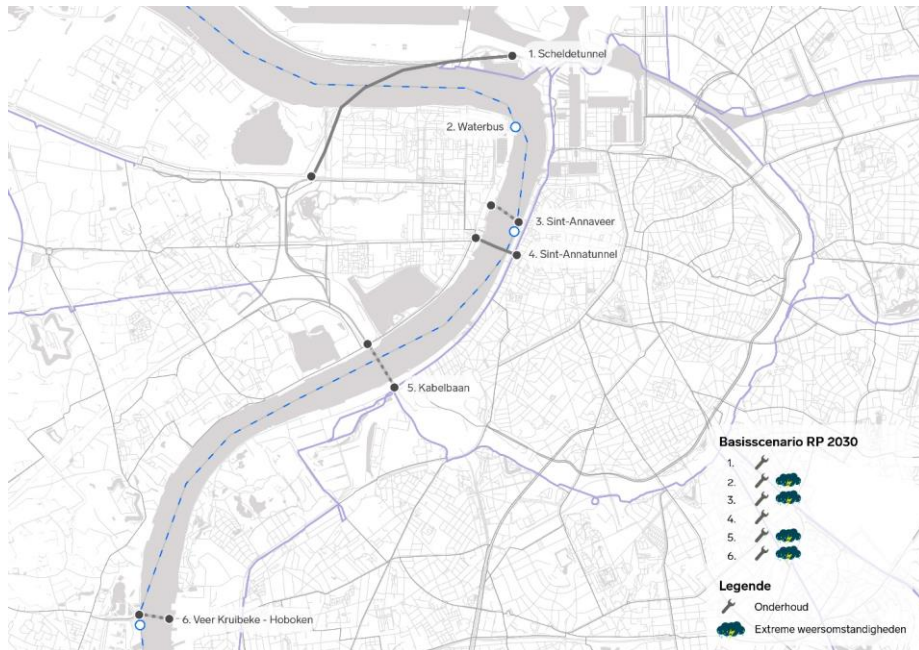


Figuur 2-53: 24/7 netwerk kabelbaan (bron: eigen verwerking)

De kabelbaan zal enkel bijdragen aan het 24/7 netwerk wanneer er ook 's nachts een exploitatie wordt voorzien. Het systeem 's nachts continu laten functioneren met slechts een beperkt aantal fietsers die er gebruik van maken is niet duurzaam qua aandrijvingskosten. Daarenboven zal er meer periodiek onderhoud uitgevoerd moeten worden door het intensievere gebruik. Een alternatief kan zijn om een exploitatie te voorzien tussen 5 uur 's morgens en 23u30 's avonds, waarbij er in het weekend wel een volcontinue bediening voorzien wordt.

De onderhoudsbeurten van de kabelbaan moeten afgestemd worden met de systemen in de Sint-Annatunnel om 's nachts minstens twee oversteekmogelijkheden te behouden.

2.4.4.2 Betrouwbaarheid door redundantie



Figuur 2-54: Redundantie kabelbaan (bron: eigen verwerking)

Het systeem is onderhevig aan periodieke onderhoudsbeurten, waardoor het tijdelijk niet beschikbaar is. Op dat moment is er geen back-up op deze plek, tenzij de Kennedytunnel tijdens gepland onderhoud gebruikt mag worden als alternatief.

2.4.4.3 Kwaliteit voor alle fietsers

Trage fietser

Het 3S – systeem heeft een drempel voor deze fietsers, en ook buitenmaatse fietsen, omdat de cabine blijft bewegen tijdens het in- en uitstappen. Mensen die niet durven gebruik te maken van het systeem moeten omrijden via de centrumverbindingen.

Voor alle fietsers

Indien van toepassing, moet de gebruiksvriendelijkheid van het systeem dat het hoogteverschil moet overwinnen tussen het maaiveldniveau en het instappunt hoog liggen en rekening houden met de noden van alle typen fietsers qua leeftijd en qua type fiets.

In de stations moet voldoende wachtruimte zijn voor de spitsuren. De fietsers die wachten om in te stappen, mogen de fietsers die uitstappen niet hinderen om de vlotheid van het systeem te waarborgen.

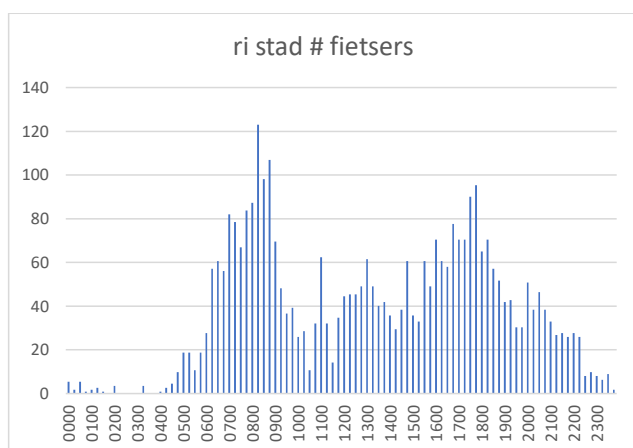
De sociale veiligheid tijdens de minder drukke uren wordt best bevorderd door de aanwezigheid van camera's in de cabines.

Voor een optimale werking van het systeem moet het mogelijk zijn om in te stappen aan de achterzijde van de cabine en uit te stappen aan de voorzijde van de cabine. Dit is een technologie die nog niet werd toegepast.

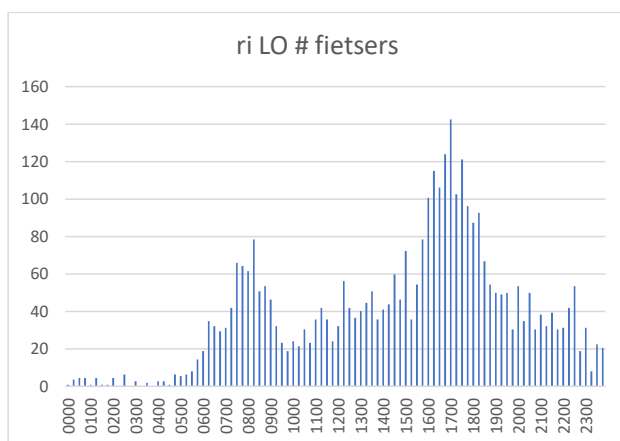
2.4.5 Bijdrage aan Scheldekruisende capaciteit en groeimarge na 2030

In het 3S – systeem komt er elke 20 seconden een cabine voor 12 fietsen aan. Met een maximale bezetting kunnen er dus 36 fietsen per minuut verwerkt worden. Dit komt dan neer op 540 fietsen per kwartier. Deze optimale bezetting is een optimistische aanname. Buitenmaatse fietsen drukken de bezettingsgraad, alsook fietsers die wat minder handig zijn bij het instappen in een bewegend systeem of groepen die niet willen of kunnen opsplitsen in verschillende cabines. Uitgaande van een gemiddelde bezettingsgraad van 75%, komt dit neer op 405 fietsen per kwartier.

In 2030 wordt er verwacht dat zowat 7.250 fietsers de nieuwe verbinding in de vorm van een kabelbaan zouden gebruiken. Het drukste kwartier kent ongeveer 140 fietsers. Dit kan gemakkelijk verwerkt worden, met het voorgestelde systeem, waarbij er nog een groeimarge voor de toekomst blijft.



Figuur 2-55: Aantal te verwerken fietsers per kwartier in de kabelbaan richting stad (bron: eigen verwerking)



Figuur 2-56: Aantal te verwerken fietsers per kwartier in de kabelbaan richting Linkeroever (bron: eigen verwerking)

3. AFWEGING

3.1 Algemene aanbevelingen voor alle alternatieven

3.1.1 Fietsvriendelijke aanpak op netwerkniveau

Een kwaliteitssprong in Scheldekruisende fietsverbindingen kan een belangrijke hefboom zijn voor het stimuleren van het fietsgebruik en draagt bij aan de modal shift. Deze modal shift wordt echter niet enkel bepaald door de kwaliteit van de oeververbindingen, maar door de kwaliteit van het volledige fietsnetwerk en de aantrekkelijkheid van de fiets ten opzichte van alle andere alternatieven (in de eerste plaats de auto).

Beleving maakt een groot deel uit van het willen fietsen. Door regelmatig fietsers te bevragen over hoe ze hun reis ervaren, kan er bijgestuurd worden om de fietsroutes verder uit te bouwen. Hoe aangener een fietser zijn route vindt, hoe meer hij geneigd zal zijn om zelf meer te fietsen en ook een ambassadeur te worden naar anderen toe.

3.1.2 Eén herkenbaar en samenhangend systeem

Alle Scheldekruisingen samen moeten als één systeem functioneren. Dit vraagt een samenwerking tussen de verschillende systemen en exploitanten.

De verschillende onderdelen van het systeem moeten als voor de gebruiker één geheel vormen. Dit impliceert een globale aanpak voor het informeren over de mogelijkheden om de Schelde te kruisen, zowel online als met fysieke (al dan niet dynamische) informatie op het terrein. Het is de bedoeling dat fietsers al naargelang hun bestemming of de (on)beschikbaarheid van een kruising een route gaan kiezen die het best past voor die bepaalde situatie op dat bepaald moment in plaats van steevast dezelfde route te nemen. Tijdige en correcte informatie vormt hierbij een belangrijk aandachtspunt, maar ook het afstemmen van onderhoudsperioden, enzovoort.

3.1.3 Verbeter de kwaliteit en capaciteit van de centrumverbindingen (voetgangerstunnel + Centrumveer)

De voetgangerstunnel is momenteel veruit de belangrijkste Scheldekruisende verbinding voor langzaam verkeer. De realisatie van een hoogwaardige verbinding ter hoogte van de Kennedytunnel zorgt in combinatie met de Oosterweelfietstunnel een frequenter centrumveer, voor een ontlasting van de St Annavoetgangerstunnel waardoor het latent potentieel (niet enkel voor fietsers, maar ook voor voetgangers en andere vormen van micromobiliteit) verder aangeboord kan worden. Bij het brugalternatief kan een brugopening tijdens de spits voor een extra druk zorgen op de centrumverbindingen (zie robuustheidsstudie). De capaciteitsverhoging van het centrumveer (door frequentieverhoging, maar ook door inzet van vaartuigen met voldoende capaciteit, een verbeterde toegankelijkheid van steigers en veer, vlot aanmeren en in- en uitstappen) is in dat geval essentieel.

3.1.4 Placemaking

De zuidelijke verbinding is niet enkel een verbinding tussen twee oevers, maar ook een aanleiding om op beide oevers een plek te creëren met grote herkenbaarheid waar het bij voorkeur ook aangenaam verpozen of rusten is.

3.1.5 Realtime reisinformatie en impactmanagement

Het hele systeem van Scheldekruisingen zou raadpleegbaar moeten zijn in één digitaal systeem. Zowel de geplande en ongeplande onbeschikbaarheid van een oeververbinding als de dienstregelingen voor DeWaterbus en het veer horen thuis in dit systeem, zodat iedere fietser een geïnformeerde keuze kan maken over de beste route voor zijn individuele verplaatsing.

Dit digitale systeem wordt ondersteund door fysieke real-time informatieborden onderweg aan de laatste omrijdpunten en aan de instappunten van de watertransportsystemen.


De combinatie van de twee systemen moet ervoor zorgen dat iedereen te allen tijde kan inschatten welke route hij op een specifiek moment best kiest.

Achterliggend aan dit systeem zou er best ook een back-upplan uitgewerkt worden voor extreme weersomstandigheden, waarbij er bijv. afspraken met De Lijn en de NMBS gemaakt worden voor extra inzet van materieel.


3.2 Onderscheidende aspecten

3.2.1 Kwaliteit van de oeververbinding zelf

We bekijken hiervoor de uitersten binnen de fietsfamilie: de trage fietsers en de speed pedelecs.

	Brug	Tunnel	Kabelbaan	Veer
Voorspelbaarheid	matig	goed	goed	goed
Directheid	uitstekend	goed	goed	matig
Aantrekkelijkheid	uitstekend	matig	uitstekend	uitstekend
Verkeersveiligheid	goed	matig	matig	goed
Comfort	goed	goed	matig	goed

Tabel 3-1: Overzicht kwaliteit trage fietser voor de vier alternatieven (bron: eigen verwerking)

	Brug	Tunnel	Kabelbaan	Veer
Voorspelbaarheid	matig	uitstekend	goed	goed
Directheid	uitstekend	goed	goed	matig
Aantrekkelijkheid	uitstekend	goed	uitstekend	uitstekend
Verkeersveiligheid	goed	matig	goed	goed
Comfort	uitstekend	uitstekend	matig	goed

Tabel 3-2: Overzicht kwaliteit speed pedelec voor de vier alternatieven (bron: eigen verwerking)

De brug scoort vooral minder goed op het aspect voorspelbaarheid omwille van de onregelmatige brugopeningen. Bij de trage fietsers is ook het comfort minder goed dan bij de speed pedelecs.

De tunnel heeft mindere scores voor aantrekkelijkheid en verkeersveiligheid. De aantrekkelijkheid wordt negatief beïnvloed door de beperkte belevingswaarde en het hogere sociaal onveiligheidsgevoel. Bij de verkeersveiligheid is de interactie tussen fietsers die de helling afrijden en fietsers die wachten op de lift een belangrijk aandachtspunt.

De kabelbaan scoort minder goed op verkeersveiligheid voor de trage fietser en comfort. De organisatie van in- en uitgaande stromen fietsers in het station zijn van wezenlijk belang voor de verkeersveiligheid, ook het bewegen van de cabines tijdens het in- en uitstappen wordt als negatief ervaren. Het systeem biedt weliswaar een overtocht zonder fysieke inspanning, maar fietsers moeten wel afstappen en via een beperkte ruimte in- en uitstappen wat zeker voor jonge kinderen en senioren, en fietsers met zwaardere en buitenmaatse fietsen niet evident is.









Het veer heeft een mindere score voor comfort en directheid. Fietsers moeten immers afstappen om de oversteek te doen, waarbij ook een instap, uitstaptijd (inclusief met fiets aan de hand op gangways naar pontons) in acht genomen moet worden. De gemiddelde wachttijd is minimaal, waardoor de reistijdbeleving goed is.

Conclusie:

Voor de snelle fietsers zijn de brug en tunnel kwalitatief een betere optie dan kabelbaan en veer. Bij de trage fietsers is het verschil minder uitgesproken.

De beoordeling is voor een stuk subjectief. Voor elk type fietser, zelfs voor elke verplaatsing (afhankelijk van tijdstip, weer, aanleiding, ...) kan het belang van elk beoordelingscriterium verschillen.

3.2.2 Verknoping met fietsnetwerk

	Linkeroever			Recheroever		
	FR10	F4	Scheldeboorden	FR10 ringfietspad	F13	FR10 Scheldekaaien
Brug	+	+		+	+	
Tunnel		+		+		
Kabelbaan	+	+		+	+	
Veer	+	+	+	+	+	+

Tabel 3-3: Overzicht verknoping met het fietsnetwerk (bron: eigen verwerking)

De brug verknoopt rechtstreeks met alle fietssnelwegen, ondersteund door liften voor de verbinding met de Scheldekaaien. De lokale fietsroute langs de Scheldeboorden (Beatrijslaan) verknoopt via een lift of – voor zij die liever niet afstappen – via een beperkte omrijlus.

De tunnel kan slechts beperkt een rechtstreekse verknoping bieden. Voor meerdere relaties zijn er liften nodig en op linkeroever wordt de verknoping met de FR10 gemaakt via een spiraal.

De kabelbaan kan rechtstreeks verknopen. Op de Scheldekaaien en de Scheldeboorden is de aansluiting afhankelijk van de locatie van de stations en de mogelijkheid om de aanlandingen al dan niet op maaiveldniveau te brengen.

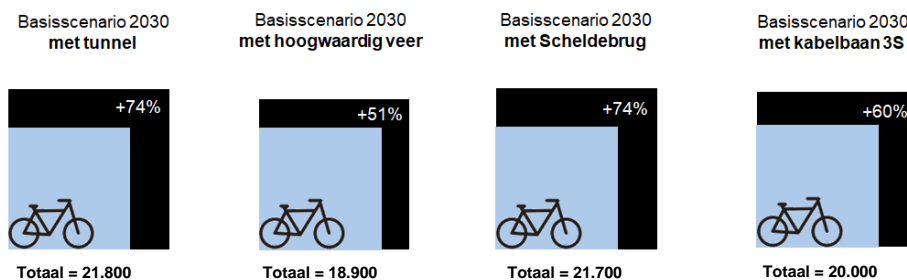
Het veer biedt een rechtstreekse verknoping op alle routes vanaf de aanmeerpunten. Op de d'Herbouvillekaai en de Beatrijslaan worden best ongelijkgrondse verbindingen voorzien met het Ringfietspad.

Conclusie:

Het veer zorgt voor de beste, meest directe verknoping met alle fietsroutes in de omgeving en dit op maaiveldniveau met uitzondering van de ongelijkgrondse kruisingen die best voorzien worden met de d' Herbouvillekaai en de Beatrijslaan. De brug zorgt voor een directe befietsbare verknoping met alle fietssnelwegen. De tunnel kan niet rechtstreeks op een befietsbare manier verknopen met de FR10 Scheldekaaien en de F13 richting Boom: verknoping is enkel mogelijk door af te stappen en de lift te gebruiken.

3.2.3 Impact op aantal Scheldekrusende fietsers in 2030

Via een reistijdgebaseerd netwerkmodel is ingeschat in welke mate het aantal Scheldekrusende fietsers in 2030 toeneemt door reistijdwinsten die het gevolg zijn van meer en snellere Scheldekrusende verbindingen (Oosterweel, centrumveer met hogere frequentie en nieuwe verbinding thv Kennedytunnel) in combinatie met de verdere uitbouw van de geplande fietssnelwegen. Andere factoren die het fietsgebruik beïnvloeden (bv prijsniveau autogebruik, belevingsaspecten,...) zijn in de berekening niet meegenomen.
























Figuur 3-1: Vergelijking Scheldekrusend aantal fietsers op dagbasis van het netwerk in 2030⁸ met de verschillende alternatieven (bron: eigen verwerking)

Alle alternatieven zorgen door de gerealiseerde reistijdwinsten voor een gevoelige toename van het aantal Scheldekrusende fietsers. Ze dragen met andere woorden sterk bij aan de modalshiftambitie.

Deze toename is het meest uitgesproken bij de tunnel en de brug: qua groei in Scheldekrusende fietsers scoren beide gelijkaardig (+74%). Bij de kabelbaan en het veer is de verwachte toename van Scheldekrusende fietsers wat beperkter (resp. +60% en +51%).

⁸ Totaal Scheldekrusend = Oosterweel + centrumveer + voetgangerstunnel + zuidelijke kruising thv Kennedytunnel + veer Kruike - Hoboken

3.2.4 Bijdrage aan robuustheid van het systeem

	<i>Brug</i>	<i>Tunnel</i>	<i>Kabelbaan</i>	<i>Veer</i>
<i>24/7 netwerk</i>	 toegankelijk  toegankelijk  geen dienstregeling  Opening bij doorvaart schepen	 toegankelijk  toegankelijk  geen dienstregeling	 toegankelijk  toegankelijk  geen dienstregeling	 toegankelijk  toegankelijk  dienstregeling
<i>Redundantie</i>	 periodiek  extreme wind	 periodiek  nvt	 periodiek  extreme wind	 periodiek, reservevaartuig  storm en springtij

Tabel 3-4: Overzicht bijdrage aan de robuustheid van het systeem (bron: eigen verwerking)

Alle alternatieven kunnen zowel overdag als 's nachts toegankelijk gemaakt worden, waarbij wel een aantal nuanceringen te maken zijn.

- De toegankelijkheid van de brug wordt negatief beïnvloed door de brugopeningen voor de passage van het scheepvaartverkeer. Deze openingen gebeuren niet volgens een patroon wat een degelijke reisvoorbereiding vraagt van de fietser.
- Bij een volcontinue uitbating van de kabelbaan 's nachts zal er sneller nood zijn aan periodiek onderhoud en dus tijdelijke onbeschikbaarheid van het systeem. Een mitigerende maatregel kan zijn om 's nachts volgens een minder frequente dienstregeling de oversteek aan te bieden.

Alle alternatieven hebben onderdelen binnen hun systeem die onderhevig zijn aan onderhoud. De invloed op de werking is per alternatief wel verschillend.

- Bij de brug heeft een onderhoud van het beweegbare deel van de brug een mogelijk effect op de oversteekbaarheid van de Schelde. Door deze 's nachts in te plannen kan de hinder beperkt worden. Een onderhoud van de liften kan opgevangen worden door de beschikbare hellingen.
- Bepaalde connecties via de tunnel zijn enkel bereikbaar via liften. Periodiek onderhoud van de liften kan een effect hebben op bepaalde verbindingen die tijdelijk niet beschikbaar zijn. Dit kan opgevangen worden door een goede planning zodat niet alle liften tegelijkertijd buiten dienst zijn.
- Periodiek onderhoud van de kabelbaan heeft een effect op het hele systeem. Fietzers kunnen op dat moment de Schelde niet oversteken op deze locatie.
- De veerdienst heeft een reservevaartuig. Dit kan ingezet worden als één van de andere veren een periodiek onderhoud moet ondergaan.

Enkel de tunnel heeft geen last van extreme weersomstandigheden. Vooral hoge windsnelheden hebben een invloed op de andere alternatieven. Het veer kan ook niet uitvaren bij springtij.

Als we kijken naar de verschillende fietsprofielen, dan komen we tot volgende conclusies:

- Voor trage fietsers is het omrijden bij een brugopening een sterk negatieve factor. Zij moeten immers de meeste inspanning leveren bij het fietsen. Ook hellingen zijn het meest belastend voor hen. Het is aan te raden om waar hellingen liggen een alternatief per lift te voorzien voor dit profiel.
- Voor fietsen met trapondersteuning weegt het onderbreken van de reis door afstappen, instappen in een systeem en terug opstappen het zwaarst door. Brug en tunnel genieten hun voorkeur omwille van de continuïteit van de reis.

Conclusie:

Elk alternatief heeft zijn eigen kenmerken en vereisten op vlak van onderhoud in functie van optimale bedrijfszekerheid. De redundantie van het systeem kan bewaakt worden door de onbeschikbaarheid door onderhoud op elkaar af te stemmen.

De tunnel is het enige alternatief dat niet afhankelijk is van een exploitatie en daardoor 24/7 beschikbaar is. en draagt op dat aspect het meest bij aan de robuustheid van het systeem.

De verschillen in gevoeligheid voor extreme weersomstandigheden (bv storm,...) zijn minder belangrijk omdat mensen niet geneigd zijn om bij dergelijke omstandigheden te fietsen.

Als aandachtspunt is het ook belangrijk om de cabines van de kabelbaan en liften ruim genoeg te bemeten om ook met buitenmaatse fietsen vlot en veilig te kunnen in- en uitstappen en reizen.

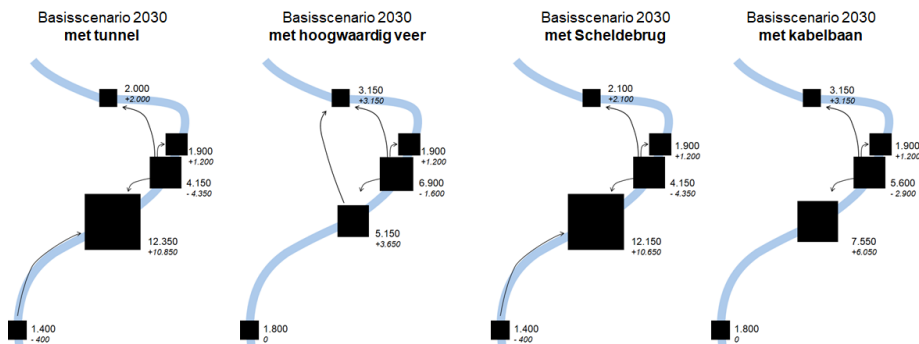
3.2.5 Bijdrage aan Scheldekrusende capaciteit en groeimarge na 2030

Elk alternatief zorgt voor een uitbreiding van de Scheldekrusende fietscapaciteit. De capaciteit van een (brede) brug en tunnel ligt ongeveer 3 keer hoger dan het hoogfrequent veer en de kabelbaan. Hierdoor is de restcapaciteit voor groei na 2030, ondanks een groter verwacht gebruik in 2030 voor zowel brug als tunnel heel wat groter dan het veer en de kabelbaan.

	Tunnel	Veer	Brug	Kabelbaan
Max. capaciteit (fietsers/uur/richting)	2.160 à 3.960 fietsers/h 540 à 990 F/ kwartier	1.800 fietsers/h 450 F/kwartier	2.160 à 3.960 fietsers/h 540 à 990 F/ kwartier	1.620 fietsers/h 405 F/kwartier
Verwachte piekbelasting (drukste richting)	250 F/kwartier	100 F/kwartier	250 F/kwartier	140 F/kwartier
Restcapaciteit voor groei na 2030	+290 à 740 F/kwartier	+350 F/kwartier	+290 à 740 F/kwartier	+365 F/kwartier
Ontlasting van voetgangerstunnel (extra groeimarge voor lokaal langzaam verkeer)	-50%	-20%	-55% à 0 (indien lange brugopening tijdens spits)	-35%

Tabel 3-5: Vergelijking restcapaciteit voor toekomstige groei (bron: eigen verwerking)

Ook zorgt elk alternatief voor een ontlasting van de voetgangerstunnel en het Centrumveer waardoor hier extra ruimte ontstaat om het onderbenut fiets- en voetgangerspotentieel op te vangen. De mate waarin deze centrumverbindingen worden ontlast, is verschillend voor de verschillende alternatieven.



Figuur 3-2: Verschuivingen tussen Scheldekruisende verbindingen met de verschillende alternatieven (bron: eigen verwerking)

Brug en tunnel hebben de grootste aantrekkingskracht voor de fietsers, waarbij de druk op de centrumverbindingen het sterkst afneemt.

Door de kleinere aantrekkingskracht van de kabelbaan en het hoogfrequent veer ter hoogte van de locatie Kennedytunnel zal er permanent een hogere druk bestaan op de centrumverbindingen.

3.3 Conclusie

Een hoogwaardige oplossing ter hoogte van de zuidelijke fietsring zorgt samen met de aanleg van de Oosterweel fietstunnel en de verdere uitbouw van de centrumverbindingen (centrumveer met 10' frequentie en betere toegankelijkheid, voetgangerstunnel met goed werkende liften) tegen 2030 voor een kwaliteitssprong voor Scheldekruisende fietsverplaatsingen. Er wordt ingeschat dat het aantal Scheldekruisende fietsers hierdoor zal toenemen met 50 tot 75%. Deze investeringen dragen dus sterk bij aan het realiseren van de vooropgestelde modal shift. Om maximaal effect te bekomen, is het belangrijk om naast het verbeteren van de Scheldekruisende verbindingen zelf, ook aandacht te besteden aan de kwaliteit en fietsvriendelijkheid van gans het netwerk. Het gaat hierbij niet enkel over infrastructuur, maar ook over beleving. Los van de keuze van het alternatief wordt aanbevolen om van alle Scheldekruisende verbindingen (bestaande / nieuwe, vaste / dwarsend / longitudinaal) één herkenbaar en samenhangend systeem te maken met hetzelfde gebruiksgemak, uniforme reisinformatie, afstemming van onderhoudsperioden, ...

Uit de netwerkanalyse blijkt een nieuwe fietsverbinding op het zuidelijk deel van de fietsring (FR10) zowel interessant is voor het opvangen van regionale fietsstromen vanuit het Waasland naar het ringfietspad, maar ook voor lokale en bovenlokale fietsplaatsingen van en naar (het zuidelijk deel van) de binnenstad. Hiervoor is naast een vlotte verbinding in oost-westrichting ook kwalitatieve aansluiting op de Scheldekaaien vereist. Voor het realiseren van een snelle oost-westverbinding zijn tunnel en brug het meest geschikt. De aansluiting op de Scheldekaaien kan dan weer het best met het veer, de brug of de kabelbaan worden gemaakt.

De nieuwe zuidelijke verbinding vult het scala aan Scheldekruisende fietsverbindingen dat in 2030 zal bestaan uit 2 tunnels (voetgangerstunnel, lange Oosterweeltunnel) en één overzetsysteem (centrumveer) aan. Een bijkomende (lange) tunnel brengt het aantal tunnels op 3: door de ligging kan deze tunnel een andere functie vervullen, maar qua functionaliteit (en primaire doelgroep) is dit type verbinding gelijkaardig aan de Oosterweeltunnel. De kabelbaan en het veer zijn beide exploitatiegebonden overzetsystemen waarmee men zonder fysieke inspanning de overzijde kan

bereiken wat voor bepaalde doelgroepen interessant is, maar voor andere (die liever niet afstappen) weer wat minder. Een bijkomende veerdienst is vanuit het totale systeem bekeken wellicht interessanter dan een kabelbaan omdat het geïntegreerd kan worden in het bestaande systeem van personenvervoer over water (flexibiliteit in inzet van vaartuigen, personeel,...). Een brug is een nieuw type oeververbinding die qua functionaliteit sterk aanleunt bij de tunnel, maar omwille van de befietsbare aansluiting in verschillende richtingen naast een regionale ook een (boven)lokale functie kan vervullen.

De brug en de tunnel zorgen voor een sterke reistijdwinst en bijdrage aan de modal shift. De voorspelbaarheid van de tunnel is groter, maar daar staat dan weer een grotere aantrekkelijkheid en veiligheid van de brug tegenover. De verknoping met het netwerk van fietssnelwegen is bij de tunnel suboptimaal (geen rechtstreeks verknoping met de FR10 langs de Scheldekaaien en F13 naar Boom mogelijk). Ook de risico's op vlak van verkeersveiligheid (hoge snelheid aan voet van de tunnel) zijn moeilijk te remediëren tenzij er geen aanloophellingen en enkel liften worden voorzien (wat de kwaliteit voor e-fietsers en de betrouwbaarheid dan weer aantast).

De 6% onbeschikbaarheid van de brug door passage van grote schepen vergt, bij keuze voor een brug specifieke flankerende maatregelen op vlak van reistijdinformatie en wachtaccommodatie en kwaliteitsverbetering van het centrumveer (uitbreiding capaciteit en kwaliteit door frequentieverhoging en betere toegankelijkheid). Het is ook aan te bevelen om te zoeken naar een verdere reductie van de gemiddelde duur van standaard brugopeningen, vermits een relatief beperkte afname (van bv 5 à 10 minuten), voor een forse reductie van het aantal omrijdende fietsers zorgen.

Een veersysteem zoals voorgesteld in deze studie zal een extra bijdrage betekenen voor de robuustheid en capaciteit van het systeem. Het zorgt voor een goede verknoping met het netwerk, maar heeft het nadeel dat het, ondanks een hoge frequentie en minimale wachttijd, niet super snel fietsers van oever tot oever brengt (die moeten bovendien afstappen) waardoor slechts een deel van het bijkomend fietspotentieel kan aangeboord worden.

Een kabelbaan heeft een iets groter modalshiftpotentieel dan het veer. Nadeel is dat je net als bij het veer moet afstappen, wat voor (snelle) fietsers die de fietssnelweg volgen minder aantrekkelijk is. Er bestaan wereldwijd nog geen voorbeelden van een kabelbaan toegespitst op fietsverkeer. De technologie waarbij fietsers aan de ene kant instappen en aan de andere kant uitstappen (dus zonder te moeten keren) kan wellicht technisch ontwikkeld worden, maar bestaat nog niet. Ook het vlot in- en uitstappen en reizen met grote aantallen fietsers, waaronder families, buitenmaatse fietsen en fietscargocombinaties moet verder ontwikkeld en uitgetest worden alvorens in gebruik te kunnen worden genomen.