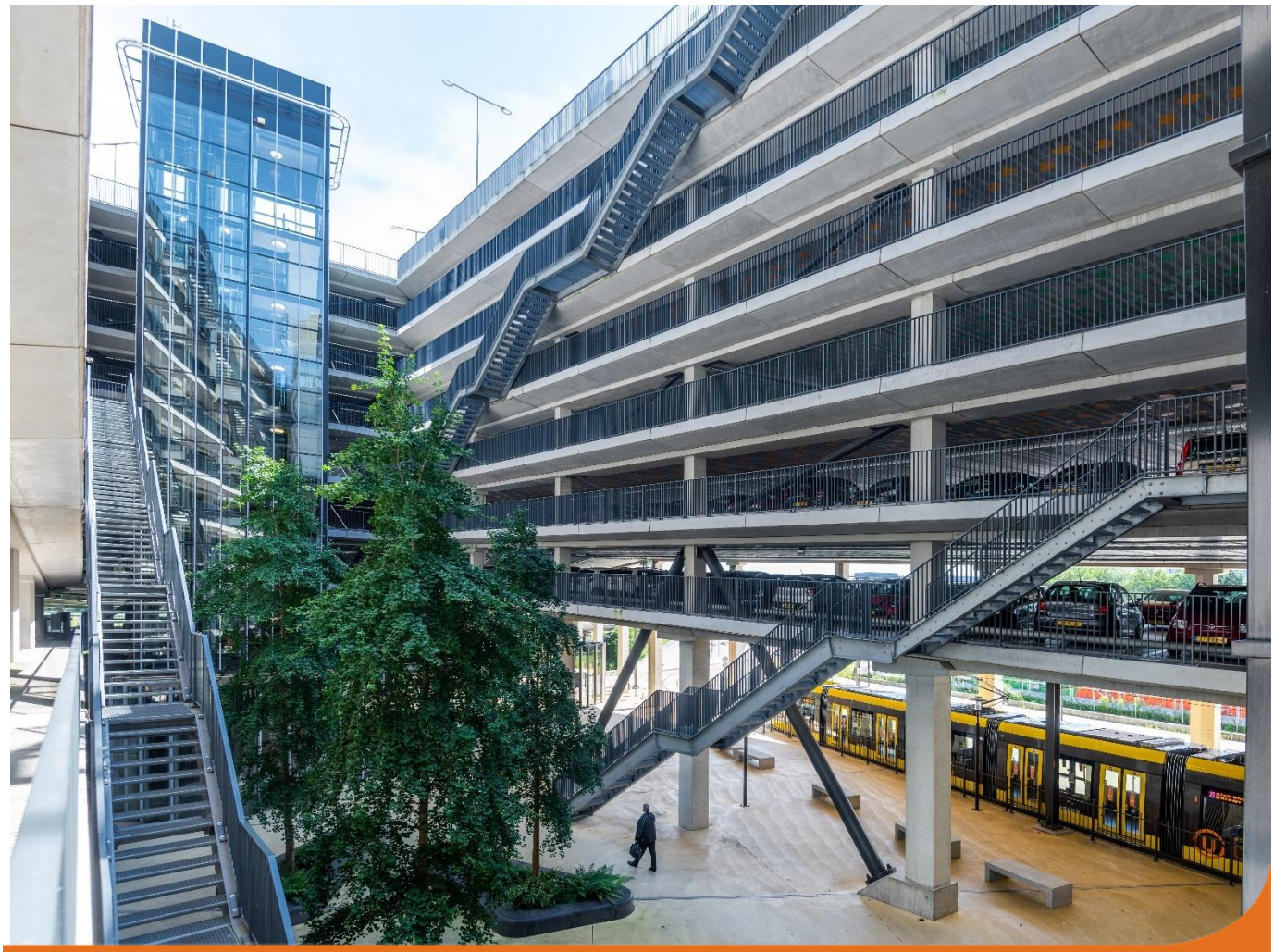
VERKEERSMODELONDERZOEK USP

Verkeersanalyses in het kader van de omgevingsvisie



24 februari 2021 - Versie 3.0

wij verbinden

Autorisatieblad

Verkeersonderzoek USP

Verkennende verkeersanalyses omgevingsvisie

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Wösten, R.A.	✓	24-02-2021
Gecontroleerd door	Wink, M.	✓	24-02-2021
Vrijgegeven door	Faber, SM.	✓	24-02-2021

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Versie historie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Wösten	20-10-20	Eerste concept
2.0	Wösten	08-02-21	Aanpassingen aan de structuur van de rapportage, aanpassing aan varianten en uitgangspunten ten aanzien van nieuwe bedrijven.
3.0	Wösten	23-02-21	Reviewopmerkingen van gemeente Utrecht op versie 2.0 verwerkt.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
1.1 Utrecht Science Park: autoluw en bereikbaar 3
1.2 Utrecht Science Park 4
1.3 (Opmaat naar) Omgevingsvisie USP 4
1.4 Verkeersonderzoek 5
1.5 Relatie met planMER 5
1.6 Leeswijzer 5

2 Onderzoeksopzet 6
2.1 Doel en resultaat van het onderzoek 6
2.2 Onderzoeksopzet 7

3 Programmavarianten USP 9
3.1 Infrastructuurprogramma's 9
3.1.1. Huidige situatie 2019 9
3.1.2. Infra autonoom 2030 9
3.1.3. Infra basis 9
3.1.4. Infra plus 10
3.2 Ruimtelijke programma's 10
3.2.1. Huidige situatie 2019 10
3.2.2. Programma autonoom (referentiejaar 2030) 10
3.2.3. Programma 2040 plus 11
3.2.4. Overzicht ruimtelijke programma's 11
3.3 Onderzochte varianten 13

4 Het spreadsheetmodel 14
4.1 Opzet in hoofdlijnen 14
4.2 Invoergegevens 15
4.2.1. Modal split 15
4.2.2. Parkeren 15
4.2.3. Verkeersproductie 16
4.2.4. Infrastructurele maatregelen 16
4.2.5. Overige uitgangspunten invoer 17
4.3 Uitvoergegevens 17
4.3.1. Verkeersintensiteiten 17
4.4 Kalibratie 18

5 Huidige situatie (2019) 19
5.1 Verkeersintensiteiten poorten USP 19
5.2 Bereikbaarheid 20
5.3 Verkeersveiligheid 21

6 Doorrekening varianten 23
6.1 Referentiesituatie 2030 24
6.2 Verkeersintensiteiten varianten 24
6.2.1. Doorgaand en intern verkeer 24
6.2.2. USP gerelateerd verkeer 24
6.3 Kruispuntbelastingen varianten 25
6.3.1. Universiteitsweg/A28 26
6.3.2. Universiteitsweg/Lundlaan 27
6.3.3. Archimedeslaan/Sorbonnelaan 28
6.4 Verkeersintensiteiten wegvakken USP 29

6.4.1. Westzijde USP: Archimedeslaan en Weg tot de Wetenschap 29
6.4.2. Oostzijde: Universiteitsweg 30
6.5 Centrumgebied 32

7 Nadere analyses varianten 33
7.1 Verkeerskundig effect op USP 33
7.1.1. 2030 Referentie 33
7.1.2. Variant 1 (programma plus, infra basis) 34
7.1.3. Variant 2 (programma plus, infra plus) 35
7.1.4. Variant 3 (programma plus, infra plus, 2 hubs UMC) 35
7.2 Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan 36
7.2.1. 2030 Referentie 36
7.2.2. Variant 1 (programma plus, infra basis) 36
7.2.3. Variant 2 (programma plus, infra plus) 36
7.2.4. Variant 3 (programma plus, infra plus, 2 hubs UMC) 36
7.2.5. Samengevat 36
7.3 Effect infrastructuur basis (knips, Universiteitsweg) en hubs 37
7.4 Effect plus programma 38
7.5 Effect modal split 40

8 Effecten hoofdwegennet 41
8.1 Statisch verkeersmodel 41
8.2 Verkeersmodel Regio Utrecht (VRU 3.4) 42
8.3 VRU 3.4 analyses 43
8.3.1. 2030 Referentie 43
8.3.2. Variant 2 (programma plus, infra plus) 43
8.3.3. Effect 'pootje A28' 45

9 Conclusies 46
9.1 Hoofdconclusie 46
9.2 Deelconclusies 47
9.2.1. Afwaarderen bestaande infrastructuur 47
9.2.2. Autoluw en bereikbaar 47
9.2.3. Toevoegen extra programma 48

BIJLAGEN 49

BIJLAGE I Onderzoeksvragen 50

BIJLAGE II Programma's 51

BIJLAGE III GIS kaarten intensiteiten varianten 52

BIJLAGE IV Spreadsheetmodel 53

BIJLAGE V Kaarten statisch model VRU 3.4 54

BIJLAGE VI Beschrijving werkzaamheden VRU 3.4 55

BIJLAGE VII Druktecijfer & autoluw 56

Colofon 57

1 Inleiding

1.1 Utrecht Science Park: autoluw en bereikbaar

De gemeente Utrecht en de USP-partijen werken samen aan de omgevingsvisie voor het Utrecht Science Park (USP). Binnen de omgevingsvisie is de werkgroep 'Autoluw & Bereikbaar' verantwoordelijk voor het bepalen van de haalbaarheid van de ontwikkelrichtingen van de samenhangende onderdelen ruimte en mobiliteit, zodat de bereikbaarheid van het USP is geborgd. Dit onderzoek is tot stand gekomen onder begeleiding van de werkgroep Autoluw & Bereikbaar Omgevingsvisie USP (Universiteit Utrecht, UMC Utrecht, Stichting USP en gemeente Utrecht). De partijen in het USP zetten in op een groei van inwoners en arbeidsplaatsen en verbetering van ruimtelijke kwaliteit: levendigheid, groen en minder auto.

Dit leidt tot de volgende centrale vraagstelling:

In hoeverre kunnen de ambities ten aanzien van de programmatische groei en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit, zoals in de Omgevingsvisie verwoord, worden gerealiseerd met de bestaande infrastructuur voor de auto en zijn de voorgestelde aanpassingen aan de infrastructuur voldoende om in deze ambities te voorzien en kunnen zij zelfs nog leiden tot ruimte voor extra programmagroei?

Uitwerking van deze centrale onderzoeksvraag leidt tot de volgende belangrijke onderliggende onderzoeksvragen:

- In hoeverre kunnen de in de Omgevingsvisie USP opgenomen ambities voor het USP op het gebied van bereikbaarheid, leefbaarheid, groei van programma en kwaliteit van de openbare ruimte worden gerealiseerd met de bestaande verkeersstructuur, inclusief parkeervoorzieningen?
- In hoeverre dragen de voorgestelde maatregelen in de auto-infrastructuur bij aan het beter realiseren van deze doelen?
- Wat zijn de verkeerseffecten op het wegennet op het USP en op het omliggende wegennet bij de groei van programma op het USP in combinatie met het realiseren van infrastructurele maatregelen en is hierbij nog sprake van een voldoende verkeersafwikkeling in en aan de rand van het USP?

Om het USP, met de voorziene groei van inwoners en arbeidsplaatsen, bereikbaar en leefbaar te houden moeten daarnaast meerdere schaalsprongen worden gerealiseerd om aantrekkelijke alternatieven voor de auto te bieden:

1. **Fiets**: betere verbindingen met stad en omgeving en meer goede stallingsvoorzieningen in het USP;
2. **Openbaar vervoer**: meer en betere OV-verbindingen vanuit de stad - waaronder vanuit de stations Lunetten en Overvecht naar het USP. Alsook vanuit de regio naar het USP, met bijvoorbeeld het doortrekken van de Uithoflijn als HOV-verbinding naar Zeist en Amersfoort;
3. **Voetgangers**: verbetering van het voetgangersnetwerk in het USP, zodat de first- en last mile goed aansluiten op het OV. Een belangrijke maatregel die bij deze sprong hoort, is het bieden van kwaliteit van de openbare ruimte. De auto verdwijnt uit het 'centrum' van het USP en wordt verplaatst naar de randen (overstappunten of hubs).

De groei van inwoners en arbeidsplaatsen leiden tot een andere verkeersdynamiek van, naar en in het USP en andere/nieuwe (verkeers)knelpunten ten opzichte van de huidige situatie. In hoofdlijn zijn met het verkeersonderzoek de volgende vragen onderzocht:

- Welke verkeersmaatregelen zijn nodig bij de groei van het programma in het USP?

- Wat zijn de effecten van de maatregelen in het USP?
- Wat zijn de effecten van de maatregelen op omliggende buurten en infrastructuur?

De voorliggende rapportage geeft een eerste antwoord op deze vragen. De samenwerkende partijen kunnen op basis daarvan de verdere koers richting Omgevingsvisie uitzetten en de ontwikkelrichtingen en effecten meer gedetailleerd in beeld gaan brengen.

1.2 Utrecht Science Park

Het Utrecht Science Park (USP) is het grootste Science park van Nederland met een hoge dichtheid van kennisinstellingen en Research & Development (R&D)bedrijven op een klein oppervlak. Deze concentratie van kennis en onderzoek zorgt ervoor dat het USP een grote aantrekkingskracht heeft op (inter)nationale bedrijven, werknemers en studenten. Dagelijks reizen tienduizenden mensen van en naar het USP.

De samenwerkende partijen in en rondom het USP hebben de ambitie om deze aantrekkingskracht nog verder te benutten, waarmee het USP haar waarde voor de maatschappij, de regionale en nationale economie verder vergroot. Er is een wens om extra science gerelateerde bedrijvigheid aan het USP toe te voegen. Dit leidt tot meer arbeidsplaatsen en toenemende verkeersstromen (woon-werk en logistiek verkeer).
Ook de stad Utrecht blijft de komende jaren groeien. Het USP is, samen met het aangrenzende Rijnsweerd, voor de stad een belangrijke locatie voor (tijdelijke) studentenhuisvestiging (wonen) en ontspanning, zoals sport.

Vanwege de toenemende dynamiek en ontwikkelingen in het USP, hebben de USP-partijen hun ambitie in het ‘Ambitiedocument Utrecht Science Park’ (november 2018) opgenomen. Hierin staat hoe zij het USP zien ontwikkelen als vitale omgeving om te leren, werken, zorgen en te verblijven. In januari 2019 is dit document officieel aan de gemeente Utrecht overhandigd. Dit punt heeft de formele start gemarkeerd voor de Omgevingsvisie USP.

1.3 (Opmaat naar) Omgevingsvisie USP

De omgevingsvisie legt de doelen en ambities vast voor de ruimtelijke ontwikkeling richting de toekomst. De omgevingsvisie omvat de regels voor de ontwikkelingen in de verschillende (deel)gebieden met de daarbij de ruimtelijke kwaliteiten en waarden die moeten worden behouden en/of beschermd. De omgevingsvisie gaat over alle onderdelen in de buitenruimte, dus van water, natuur, landschap tot belangrijke plaatsen uit de geschiedenis, gebouwen, wegen en verkeer en vervoer.

De omgevingsvisie USP is nodig, omdat het huidige bestemmingsplan te weinig ruimte biedt voor nieuwe ontwikkelingen zoals geschetst in het Ambitiedocument. Daarnaast hebben bewoners van het gebied nieuwe/andere wensen; denk bijvoorbeeld aan meer ruimte voor voorzieningen, zoals een supermarkt. Ook de bereikbaarheid van het USP kan beter en is daarom een belangrijk punt van aandacht in de omgevingsvisie.

Op 19 juli 2019 is de startnotitie voor de nieuwe omgevingsvisie USP vastgesteld door de gemeenteraad van Utrecht, waarna een uitgebreid participatieproces is gestart. Met alle opgehaalde informatie is in mei 2020 in ‘Uitgangspuntennotitie Omgevingsvisie USP’ vastgelegd hoe de uitwerking van de verschillende vraagstukken verder gaat.

Deze Uitgangspuntennotitie omvat de volgende thema’s:
- Autoluw en bereikbaar;
- Zichtbaar duurzaam en gasloos;
- Groen en gezond landschap;
- Slimme mix van functies.

1.4 Verkeersonderzoek

In 2019 is door bureau Goudappel Coffeng een multimodale netwerkstudie uitgevoerd om de infrastructurele maatregelen te bepalen, die nodig zijn voor de gewenste groei van het USP (in programma en kwaliteiten) te faciliteren. De resultaten uit het onderzoek van Goudappel Coffeng vormen de basis voor de mobiliteits- en infrastructurele maatregelen die in het thema autoluw & bereikbaar naar voren zijn gekomen.

Er is nu behoefte om meer in te zoomen op het netwerk van het USP zelf en een goed beeld te krijgen van de effecten die binnen dit netwerk optreden. Dit vraagt een ander detailniveau dan het eerder uitgevoerde onderzoek. Gekozen is voor een spreadsheetmodel, waarmee relatief snel een betrouwbare uitkomst valt te generen van verschillende (combinaties van) ruimtelijke programma's en infrastructurele ontwikkelingen/maatregelen. De impact op de bereikbaarheid van en bijbehorende maatregelen in het gebied worden met het model in beeld gebracht. De resultaten leggen daarmee een basis voor de omgevingsvisie van het USP.

1.5 Relatie met planMER

De resultaten van dit verkeersmodelonderzoek geven inzicht in en onderbouwing voor het mobiliteitssysteem en de autoverkeersstructuur, die de groei van het USP volgens de ontwikkelprincipes van de omgevingsvisie USP mogelijk kan maken. De in dit voorliggende onderzoek berekende verkeersintensiteiten voor de ochtend-, avondspits en restdag, zijn van aantal varianten gebruikt als input voor de planMER[1] voor de omgevingsvisie voor het USP. De verkeersintensiteiten van wegen in en rondom het USP zijn een basis voor het bepalen van de milieueffecten van de varianten in de planMER.

1.6 Leeswijzer

De onderzoeksopzet voor deze eerste verkenning is in hoofdstuk 2 opgenomen. Hierin staan het doel, de onderzoeksvragen en de aanpak beschreven. In hoofdstuk 3 staan de gehanteerde programmavarianten centraal. Deze bestaan uit infrastructuurprogramma's (verkeersmaatregelen), ruimtelijke programma's en in het onderzoek gehanteerde uitgangspunten. Daarnaast zijn de onderzochte varianten beschreven. In hoofdstuk 4 is op hoofdlijnen ingegaan op het ontwikkelde spreadsheetmodel met de invoer- en uitvoergegevens.

Hoofdstuk 5 beschrijft de huidige situatie in het USP op het gebied van verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid. In hoofdstuk 6 vindt de doorrekening van de varianten plaats . Beschreven zijn de referentiesituatie 2030, de vertrekpunten voor de varianten, de hoeveelheid intern en doorgaande verkeer en de verkeersintensiteiten op de wegvakken en de kruispuntbelastingen.

In hoofdstuk 7 zijn nadere analyses van de varianten opgenomen en in hoofdstuk 8 is een verdieping van deze analyse met onder andere het effect op het hoofdwegennet weergegeven.

In hoofdstuk 9 zijn tot slot de conclusies en de aanbevelingen vermeld.

[1] In de op te stellen planMER worden de milieueffecten van de varianten uit de omgevingsvisie beschreven.

2 Onderzoeksopzet

2.1 Doel en resultaat van het onderzoek

Het verkeersmodelonderzoek is gericht op het in beeld brengen van de effecten op de verkeersafwikkeling voor de auto op en aan de randen van het USP voor een aantal varianten voor de groei van het USP. Reden hiervoor is dat het USP in de huidige situatie (voor corona) en bij autonome ontwikkeling forse knelpunten kent in de bereikbaarheid voor autoverkeer. De bestaande, en bij autonome ontwikkeling verwachte, knelpunten in de autobereikbaarheid van het USP moeten worden aangepakt. Daarom is gezocht naar versterking van alternatieven voor de auto (OV en fiets) en het verminderen en verplaatsen van parkeren in het centrum van het USP. De effecten van infrastructurele maatregelen op de verkeersafwikkeling van de auto zijn in beeld gebracht. Daarbij is ook gekeken naar de kruisingen met langzaam verkeer en OV.

Het **doel** van het verkeerskundige onderzoek is drieledig:

1. Het onderzoeken van de effecten van verschillende verkeersmaatregelen voor een bereikbaar en leefbaar USP, in combinatie met het toevoegen van ruimtelijk programma en met parkeervarianten. Dit moet inzicht geven in de bijdrage van deze verkeersmaatregelen aan de geformuleerde ambities voor het USP, zoals beschreven in de Uitgangspuntennotitie Omgevingsvisie USP.
2. Het leggen van een basis voor de ruimtelijke onderbouwing van de Omgevingsvisie voor het USP.
3. Het beschikbaar krijgen van te verwachten verkeersintensiteiten bij de onderscheiden varianten, die ook input zijn voor de planMER voor het onderdeel verkeer en parkeren.

Het **resultaat** van het onderzoek moet inzicht geven in:

A. Wélke maatregelen nodig zijn bij groei van het programma in het USP;
B. De verkeerseffecten van maatregelen in het USP zelf;
C. De verkeerseffecten op omliggende buurten en infrastructuur.

Om tot dit resultaat te komen, is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd. Deze onderzoeksvragen staan in bijlage I opgenomen. De beoogde maatregelen, zoals geformuleerd binnen het thema autoluw en bereikbaar betreffen:

- het afwaarderen van infrastructuur;
- het ‘weghalen’ van de auto uit het centrum van het USP;
- het leggen van ‘knips’ op de doorgaande structuur in het USP.

De antwoorden op de onderzoeksvragen zijn verkregen met behulp een spreadsheetmodel, dat op het juiste detailniveau (netwerk binnen het USP) snel en herleidbaar effecten van (infra)maatregelen en programma inzichtelijk maakt.

Voor het onderzoeksresultaat is het van belang, dat de te hanteren uitgangspunten voor de rekenmethodiek, de wijze van toepassing en de interpretatie van resultaten (de ‘mitsen en maren’) helder (uitlegbaar) en navolgbaar zijn vastgelegd, zodat duidelijk is op grond waarvan keuzen zijn gemaakt (logica), zodat er een zorgvuldige basis ligt voor de planMER en daaropvolgende fasen in het proces.



Figuur 2-1. Onderzoekstappen, werkzaamheden en resultaten

2.2 Onderzoeksopzet

Het onderzoek kent in hoofdlijn vier stappen, zoals in Figuur 2-1 op de vorige pagina weergegeven. De vier stappen zijn in deze paragraaf toegelicht.

De eerste stap, "*basis op orde*", dient ertoe om de bestaande situatie (2019) weer te geven met de huidige, beschikbare data. Dit leidt tot het basismodel 2019 in het spreadsheetmodel. Dit basismodel vormt het vertrekpunt voor het beschrijven van de effecten van de maatregelen op de infrastructuur, de modal split en het programma. Het is van belang dat het basismodel de bestaande knelpunten in de doorstroming goed weergeeft (betrouwbaar). De beschikbare data bestaan uit:

- Verkeersmodeldata (ISU-modelstudie, 2018) en teldata (gemeente Utrecht) met intensiteiten per modaliteit (vervoerwijze: auto, fiets en openbaar vervoer) op wegen in het USP;
- Modal split & reisgedrag - op basis van onderzoeken van HU, UU en UMC Utrecht met verdeling van personenverplaatsingen over vervoerwijzen van/naar het USP;
- Opgave aantal parkeerplaatsen in het USP en gebruik (UU en UMC Utrecht);
- Sociaaleconomische gegevens over het aantal:
    - Inwoners en arbeidsplaatsen in het USP (data gemeente Utrecht);
    - Leerlingen in het USP (UU en HU);
- Opgave aantal van het bezoekers in het USP (UU en UMC Utrecht).

De laatste vier punten betreffen gegevens per cluster in het USP. Deze clusterindeling staat in Figuur 2-2. Naast de analyse op de doorstroming is voor de huidige situatie in beeld gebracht, waar de belangrijkste knelpunten zich voordoen qua verkeersveiligheid.



Figuur 2-2. Clusterindeling van het USP ten behoeve van het onderzoek

De tweede stap, "doorrekenen", heeft als doel om met de spreadsheetmethode snel varianten door te rekenen. Een variant bestaat uit een combinatie van ruimtelijk programma, een set aan infrastructurele maatregelen en een modal split (verdeling van gebruik van vervoerwijzen); zie hoofdstuk 3 voor de beschrijving van varianten. Het spreadsheetmodel geeft inzicht in de impact van maatregelen en de (omvang van) het ruimtelijke programma binnen het USP. Dit inzicht komt tot uiting in een beoordeling van de bereikbaarheid van het USP. De bereikbaarheid is bepaald door het aantal voertuigen (auto's) dat van/naar het USP rijdt in relatie te brengen tot de capaciteit van de wegen en de kruispunten. Het (auto)verkeer dat het USP genereert is bepaald door:

1. de (omvang) van functies in het USP. Elke functie leidt tot een aantal autoverplaatsingen over de dag;
2. het aantal parkeerplaatsen dat beschikbaar is. Indien het maximale aantal parkeerplaatsen bezet is, reist men – na verloop van tijd – niet meer met de auto naar het USP;
3. de modal split die van toepassing is. Het mobiliteitsbeleid/mobiliteitsmanagement is van invloed op de vervoerwijzekeuze van de verschillende doelgroepen in het USP.

De capaciteit van de wegen en kruispunten is afhankelijk van de vorm en inrichting. De capaciteit van wegvakken is gebaseerd op kengetallen. De capaciteit van de kruispunten is met behulp van het programma COCON[2] bepaald. Dit betreft enkel de kruispunten die met verkeerslichten zijn geregeld.

Het resultaat van de doorrekening is een overzicht van de intensiteiten (gemotoriseerd verkeer) op de infrastructuur binnen het USP. In de spreadsheet zijn varianten opgenomen, met het ontwikkelprogramma, de infrastructurele maatregelen en de uitgangspunten voor het realiseren van een modal shift[3]; dit vertaalt zich naar de gehanteerde modal split.

De derde stap, "analyseren", richt zich op het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Dit is de feitelijke effectbepaling van de verschillende varianten en bijdrage van de varianten aan het behalen van de beoogde doelstelling binnen het thema autoluw. Op kruispuntniveau zijn COCON-analyses uitgevoerd.
Wanneer binnen het USP een positief beeld ontstaat over de haalbaarheid van een variant, dat wil zeggen geen knelpunten in de bereikbaarheid/verkeersafwikkeling, is in de volgende stap 4 *verdiepen* een eerste exercitie met het statische verkeersmodel (VRU 3.4) uitgevoerd.

De vierde stap, "verdiepen", wijst uit waar aanvullende maatregelen nodig zijn om de doorstroming te optimaliseren en wat de effecten van de maatregelen op de omgeving zijn. Voor de (kansrijke) variant(en) is hiervoor een doorrekening met het statisch verkeersmodel VRU3.4 uitgevoerd. Dit is gebeurd met de output van het spreadsheetmodel. Dit betekent dat op de randen van het gebied (aansluitingen van het USP op de omliggende wegenstructuur) de intensiteiten 'vast zijn gezet' en als voorwaarde zijn meegenomen in het VRU-model (de nieuwe situatie – de variant – is letterlijk in het model geplakt). Dit heeft als voordeel dat voor het USP dezelfde uitgangspunten gelden en dat sec de omgevingsaspecten - onder andere de impact op de afwikkeling op de A28 - in beeld zijn gebracht. Op basis van de verdieping zijn verbetervoorstellen aangedragen.

[2] COCON is een softwaremodel waarmee verkeerslichtregelingen worden ontworpen en geadviseerd over de inrichting van kruispunten en de bezetting en capaciteit.
[3] Modal shift is het (realiseren van een) verandering in vervoerwijze. Wanneer iemand bijvoorbeeld in plaats van de auto de fiets gaat gebruiken, dan is er sprake van modal shift.

3 Programmavarianten USP

De varianten die met het spreadsheetmodel zijn doorgerekend, zijn samengesteld op basis van het ruimtelijke programma en verschillende infrastructuurprogramma's. Dit hoofdstuk omvat een korte beschrijving van de infrastructurele en ruimtelijke programma's.

3.1 Infrastructuurprogramma's

3.1.1. Huidige situatie 2019

De huidige situatie omvat de infrastructuur zoals die in 2019 aanwezig was. Voor de traminfrastructuur is hieraan toegevoegd dat Tram 22, twaalf keer per uur per richting rijdt (dat zijn twee ritten per uur per richting meer dan de werkelijke situatie). Voor deze studie is dit voornamelijk van invloed op de belasting van de kruispunten in het USP.

3.1.2. Infra autonoom 2030

Ten opzichte van het basisjaar 2019 zijn er twee belangrijke wijzigingen in de infrastructuur, die van invloed zijn op het netwerk in en om het USP. Dit betreffen:

- De verbreding van de Ring Utrecht. Als uitgangspunt is hierbij gehanteerd dat na realisatie van de Ring Utrecht, de doorstroming dusdanig is, dat er geen terugslag (meer) is vanaf het hoofdwegennet naar het USP. Verkeer kan dus 'ongehinderd' het USP in-/uitrijden.
- Het verhogen van de frequentie van Tram 22 naar twintig keer per uur per richting met 75 meter trams.

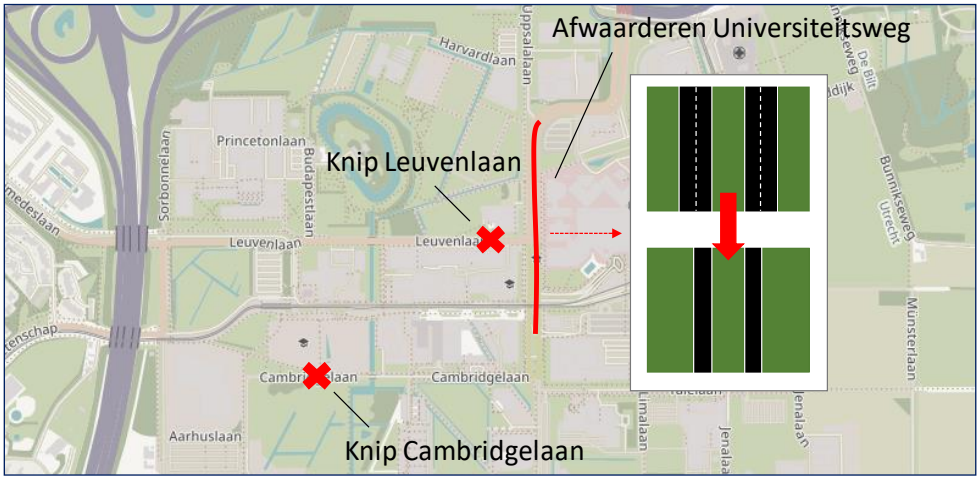
De overige infrastructuur verandert in deze variant niet.

3.1.3. Infra basis

De set "basis infrastructurele maatregelen" bestaat uit de maatregelen die naar verwachting minimaal noodzakelijk zijn om de gewenste kwaliteitssprong (autoluw en bereikbaar) in het USP te realiseren:

- Knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan. De knips betekenen dat geen doorgaand autoverkeer meer mogelijk is. Nood-en hulpdiensten en bevoorrading kunnen deze knips nog wel passeren.
- De Universiteitsweg is afgewaardeerd van twee rijstroken per rijrichting (2x2) naar één rijstrook per rijrichting (2x1) vanaf de Uppsalalaan in zuidelijke richting.

Er is uitgegaan van samenhangend maatregelpakket; de maatregelen worden integraal doorgevoerd. Om deze reden is het niet noodzakelijk om van elke maatregel apart het effect te bepalen.

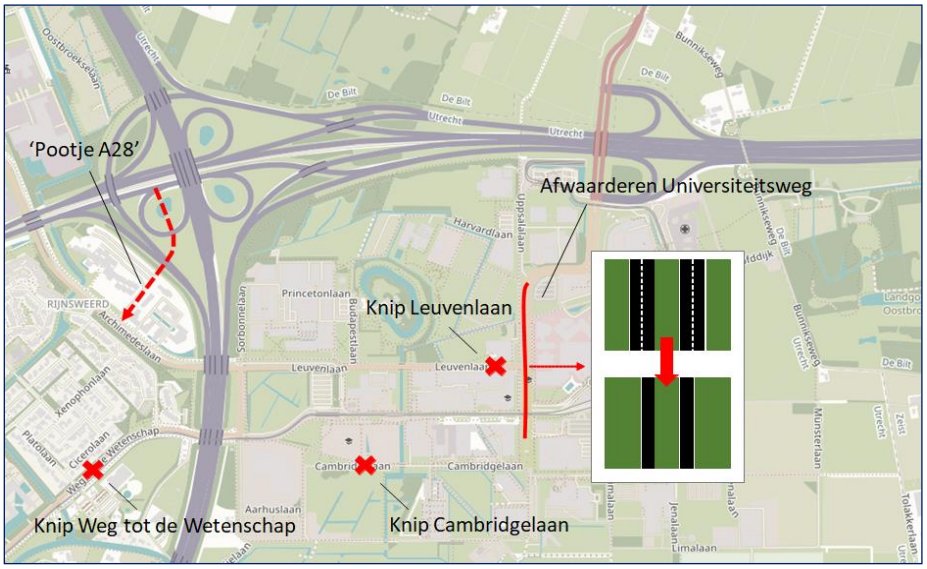


Figuur 3-1: Infrastructurele maatregelen USP; infra basis met locaties van de knips indicatief aangegeven

3.1.4. Infra plus

In het “infra plus programma” is het basis maatregelenpakket aangevuld met de volgende maatregel(en) die op termijn (na verbreding van de Ring Utrecht) ook gewenst zijn:

- Een knip in Weg tot de Wetenschap ter hoogte van de Platolaan in combinatie met het realiseren van een directe snelwegaansluiting tussen de Archimedeslaan en de A28 ter hoogte van Daltonlaan (‘pootje A28’).



Figuur 3-2: Infrastructurele maatregelen USP; infra plus met locaties van de knips en het ‘pootje A28’ indicatief aangegeven.

3.2 Ruimtelijke programma’s

3.2.1. Huidige situatie 2019

De huidige situatie omvat het aantal inwoners, werknemers, studenten en bezoekers in 2019. Deze zijn gebaseerd op de verzamelde data voor de eerder door bureau Goudappel Coffeng uitgevoerde studie [USP en Rijnsweerd: aantrekkelijk bereikbaar] voor de jaren 2015 en 2030. In hoofdlijn gaat het om de volgende aantallen:

- 2.600 inwoners;
- 56.300 studenten;
- 26.000 werknemers;
- 990.000 bezoekers (90.000 voor de botanische tuinen, 900.000[4] voor het UMC Utrecht);
- 8.538 parkeerplaatsen.

3.2.2. Programma autonoom (referentiejaar 2030)

In het autonome programma zijn alle nu bekende, vastgestelde en geplande ontwikkelingen opgenomen, inclusief het daarbij horende aantal arbeidsplaatsen en parkeerplaatsen. Dit betreffen ten opzichte van de huidige situatie:

- 400 extra inwoners (tijdelijke studenteenheden in cluster 7; totaal 3.000 inwoners);
- 1.200 extra studenten door komst ISU (totaal 57.500 studenten);
- 2.500 extra werknemers, onder andere door Accelerator (900), ISU (100), RIVM (1.500) (totaal 28.500 werknemers);
- 566 extra parkeerplaatsen (totaal 9.104 parkeerplaatsen)[5].

[4] Dit aantal van 900.000 is gebaseerd op basis van 2.500 bezoekers per dag zoals vermeld in de uitgangspunten paragraaf 2.4.5.

[5] Dit aantal is gebaseerd op opgave van de gemeente Utrecht dit betreft o.a. parkeerplaatsen ISU, RIVM. Accelerator, Olympos. Radiologie, Padualaan irt Uithoflijn.

3.2.3. Programma 2040 plus

Het 'programma 2040 plus' komt overeen met de ambities in de Uitgangspuntennotitie (mei 2020) om minimaal ruimte te maken voor 3.000 tot 4.000 arbeidsplekken. Daarnaast zijn extra woningen toegevoegd. In het uiteindelijk planalternatief kan de keuze worden gemaakt om in plaats van woningen extra arbeidsplekken toe te voegen. Het effect van deze keuze is niet in dit onderzoek meegenomen, maar moet te zijner tijd nader inzichtelijk worden gemaakt.

Onderstaande groeicijfers zijn ten opzichte van het autonome programma 2030:

- 7.200 extra inwoners (totaal 10.200 inwoners);
- 750 extra studenten (totaal 58.250 studenten);
- 4.000 extra werknemers (totaal 32.500 werknemers);
- 700 extra parkeerplaatsen (totaal 9.804 parkeerplaatsen).

In het 'programma 2040' plus is met betrekking tot parkeren opgenomen, dat parkeerplaatsen naar de randen van het USP worden verplaatst in zogeheten hubs. Dit draagt bij aan de leefbaarheid in het centrum van het USP en er moet meer ruimte ontstaan voor toevoegen van programma. Dit vertaalt zich concreet naar de opgave dat alle te transformeren parkeerplaatsen, met uitzondering van de plaatsen in het cluster diergeneeskunde (DGK) plus alle extra parkeerbehoefte van het nieuwe programma in hubs zijn geplaatst. Voor de parkeergarage UMC Noord zijn twee varianten doorgerekend, omdat nog niet bekend is hoeveel parkeerplekken er ruimtelijk kunnen worden ingepast:

- *Hub West* met 2.178 plekken[6];
- *UMC Noord:*
  - *Optie A*: een nieuwe parkeergarage UMC Noord met een omvang van ca. 3.000 parkeerplaatsen. Dit is de *Hub UMC*;
  - *Optie B*: een nieuwe parkeergarage UMC Noord met een omvang van ca. 2.000 parkeerplaatsen (*Hub UMC*) en een nieuwe parkeergarage in het verlengde van de huidige P+R De Uithof met een omvang van 1.000 parkeerplaatsen: *Hub Noord*.

3.2.4. Overzicht ruimtelijke programma's

Figuur 3-3 geeft een overzicht van de verschillende ruimtelijke programma's met daarbij, tussen haken, de groei ten opzichte van het basisjaar 2019 of autonoom 2030. In bijlage II staat een volledig overzicht van de programmavulling op clusterniveau. Dit op basis van eerder uitgevoerde studies.

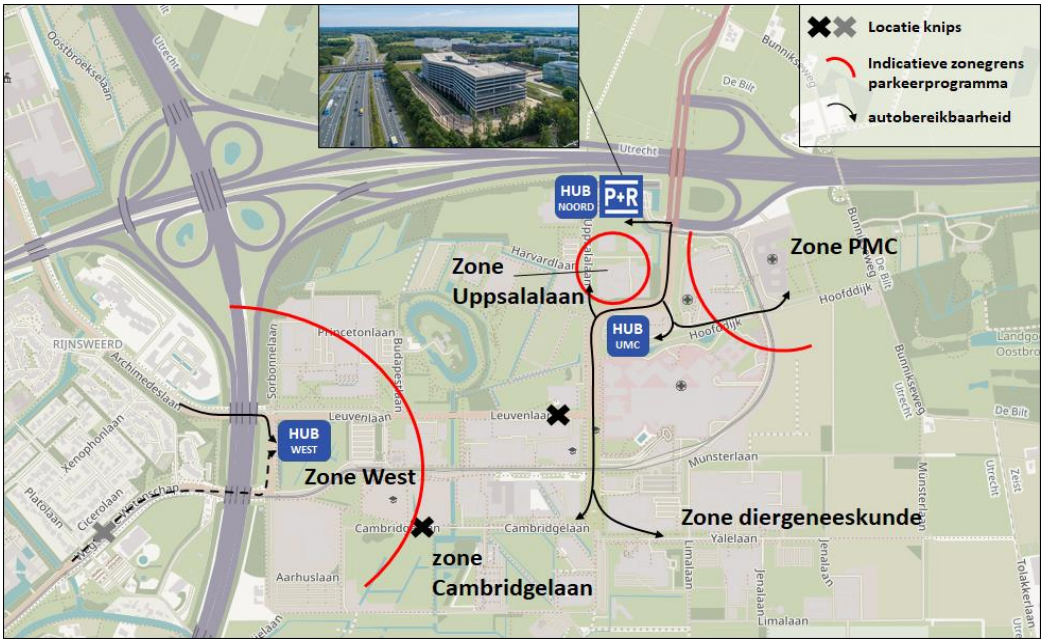
	Basis 2019	Autonoom 2030 (mutatie t.o.v. 2019)	Plus 2040 (mutatie t.o.v. 2030)
Inwoners	2.600	3.000 (+400)	10.200 (+7.200)
Studenten	56.300	57.500 (+1.200)	58.250 (+750)
Werknemers	26.000	28.500 (+2.500)	32.500 (+4.000)
Bezoekers	990.000	990.000 (=)	990.000 (=)
Parkeerplaatsen	8.538	9.104 (+566)	9.804 (+700)

Figuur 3-3: Programma's USP met eindtotalen

Figuur 3-4 toont de beoogde locaties van het parkeren (hubs) binnen het ruimtelijke programma 2040 plus. Ook de knips uit de infrastructurele programma's zijn in de figuur opgenomen. De nieuwe parkeerlocaties in combinatie met de knips zorgen voor een zone-indeling voor de autobereikbaarheid. Deze indeling is in de figuur indicatief weergegeven.

[6] Deze 2.178 is een optelsom van alle te transformeren parkeerplaatsten die qua ligging en gebruik logischerwijs naar HUB West herplaatst kunnen worden, daarbij opgeteld een deel (60%) van de nieuwe parkeervraag van het nieuwe plusprogramma.

De zones Uppsalalaan, PMC, diergeneeskunde en Cambridgelaan ontsluiten via de Universiteitsweg. De zone west ontsluit via de Archimedeslaan en de Weg tot de Wetenschap. Indien de Weg tot de Wetenschap een knip krijgt, dan is zone West enkel via de Archimedeslaan bereikbaar.



Figuur 3-4. Parkeerlocatie behorende bij de verschillende programma's. Tevens zijn indicatief de locaties van de beoogde knips weergegeven.

3.3 Onderzochte varianten

In het onderzoek zijn de volgende varianten onderzocht. De varianten zijn een combinatie van het ruimtelijke plus programma, de modal split en de infrastructuur programma's. In de onderstaande tabel is onderscheid gemaakt in het programma voor parkeren (de omvang) en de locatie (verplaatsing naar hubs als inframaatregel).

Naam Variant	Modal Split	Infra & parkeren
Huidige situatie 2019	2019	• Frequentie Tram 22: 12 per uur per richting • Totaal: 8.538 parkeerplaatsen
2030 Referentie	2019	• **Verbreding Ring Utrecht** • **Frequentie Tram 22: 20 per uur per richting** • **Totaal: 9.104 parkeerplaatsen**
Variant 1 **(programma plus, infra basis)**	2019 17,5% nieuwe bedrijven (aandeel auto)	*Ten opzichte van 2030 Referentie* • **Knip Leuvenlaan** • **Knip Cambridgelaan** • **Universiteitsweg 2x1** • **Totaal: 9.804 parkeerplaatsen** ○ **Hub UMC: 3.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub West: 2.178 parkeerplaatsen**
Variant 2 **(programma plus, infra plus)**	2019 17,5% nieuwe bedrijven (aandeel auto)	*Ten opzichte van 2030 Referentie* • Knip Leuvenlaan • Knip Cambridgelaan • Universiteitsweg 2x1 • **Knip Weg tot de Wetenschap** • **Pootje A28** [7] • Totaal: 9.804 parkeerplaatsen ○ **Hub UMC: 3.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub West: 2.178 parkeerplaatsen**
Variant 3 **(programma plus, infra plus, 2 hubs UMC)**	2019 17,5% nieuwe bedrijven (aandeel auto)	*Ten opzichte van 2030 Referentie* • Knip Leuvenlaan • Knip Cambridgelaan • Universiteitsweg 2x1 • Knip Weg tot de Wetenschap • Pootje A28 • Totaal: 9.804 parkeerplaatsen ○ **Hub UMC: 2.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub Noord: 1.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub West: 2.178 parkeerplaatsen**

Figuur 3-5. Overzicht van de onderzochte varianten. In de kolom infra en parkeren is bij de varianten 2 en 3 vetgedrukt aangegeven welke verandering er is ten opzichte van de voorgaande variant.

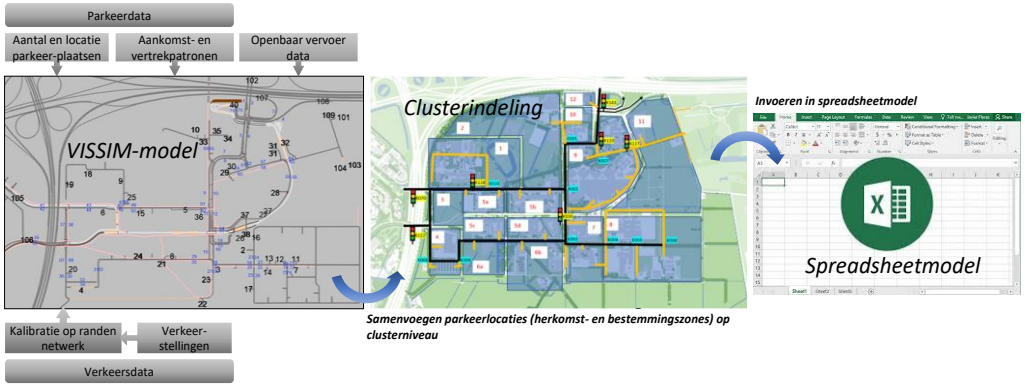
[7] Het 'pootje A28' maakt geen onderdeel uit van het spreadsheetmodel. Het is wel opgenomen in de uitwerking in het VRU 3.4 model (hoofdstuk 8).

4 Het spreadsheetmodel

Dit hoofdstuk beschrijft in hoofdlijnen de opzet van het spreadsheetmodel en de belangrijkste uitgangspunten die zijn gehanteerd. Bijlage IV geeft een nader inzicht in de opbouw van het model, de gebruikte parameters en de uitkomsten (output).

4.1 Opzet in hoofdlijnen

De basis van het spreadsheetmodel ligt in een dynamisch verkeersmodel opgebouwd in het softwarepakket VISSIM[8]. Dit model is recent gebruikt voor het onderzoek naar de komst van de Internationale School Utrecht (ISU) naar het USP. Dit model bevat zeer gedetailleerde informatie over het USP. Alle parkeerlocaties, de bezetting van de parkeerlocaties over de tijd etc. Voor het opbouwen van het spreadsheetmodel is gebruik gemaakt van de intensiteiten per wegvak en de routes van en naar de parkeerterreinen, zoals door het VISSIM-model is gegenereerd. De verschillende zones die in VISSIM zijn gebruikt, zijn samengevoegd tot op het clusterniveau dat voor het USP is aangehouden, waardoor herkomst-bestemmingsmatrix voor het verkeer van en naar het USP ontstaat. Naast de input uit VISSIM zijn ook de door de gemeente Utrecht aangeleverde gegevens (telgegevens o.b.v. telslangenonderzoek, data gebruik parkeerterreinen) gebruikt. Het spreadsheetmodel is op deze manier een vereenvoudigde weergave van de data uit het VISSIM-model van het USP en de data door de gemeente aangeleverd. Figuur 4-1 geeft schematisch weer hoe het spreadsheetmodel tot stand is gekomen.



Figuur 4-1. Schematische weergave van (de opbouw van) het VISSIM-model en de vertaling naar het spreadsheetmodel.

Het spreadsheetmodel is vervolgens aangevuld met gegevens over de ruimtelijke vulling van de zones, de modal split, de verkeersproductie per type functie en de informatie over de toekomstige ontwikkelingen. De hiervoor gehanteerde uitgangspunten komen terug in de volgende paragrafen.

[8] *VISSIM is een microscopisch multimodaal softwarepakket voor verkeersstroomsimulaties ten behoeve van verkeersplanning. VISSIM geeft een realistisch en gedetailleerd overzicht over de verkeersstromen en de impact hiervan.*

4.2 Invoergegevens

4.2.1. Modal split

De modal split voor het USP geeft de verdeling weer van de verplaatsingen van/naar het USP over de verschillende vervoerwijzen. Voor de reeds aanwezige functies/doelgroepen in het USP is de modal split van de huidige situatie (2019) gehanteerd. In Figuur 4-2 zijn de uitgangspunten hiervan opgenomen. Voor nieuwe bedrijven is een modal split gehanteerd, die is gebaseerd op de (nieuwe) parkeernormering van de gemeente Utrecht (zie volgende pagina).

Modal split 2019 / 2030	Fiets	Auto	OV	Anders[9]	Bron
UU medewerkers	58%	24%	15%	3%	Mobiliteitsonderzoek
UU studenten	55%	2%	38%	5%	Mobiliteitsonderzoek
HU medewerkers	44%	34%	15%	7%	Mobiliteitsonderzoek
HU studenten	19%	4%	71%	6%	Mobiliteitsonderzoek
UMC Utrecht medewerkers	36%	39%	22%	3%	Mobiliteitsonderzoek
UMC Utrecht bezoekers/patiënten	10%	85%	5%		UMC Utrecht (schatting)
PMC medewerkers	20%	45%	35%		PMC (opgave)
RIVM	46%	36%	18%		Opgave gemeente Utrecht: gelijk aan HU
Bedrijven	25%	50%	25%		Opgave gemeente Utrecht: gelijk aan HU + 15% auto
Bewoners	60%	10%	30%		Aanname Movares

Figuur 4-2. Modal Split huidige situatie 2019 en referentie situatie 2030

Modal split nieuwe bedrijven

In de varianten met toekomstjaar 2040 is nieuw programma aan het USP toegevoegd. Voor nieuwe bedrijven[10] geldt, afgeleid van de parkeernormering van de gemeente Utrecht, een aandeel autoverplaatsingen van 17,5% in de modal split.

De 17,5% aandeel autoverplaatsingen is als volgt bepaald:
de parkeernorm voor nieuwe bedrijven is 0,5 parkeerplaatsen per 100m^2 Bruto Vloeroppervlakte (BVO). Conform opgave van de gemeente Utrecht, neemt één arbeidsplaats circa 35m^2 BVO in. Dit zijn 2,85 medewerkers per 100 m^2 BVO. Het aandeel medewerkers dat van een parkeerplaats gebruik maakt en dus met de auto naar het USP komt, is dan:

$$\frac{0{,}5 \text{ parkeerplaats per } 100m^2 \text{ BVO}}{2{,}85 \text{ medewerkers per } 100m^2 \text{ BVO}} \times 100\% = 17{,}5\%$$

4.2.2. Parkeren

Voor het parkeren zijn in het spreadsheetmodel de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De locaties en omvang van het huidige parkeerareaal zoals aangeleverd in de datasets. In Bijlage II is hier een samenvattende tabel van weergegeven.
- De mutaties als gevolg van de toevoeging van programma's zijn conform de door de gemeente Utrecht aangeleverde data. In Bijlage II is hier een samenvattende tabel van weergegeven.

[9] In de tabellen van de modal split zijn in enkele gevallen cellen onder het kopje 'Anders' leeg. De reden hiervoor is dat hiervan geen opgave is, of het aandeel dermate laag is, dat deze niet is meegenomen (aandeel 0%).
[10] Voor de modellen 2019 en 2030 autonoom is gerekend met de modal split conform Figuur 4-2. De 17,5% aandeel autoverplaatsingen in de modal split voor nieuwe bedrijven is uitsluitend gebruikt voor de varianten van 2040.

- De aantallen en de locaties van de parkeerplaatsen zijn conform de aangeleverde data ingevoerd en zijn voor de diverse varianten niet aangepast, anders dan de mutaties zoals vermeld in de tabel in de bijlage II.
- Het gebruik van de parkeerplaatsen is en blijft gebaseerd op de huidige situatie. Dit betekent dat het verloop van de bezetting (vulling en leegloop) van de parkeerplaatsen op dezelfde wijze plaats vindt als in de huidige situatie. Bijvoorbeeld, wanneer in de ochtendspits het areaal zich voor 90% vult in twee uur tijd, dan gebeurt dit in de varianten steeds op dezelfde wijze (ongeacht het aantal parkeerplaatsen en de infra-maatregelen).
- De turn-over[11] van parkeerplaatsen is in de huidige situatie gemiddeld 1,97 en blijft ongewijzigd voor de varianten. De turn-over is bepaald door het aantal parkeerplaatsen in de huidige situatie (8.538) te relateren aan het aantal autobewegingen per etmaal het USP in (16.828[12]). Dit betekent dat iedere parkeerplaats gemiddeld dus bijna 2x per dag in gebruik is. De bezoekersparkeerplaatsen van het UMC Utrecht worden daarbij vaker op een dag gebruikt en parkeerplaatsen van bijvoorbeeld bedrijven minder vaak; daar is eerder sprake zijn van een turn-over van 1,0. Van het ziekenhuis ligt de turn-over ook hoger door bijvoorbeeld ploegendiensten. Gemiddeld geldt dat Iedere parkeerplaats in het USP leidt tot circa 2 autobewegingen naar het USP (en weer terug).
- De parkeerplaatsen zijn op een zeker moment van de dag voor 100% gevuld (het moment kan per parkeerlocatie verschillen). Voor de huidige situatie is de bezetting van de parkeerplaatsen op 100% gezet.

4.2.3. Verkeersproductie

De (auto)verkeerproductie[13] per inwoner, arbeidsplaats, leerlingplaats en bezoeker is bepaald op basis van expert judgement en is specifiek voor het USP-gebied. In Figuur 4-3 zijn de gehanteerde productiefactoren opgenomen. Hieruit valt bijvoorbeeld af te leiden dat bezoekers naar het USP voornamelijk met de auto komen (dit zijn veelal de bezoekers van het UMC Utrecht).

Productiefactoren autoritten heen en terug	
Inwoner	0,10
Arbeidsplaats	0,80
Leerlingplaats	0,05
Bezoeker	1,70

Figuur 4-3: Gehanteerde productiefactoren autoritten per dag

De verkeersproductie wordt gebruikt in de bepaling van rekenkundige autoproductie. Zie hiervoor bijlage IV.

4.2.4. Infrastructurele maatregelen

Het spreadsheetmodel is een schematische weergave van het verkeerssysteem in het USP. Om de rekenmethodiek transparant te houden, is als uitgangspunt gehanteerd dat bij grootschalige infrastructurele ingrepen, zoals het leggen van een knip in de doorgaande wegen in het USP, het verkeer volgens een ‘alles-of-niets’ toedeling over de entrees is verdeeld. Hierbij is steeds bepaald wat het kortste route-alternatief is vanaf de omliggende infrastructuur naar de meest logische nieuwe bestemmings-/parkeerlocatie. De plausibiliteit/logica hiervan is getoetst op basis van expert judgement.

[11] Turn-over: het gemiddeld aantal keren dat een parkeerplaats per dag is bezet
[12] Het getal 16.828 heeft betrekking op het aantal autoverplaatsingen naar de parkeerlocaties. Voor een totaal beeld per etmaal kan grofweg vermenigvuldigd worden met 2 om ook het uitgaande verkeer mee te nemen.
[13] Verkeersproductie: het aantal ritten heen en terug dat iemand maakt. De productie geldt per etmaal.

Effecten knips
In alle varianten sprake is van knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan. Deze knips hebben twee effecten:

1. Het doorgaand verkeer, dat geen relatie heeft met het USP, moet een route buiten het USP kiezen (bijvoorbeeld via de A28);
2. Het verkeer met een herkomst- en/of bestemming in het USP aan weerszijden van de knips moet andere routes rijden. Bijvoorbeeld verkeer dat normaal gesproken via de Archimedeslaan richting Uppsalalaan rijdt, moet buitenlangs, via de A28 gaan rijden om de bestemming te bereiken. Of Intern verkeer vanaf de Leuvenlaan moet via de A28 rijden om op de Yalelaan te komen. In het spreadsheetmodel zijn hiervoor de volgende aannames gedaan:
    - Al het verkeer vanaf de A28 dat aan de westzijde van de knips een bestemming heeft, rijdt in de varianten via de Archimedeslaan het USP binnen;
    - Al het verkeer vanaf de Archimedeslaan/Weg tot de Wetenschap dat aan de oostzijde van de knips moet zijn, rijdt via de A28 naar de aansluiting USP;
    - Verkeer vanaf Weg tot de Wetenschap (bij een knip in de Weg tot de Wetenschap) verdeelt zich, afhankelijk van de bestemming, over de Archimedeslaan en de A28.

4.2.5. Overige uitgangspunten invoer

- Ten behoeve van de bepaling van de modal split is er per cluster een inschatting gemaakt (op basis van input van de UU) van de verdeling van arbeidsplaatsen, leerlingplaatsen, bezoekers etc. tussen de verschillende instellingen. Immers, de modal split van arbeidsplaatsen toegewezen aan bijvoorbeeld de UU hebben een andere modal split dan de arbeidsplaatsen van bedrijven.
- Fietsers en voetgangers zijn (daar waar van toepassing) meegenomen in de COCON-berekeningen van de kruispunten. Er is een inschatting is gedaan van de intensiteiten van de fietsers en voetgangers, om de invloed van fietsers en voetgangers op de afwikkeling van het autoverkeer mee te nemen in de berekeningen.
- Het aantal bezoekers van de Botanische tuinen (90.000 op jaarbasis) is gelijk verondersteld aan de situatie 2019.
- Voor het aantal bezoekers van het UMC Utrecht is uitgegaan van 2.500 bezoekers per dag (900.000 op jaarbasis).
- Het aantal bezoekers van het UMC Utrecht is voor alle varianten gelijk gehouden.
- De HUB noord (P+R) ontsluit via de bestaande ontsluiting P+R op de Universiteitsweg.
- Voor alle varianten en de referentiesituatie is voor het kruispunt Universiteitsweg – A28 de inrichting gehanteerd conform het Tracébesluit Ring Utrecht (2020).

4.3 Uitvoergegevens

4.3.1. Verkeersintensiteiten

Het spreadsheetmodel maakt inzichtelijk hoeveel verkeer de verschillende varianten genereren en hoe het autoverkeer zich over het netwerk verdeelt (inclusief doorgaand verkeer[14] via het USP). Hiervoor zijn de volgende intensiteiten per variant ‘gemeten’.

- ***Intern verkeer*** – dit is het interne verkeer binnen het USP. Dus van bijvoorbeeld Diergeneeskunde naar de sportvelden van Olympos. Dit kunnen dienstvoertuigen zijn, mensen die gaan sporten of ouders die kinderen naar een kinderdagverblijf brengen of op komen halen.
- ***USP gerelateerd verkeer*** – dit is al het Interne verkeer, en het verkeer In-Uit en Uit-In bij elkaar opgeteld. Dus exclusief het doorgaande verkeer, oftewel verkeer dat een directe link heeft met het USP.

[14] Doorgaand verkeer: dit is verkeer dat geen herkomst of bestemming in het USP heeft. Dit is bijvoorbeeld verkeer dat het netwerk van het USP gebruikt om files op de A28-A27 (knooppunt Rijnsweerd) te vermijden.

- ***In - Uit (uitgaande verkeersintensiteiten)*** – dit is verkeer van binnen het USP naar buiten toe (omliggende gebieden/infrastructuur).
- ***Uit - In (binnenkomende verkeersintensiteiten)*** – dit is het verkeer van buiten het USP naar de parkeerplaatsen binnen het USP.
- ***Totaal*** – dit is het al het verkeer dat is opgenomen in de het spreadsheetmodel voor de betreffende variant.
- ***Doorgaand USP*** – dit is het verkeer dat dwars door het USP heen rijdt, zonder herkomst of bestemming in het USP. Waarbij de knips dé maatregel zijn om dit verkeer tegen te gaan.

4.4 Kalibratie

De intensiteiten die het spreadsheetmodel genereert voor het basisjaar 2019 zijn geconfronteerd met de beschikbare teldata op de wegvakken binnen het USP (jaar 2019). Deze confrontatie laat zien dat het model, opgebouwd vanuit de beschikbare ruimtelijke data, een plausibele uitkomst genereert. Met deze 'basis op orde' is vervolgens gestart met de volgende stap: het invoeren van de programma's en vervolgens het doorrekenen van de varianten (zie Bijlage IV).

5 Huidige situatie (2019)

Dit hoofdstuk schetst kort de huidige situatie in het USP. Enerzijds zijn dit de knelpunten op het gebied van bereikbaarheid en anderzijds op het gebied van verkeersveiligheid. In de beoordeling van de varianten is, waar mogelijk, aangegeven of er sprake is een positief of negatief effect op de bestaande knelpunten.

5.1 Verkeersintensiteiten poorten USP

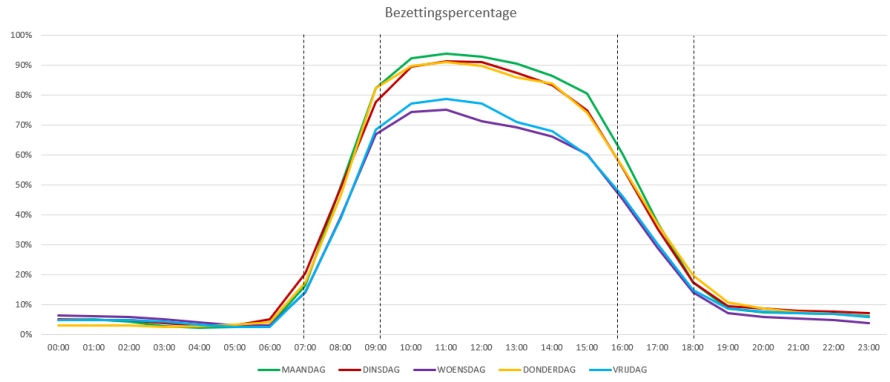
Met het spreadsheetmodel zijn de intensiteiten inzichtelijk gemaakt op de verschillende wegvakken. Deze intensiteiten zijn in kaarten opgenomen in bijlage III. De volgende wegvakken zijn uitgelicht, omdat dit de poorten tot het USP zijn en hier de grootste wijzigingen zijn te verwachten als gevolg van de ruimtelijke en infrastructurele programma's:

- Weg tot de Wetenschap;
- Archimedeslaan;
- Universiteitsweg tussen aansluiting A28 en Lundlaan;
- Universiteitsweg tussen Upsalalaan en Leuvenlaan.

	Weg tot de Wetenschap				Archimedeslaan			
	OS		AS		OS		AS	
	uit	in	uit	in	uit	in	uit	in
Basis 2019	295	581	1081	190	295	288	570	221
	Universiteitsweg tot Lundlaan				Universiteitsweg tot Leuvenlaan			
	OS		AS		OS		AS	
	uit	in	uit	in	uit	in	uit	in
Basis 2019	368	3092	1852	1169	556	2448	1589	1401

Figuur 5-1. Verkeersintensiteiten op de invalswegen van het USP (basis 2019) in mvt/2-uur spits

De ochtendspits is een drukkere periode dan de avondspitsperiode. Het verkeer komt in de ochtend meer geconcentreerd binnen, in een bepaald tijdsblok (circa 4.000 motorvoertuigen in de twee uur durende ochtendspits). De avondspits laat een meer gespreid patroon zien (3.500 vertrekken over de twee uur durende avondspits). Dit komt overeen met het beeld van de parkeerdata: in de ochtendspits is een duidelijk piek waarneembaar in de bezetting, terwijl in de middag de bezetting meer geleidelijk afneemt (zie Figuur 5-2).



Figuur 5-2: Het verloop van de bezetting van het parkeerterrein P17 (achter Androculusgebouw) over de verschillende werkdagen. De vulling van het parkeerterrein (links ochtendspits) verloopt steiler dan de leegloop (rechts). Een deel van de parkeerders is ook al vertrokken voor de start van de avondspits.

De Universiteitsweg is duidelijk de drukste entree van het USP. Dat is gelet op de directe aansluiting op de A28 logisch. De capaciteit van de wegvakken van de Universiteitsweg zijn (ruim) voldoende[15]. Ook de overige wegen hebben voldoende capaciteit[16] om de verkeersintensiteiten te verwerken. De kruispunten bepalen de mate van verkeersafwikkeling.

5.2 Bereikbaarheid

In de **ochtendspits** ligt het grootste knelpunt qua bereikbaarheid op de Universiteitsweg. Hier is geconstateerd dat er terugslag vanaf de aansluiting met de Leuvenlaan plaatsvindt. Het grote verkeersaanbod van verkeer richting de Leuvenlaan in combinatie met het aantal fietsers (in de voorrang) over dit kruispunt zorgt voor wachtrijen (zie Figuur 5-3). Dit wordt versterkt doordat verkeer richting de kruising met de Heidelberglaan niet optimaal gebruik maakt van de aanwezige capaciteit van de weg; de beide doorgaande rijstroken worden niet volledig benut. Dit versterkt de wachtrijvorming.

Een groot deel van de parkeercapaciteit van het USP ligt ten zuiden van de trambaan. Dit zorgt voor een conflict tussen de hoogfrequente tram-/buspassage (west-oost) en het kruisend autoverkeer (noord-zuid), waarbij de tram en bus prioriteit hebben. De doorstroming van het autoverkeer staat hier dan ook onder druk. Tevens komt er op deze kruispunten ook veel fietsverkeer samen. Hierdoor is veel capaciteit benodigd voor een goede afwikkeling.

In de **avondspits** is er een aantal punten dat het verkeer hindert om via de Universiteitsweg het gebied te verlaten. De grootste oorzaak ligt op het hoofdwegennet. Het knooppunt Rijnsweerd is een grote bottleneck en zorgt aan het einde van de middag en daarmee het begin van de avondspits voor terugslag tot op de aansluiting van het USP (noordelijke kruispunt Universiteitsweg/N412). Vervolgens ontstaat een kettingreactie richting het tweede kruispunt (Universiteitsweg/zuidelijke toe- en afrit A28). Op dit zuidelijke kruispunt (Universiteitsweg/zuidelijke toe- en afrit A28) komt ook de terugslag van de A28 uit noordelijke richting terecht: vanuit Den Dolder en de invoeging van de aansluiting Utrecht-De Uithof op de A28 zelf.



Figuur 5-3. Filevorming in de ochtendspits op de Universiteitsweg. Terugslag vanaf de kruising Universiteitsweg-Leuvenlaan en Universiteitsweg - Heidelberglaan tot aan de Lundlaan.

[15] *De capaciteit van een 50 km/h-weg met twee rijstroken per rijbaan bedraagt onder ideale omstandigheden circa 1.400 à 1.600 motorvoertuigen per uur per rijstrook (dus 2.800 à 3.200 motorvoertuigen per uur per rijrichting)*
[16] *De capaciteit van een 50 km/h-weg met 1 rijstrook per richting bedraagt onder ideale omstandigheden circa 700 à 800 motorvoertuigen per uur.*

Dynamische modelanalyses uit eerdere studies, zoals onder andere naar het ISU[17], laten zien dat het zuidelijke kruispunt van de Universiteitsweg met de N412/A28 een te lage capaciteit heeft om het verkeersaanbod goed af te wikkelen tijdens de avondspits[18]. De wachtrijen bouwen vervolgens op; op de Universiteitsweg richting Lundlaan, Uppsalalaan en verder. De knelpunten op het hoofdwegennet versterken dit, zodat sprake is van een cumulatief effect. Een analyse van de beeldstanden van google (typisch verkeer), bevestigen dit beeld.

Naast het hoge aanbod autoverkeer van/naar het USP zelf, is er ook sprake van doorgaand verkeer door het USP (in 2030 Referentie is dit in de ochtendspits 6,5% en in de avondspits 11,1%). Verkeer vanuit de richting Amersfoort rijdt deels via het USP en/of via De Bilt richting de Waterlinieweg, om op deze manier de filevorming op het hoofdwegennet (knooppunt Rijnsweerd, ring Utrecht) te mijden.

5.3 Verkeersveiligheid

De *objectieve verkeersveiligheid* is gebaseerd op de ongeval registratie over de periode 2014-2019. Lang niet alle ongevallen zijn geregistreerd, zeker niet wanneer het ongevallen met uitsluitend materiële schade (UMS) betreft. Bij UMS-ongevallen kunnen weggebruikers vaak onderling de zaak afhandelen, zonder tussenkomst van nood-/hulpdiensten. In de periode van 1 januari 2014 tot en met 31 december 2019 zijn er in het USP 68 ongevallen geregistreerd. Dit is inclusief geregistreerde ongevallen op de kruising Platolaan-Weg tot de Wetenschap.
Het meest in het oog springen de volgende kruispunten.

	Aantal ongevallen	Ernst	Opmerking
Universiteitsweg – A28	7	Voornamelijk UMS	Voornamelijk kop-staart aanrijdingen
Universiteitsweg - Leuvenlaan	10	UMS, gewond en dodelijke afloop	Diverse keren (brom)fietsers betrokken (flankaanrijdingen)
Sorbonnelaan – Leuvenlaan	5	UMS	Allen flank aanrijdingen tussen motorvoertuigen
Sorbonnelaan – Weg tot de Wetenschap	4	UMS, gewond en dodelijke afloop	Zwaarste ongeval betrof alcoholgebruik (2 dodelijke slachtoffers, 1 gewond)
Platolaan - Weg tot de Wetenschap	3	UMS, gewond	2 flankaanrijdingen, 1 lichtmast (eenzijdig)
Totaal	29	*Ruim 40% van de ongevallen binnen het USP vindt plaats op deze 5 kruispunten.*	

Figuur 5-4. Overzicht van de ongeval locaties in het USP

Een andere indicator is de *subjectieve verkeersveiligheid*. Deze geeft aan hoe men de verkeersveiligheid ervaart. Dit valt niet per definitie samen met de locaties waar veel ongevallen gebeuren. Juist op de locaties waar men zich onveilig voelt in het verkeer, is men extra alert op de verkeerssituatie en in zijn/haar gedrag. De onderstaande punten, waar men zich onveilig voelt, zijn opgehaald in het USP Lab[19].

1. Kruising Sorbonnelaan- busbaan;
2. Oversteek trambaan;
3. Oversteek Leuvenlaan ter hoogte van Genevelaan;
4. Oversteek Cambridgelaan ter hoogte van Coimbrapad;
5. Kruising Heidelberglaan-Universiteitsweg;
6. Kruising Leuvenlaan – Universiteitsweg;
7. Kruising Hoofddijk – trambaan;
8. Fietsoversteek Hoofddijk – Universiteitsweg;

[17] Mobiliteitsmaatregelen ISU Utrecht, Onderbouwing en toetsing, Movares, 07 november 2019, versie 2.0
[18] Een exacte capaciteit is niet aan te geven. Dit is afhankelijk van de verkeersstromen op het kruispunt. Een linksaf beweging op een kruispunt heeft een groter beslag op de capaciteit van het kruispunt dan een rechtsaf beweging. Dit als gevolg van het aantal stromen die met een linksaf beweging confronteren.
[19] Het USP Lab is een openbare bijeenkomst geweest in het kader van de omgevingsvisie, waarbij in gesprek is gegaan met een brede groep betrokkenen

9. Voetgangersoversteek entree P-garage UMC Utrecht;
10. Kruising Bolognalaan-Yalelaan-Cambridgelaan;
11. Kruising fietspaden Weg tot de Wetenschap – Oxfordpad.

Op verschillende locaties hebben zich, zij het in beperkte mate, over de afgelopen 5 jaar daadwerkelijk ongevallen (geregistreerd) voorgedaan. De locaties 8 tot en met 11 komen niet in dat overzicht voor. De fietsoversteek Hoofddijk – Universiteitsweg is reeds in eerdere studie naar voren gekomen (onder andere in het 'Verkeersplan Noordcluster De Uithof' in opdracht van de UU, uitgevoerd door Movares in 2017). De oversteekbaarheid van en het overzicht voor fietsverkeer op de Universiteitsweg speelt hierin een belangrijke rol: fietsers en voetgangers moeten een (in de spitsperiode drukke) 2x2 weg oversteken.

De voetgangersoversteek langs de Bolognalaan, over de toegangsweg van de UMC Utrecht parkeergarage is ongeregeld. Het autoverkeer is onderling wel met een VRI-geregeld. Dit maakt de oversteekbaarheid voor voetgangers/automobilisten onvoorspelbaar.

De kruising Bolognalaan-Yalelaan-Cambridgelaan is een voorrangskruispunt gelegen in een bajonet. Zowel auto- als fietsverkeer komt van verschillende kanten op de kruispunten af. De zichtlijnen zijn niet altijd goed en als ook het gedrag (richting aangeven) niet goed is, maakt dit het kruispunt met het aanbod van fiets- en autoverkeer onvoorspelbaar.

6 Doorrekening varianten

De verschillende combinaties van programma's (ruimtelijke en infrastructureel) leiden tot verschillende varianten, zoals weergegeven in hoofdstuk 3. In het spreadsheetmodel zijn de programma's en de parameters voor de modal split per doelgroep ingevoerd. Dit hoofdstuk behandelt de belangrijkste uitkomsten van de doorrekening van de varianten. De achterliggende cijfers zijn in bijlage II opgenomen. Voor de volledigheid staat hieronder nogmaals het overzicht van de onderzochte varianten.

Naam Variant	Modal Split	Infra & parkeren
Huidige situatie 2019	2019	• Frequentie Tram 22: 12 per uur per richting • Totaal: 8.538 parkeerplaatsen
2030 Referentie	2019	• **Verbreding Ring Utrecht** • **Frequentie Tram 22: 20 per uur per richting** • **Totaal: 9.104 parkeerplaatsen**
Variant 1 **(programma plus, infra basis)**	2019 17,5% nieuwe bedrijven (aandeel auto)	*Ten opzichte van 2030 Referentie* • **Knip Leuvenlaan** • **Knip Cambridgelaan** • **Universiteitsweg 2x1** • **Totaal: 9.804 parkeerplaatsen** ○ **Hub UMC: 3.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub West: 2.178 parkeerplaatsen**
Variant 2 **(programma plus, infra plus)**	2019 17,5% nieuwe bedrijven (aandeel auto)	*Ten opzichte van 2030 Referentie* • Knip Leuvenlaan • Knip Cambridgelaan • Universiteitsweg 2x1 • **Knip Weg tot de Wetenschap** • **Pootje A28** [20] • Totaal: 9.804 parkeerplaatsen ○ **Hub UMC: 3.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub West: 2.178 parkeerplaatsen**
Variant 3 **(programma plus, infra plus, 2 hubs UMC)**	2019 17,5% nieuwe bedrijven (aandeel auto)	*Ten opzichte van 2030 Referentie* • Knip Leuvenlaan • Knip Cambridgelaan • Universiteitsweg 2x1 • Knip Weg tot de Wetenschap • Pootje A28 • Totaal: 9.804 parkeerplaatsen ○ **Hub UMC: 2.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub Noord: 1.000 parkeerplaatsen** ○ **Hub West: 2.178 parkeerplaatsen**

Figuur 6-1: Overzicht van de onderzochte varianten

[20] Het 'pootje A28' maakt geen onderdeel uit van het spreadsheetmodel. Het is wel opgenomen in de uitwerking in het VRU 3.4 model (hoofdstuk 8).

6.1 Referentiesituatie 2030

De autonome ontwikkeling van het USP – met RIVM, ISU en Accelarator - leidt tot groei in inwoners en arbeidsplaatsen en daarmee gepaard gaande toename van verkeersbewegingen van, naar, door en binnen het USP. De kruispunten aan de noordoostzijde van het USP worden aangepast in het kader van de aanpak/verbreding Ring Utrecht, maar verder zijn er in het USP geen infrastructurele maatregelen voorzien. Dit betekent dat er meer druk op de kruispunten in het USP komt te liggen. Met name via de hoofdentree leidt dit in de ochtendspits over een langere periode tot (langere) wachtrijen voor het kruispunt Universiteitsweg-Leuvenlaan en Universiteitsweg-Heidelberglaan. Bij laatstgenoemde leidt ook de frequentieverhoging van Tram 22 tot een hogere kruispuntbelasting. De bereikbaarheid van het USP vermindert ten opzichte van de huidige situatie (Basis 2019).

De autonome ontwikkeling tot 2030 is als referentiesituatie aangehouden (2030 Referentie) voor een vergelijking met de varianten voor het USP met het 'programma 2040 plus' en de infrastructurele programma's.

6.2 Verkeersintensiteiten varianten

In deze paragraaf staan de belangrijkste bevindingen met betrekking tot de verkeersintensiteiten in het USP. De totale verkeersproductie van USP-gerelateerd verkeer is in alle varianten gelijk. Immers, het ruimtelijk programma (2040 plus) en de modal split zijn voor alle varianten hetzelfde. Ook de knips hebben hier geen invloed op; deze zorgen enkel voor een andere verdeling over het netwerk. De knips beïnvloeden alleen het doorgaande verkeer (niet USP-gerelateerd verkeer).

6.2.1. Doorgaand en intern verkeer

De knips in de Leuvenlaan en de Cambridgelaan zorgen ervoor dat er geen doorgaand verkeer meer is in het USP. Met name in de avondspitsperiode leidt dit tot een behoorlijke afname van de verkeersintensiteiten. In de referentiesituatie (2030 Referentie) maakten in de ochtendspits (twee uur) circa 500 doorgaande motorvoertuigen gebruik van de wegen door het USP. Dit is een aandeel van 6,5% (van 7.500 mvt). In de avondspits (twee uur) zijn dit ruim 750 doorgaande motorvoertuigen (11,1% van 6.800 mvt).

De knips leiden tot een halvering van het interne verkeer[21]. Het interne verkeer bestaat enkel nog uit verkeer dat aan de westzijde van het ene naar het andere cluster rijdt of verkeer dat dit aan de oostzijde doet. Verkeer van west naar oost en andersom moet omrijden via de A28 of zich op een andere wijze verplaatsen (lopen, fiets of bus/tram).

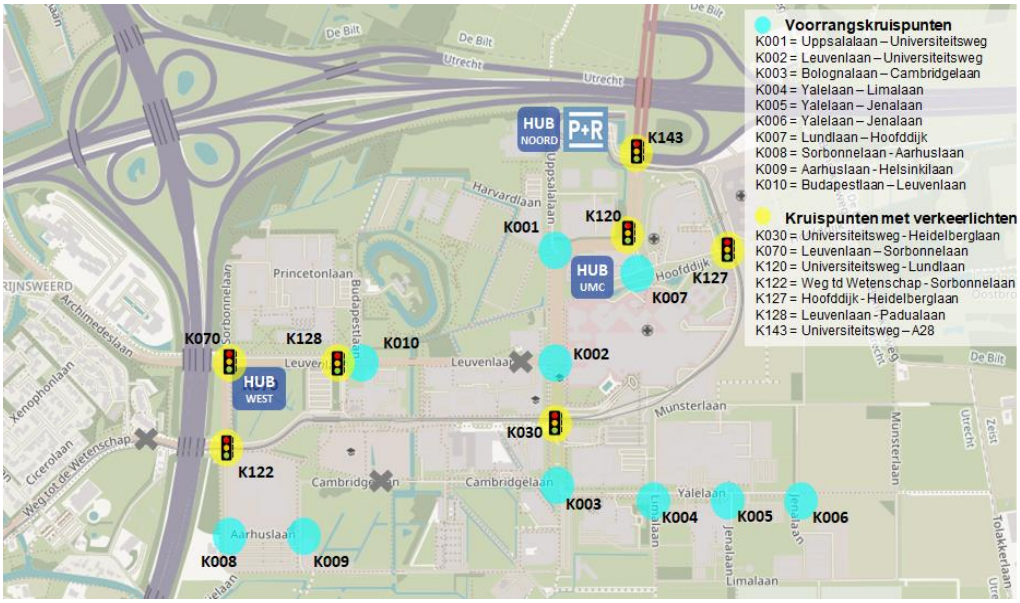
6.2.2. USP gerelateerd verkeer

De totale omvang van het verkeer met een herkomst en/of bestemming in het USP neemt in 2040 toe met 17% (ochtendspits) en 9% (avondspits) ten opzichte van de 2030 Referentie[22]. Dit komt door het toevoegen van ruimtelijke programma aan het USP ten opzichte van 2030. Als gevolg van de herverdeling van de parkeercapaciteit in combinatie met de infrastructurele maatregelen ontstaat er wel een andere netwerkbelasting (zie paragraaf 6.4).

[21] Modelmatig is de hoeveelheid interne ritten in de 2030 Referentie teruggebracht naar 100, in 2040 met knips blijven er 50 over. De overige 50 ritten worden buitenom (via de A28) afgewikkeld.
[22] Voor variant 3 is hier een kleine afwijking te zien in het spreadsheetmodel (met name ochtendspits. Dit wordt veroorzaakt door Hub Noord/P+R waarbij in de 2030 Referentie heel weinig uitgaand verkeer is.

6.3 Kruispuntbelastingen varianten

De belasting van de kruispunten zijn maatgevend voor de verkeersafwikkeling. Dit geldt al in belangrijke mate voor de huidige situatie (2019). Door de knips en het verplaatsen van parkeercapaciteit ontstaat er een andere netwerkbelasting. Niet alleen de intensiteit van het verkeer wijzigt, ook de verkeerstromen over de kruispunten gaan anders lopen. Figuur 6-2 geeft een overzicht van de locaties van bestaande kruispunten in het USP. Dit betreffen alleen kruispunten waar sprake is van conflicterende autostromen of een conflict tussen auto en openbaar vervoer. De entrees tot de parkeerplaatsen/-garages zijn niet in de figuur weergegeven. De geel omcirkelde kruispunten zijn geregeld met een verkeerslicht (VRI). De blauw omcirkelde kruispunten zijn voorrangskruispunten. In bijlage III is een overzicht opgenomen van de intensiteiten van de wegvakken en de kruisingen voor de verschillende varianten.



Figuur 6-2. Overzicht kruispuntlocaties binnen het USP

Een aantal punten springt in het oog als gevolg van de infrastructurele maatregelen en de locaties van de parkeervoorzieningen (hubs).

- Het verplaatsen van de huidige parkeergarage UMC-zuid naar Hub UMC heeft een positief effect op de (belasting van) de kruispunten Uppsalalaan-Universiteitsweg (K001), Leuvenlaan – Universiteitsweg (K002) en Universiteitsweg – Heidelberglaan (K030).
- De knip in de Leuvenlaan leidt ertoe dat veel minder verkeer gebruik maakt van de Leuvenlaan. Dit heeft een positieve invloed op het kruispunt Leuvenlaan – Sorbonnelaan (K070). Anderzijds neemt de verkeersintensiteit via de Archimedeslaan toe. Per saldo blijft het totale verkeersaanbod op het kruispunt daardoor gelijk. Door de gewijzigde verkeersstromen (ook met bijvoorbeeld Hub West) ontstaat een andere belasting van het kruispunt.

De kruispuntintensiteiten zijn gebruikt om het functioneren van de kruispunten, die zijn geregeld met verkeerslichten, te berekenen en toetsen met COCON. Figuur 6-3 geeft een overzicht gegeven van de berekende cyclustijden[23] van drie kruispunten:

- K143: Universiteitsweg – A28;
- K120: Universiteitsweg – Lundlaan;
- K070: Archimedeslaan – Sorbonnelaan.

Het kruispunt Weg tot de Wetenschap - Sorbonnelaan is binnen dit project niet onderzocht[24].

Er is gekozen voor een nadere analyse van de drie kruispunten, omdat hier, vanuit de berekeningen met het spreadsheetmodel, de grootste wijzigingen in (omvang van) verkeersstromen is waargenomen. Ook zijn deze kruispunten, gelet op de ligging, van grote invloed op de bereikbaarheid van het USP.
Een goed functionerend kruispunt, met ook langzaam verkeer, heeft een maximale cyclustijd van 90 seconden. Dit is een in Nederland algemeen geaccepteerde norm; bij een hogere cyclustijd neemt de acceptatie van de wachttijd met name bij langzaam verkeer af.
Een cyclustijd tot 120 seconden wordt door wegbeheerders als acceptabel gezien, wanneer er geen langzaam verkeer aanwezig is. Voorkeurswaarde ligt echter tot 90 seconden ook voor kruispunten zonder langzaam verkeer.
In Figuur 6-3 staan de berekende cyclustijden opgenomen. De cyclustijd is geel weergegeven wanneer deze de waarde heeft boven de 90 seconden. Cyclustijden boven de maximale waarde (90 seconden bij aanwezigheid langzaam verkeer en 120 seconden zonder langzaam verkeer) zijn rood weergegeven. Na de tabel zijn per kruispunt per variant de belangrijkste bevindingen opgenomen.

	Universiteitsweg/ A28 *(max 120 s)*		Universiteitsweg/ Lundlaan *(max 90 s)*		Archimedeslaan/ Sorbonnelaan *(max 90 s)*	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
2030 Referentie	**90**	**72**	**53**	**61**	**55**	**64**
Variant 1 (programma plus, infra basis)	**105**	**83**	**116**	**115**	**56**	**56**
Variant 2 (programma plus, infra plus)	**105**	**83**	**116**	**115**	**64**	**66**
Variant 3 (programma plus, infra plus – incl. 2 hubs UMC)	**81**	**88**	**56**	**64**	**64**	**66**

Figuur 6-3. Cyclustijden ochtend (OS)- en avond (AS) spits in seconden

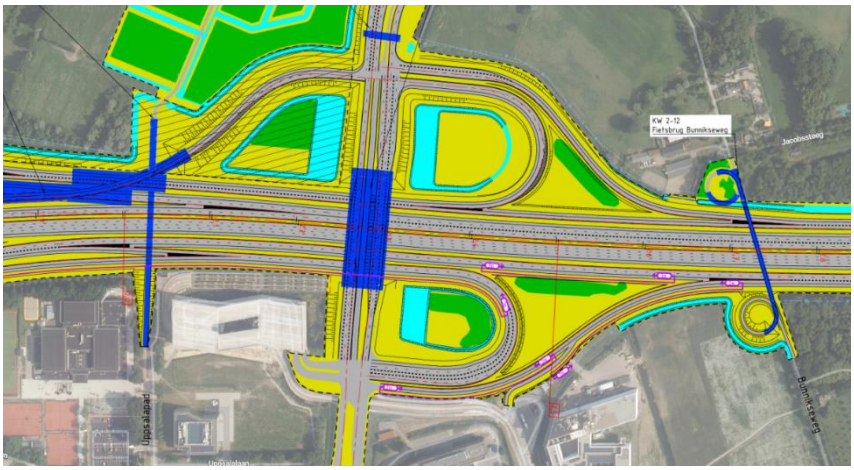
6.3.1. Universiteitsweg/A28

Het kruispunt Universiteitsweg/A28 kent in de avondspits in de huidige situatie 2019 afwikkelingsproblemen. Binnen het project Ring Utrecht vindt aanpassing plaats aan de A28 en de kruispunten bij de toe- en afritten van het USP. De cyclustijden in Figuur 6-3 zijn bepaald op basis van de nieuwe kruispuntinrichting. Door de capaciteitsvergroting van het kruispunt voldoet deze in 2030 Referentie aan zowel de maximale als de voorkeurswaarde (geen afwikkelingsprobleem).

Varianten
1. programma plus, infra basis
2. programma plus, infra plus
3. programma plus, infra plus, 2 hubs UMC

[23] Cyclustijd: de tijd die nodig is om alle richtingen op het kruispunt een keer groen te geven en waarbinnen het wachtende verkeer kan worden afgewikkeld.
[24] In de studie Internationale School Utrecht is het kruispunt Weg tot de Wetenschap – Sorbonnelaan uitgebreid onderzocht met behulp van het dynamisch model VISSIM voor het jaar 2023. In voorliggende studie zijn de kruispunten onderzocht met behulp van COCON berekeningen. Het kruispunt wordt zwaar beïnvloed door de oversteken van de tram. De tram heeft in de verkeerslichtenregeling prioriteit. Dit heeft een groot effect op doorstroming van het verkeer, met name het verkeer dat de trambaan kruist. In de COCON-berekeningen is het opnemen van prioriteit voor de tram niet mogelijk. Er vindt als ware een statische berekening plaats. Hierdoor zijn de uitkomsten van de COCON-berekeningen niet representatief. Daarom zijn deze niet meegenomen.
Wel is er op basis van expert judgement gekeken naar de effecten voor dit kruispunt. Als gevolg van de knip in de Cambridgelaan neemt de hoeveelheid verkeer hier af. Door de knip op de Weg tot de Wetenschap (plus programma infra) neemt het verkeer verder af. Als gevolg van deze afname in de hoeveelheid verkeer, wordt de toekomstige situatie beter dan huidige situatie en zijn er geen afwikkelingscapaciteiten op dit kruispunt te verwachten.

In de varianten 1 en 2 is een toename te zien van de cyclustijden. In de ochtendspits komt de cyclustijd uit op 105 seconden. Door toename van de intensiteiten op het kruispunt, met name vanaf de afrit A28 zuidzijde en gewijzigde kruispuntstromen, zoals meer uitgaand verkeer in de ochtendspits, raakt het kruispunt zwaarder belast en stijgen de cyclustijden. Het kruispunt zit hiermee in de ochtendspits boven de voorkeurswaarde. Dit betekent niet dat het kruispunt vastloopt in een normale situatie, maar bij een drukke(re) spits, bijvoorbeeld bij slecht weer, neemt de lengte van de wachtrijen toe. Het vergroten van de capaciteit van het kruispunt is niet nodig (onder de maximale waarde van 120 seconden) en niet wenselijk gezien de inpassing (beperkte ruimte). Er zijn geen langzaam verkeer oversteken, waardoor een cyclustijd boven de 90 seconden acceptabel is. Daarbij ligt de inrichting al vast in het kader van de aanpak van de Ring Utrecht en zijn wijzigingen niet gewenst.



Figuur 6-4. Gewijzigde aansluiting USP op de A28 (tracékaart Ring Utrecht, Rijkswaterstaat)

In variant 3 zorgt de Hub Noord voor een gunstigere kruispuntstroom in de ochtendspits. Er zijn minder linksaf bewegingen. Dit leidt tot een lagere cyclustijd. In de avondspits blijft de cyclustijd in alle varianten onder de voorkeurswaarde van 90 seconden.

6.3.2. Universiteitsweg/Lundlaan

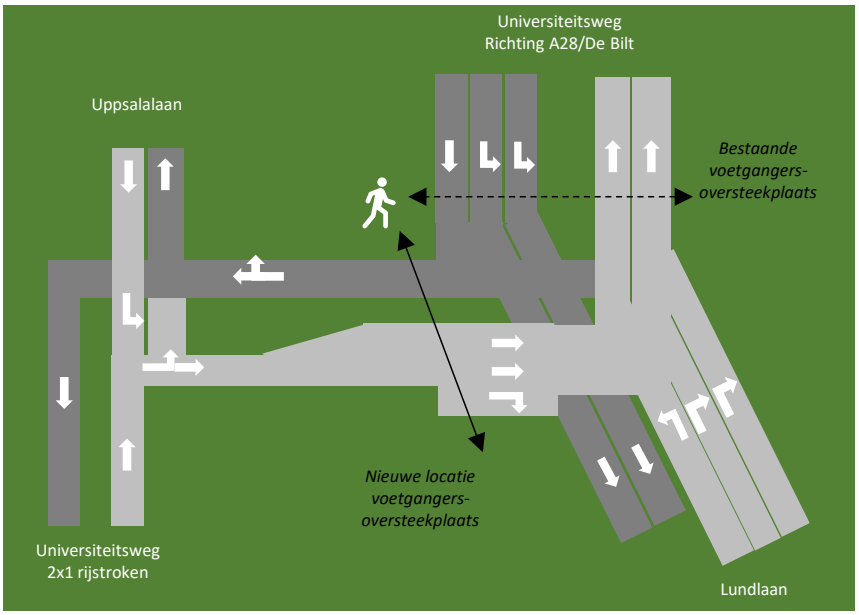
In 2030 Referentie heeft dit kruispunt een maximale cyclustijd van 61 seconden (avondspits). Er is op dit kruispunt ruim voldoende afwikkelcapaciteit beschikbaar in zowel de ochtend- als de avondspits.

Varianten
1. programma plus, infra basis
2. programma plus, infra plus
3. programma plus, infra plus, 2 hubs UMC

Het verplaatsen van de parkeerplaatsen van het UMC van de huidige locatie naar de Hub UMC (varianten 1 en 2) heeft tot gevolg dat de Lundlaan de toegangsroute wordt naar deze parkeerlocaties. Dit leidt tot een zwaardere belasting van het kruispunt; er komen meer afslaande bewegingen, met name in de ochtendspits zijn er veel linksaf bewegingen. De cyclustijd komt daardoor in de ochtendspits met 116 seconden ruim boven de norm van 90 seconden uit (op het kruispunt is over de noordelijke tak een langzaam verkeeroversteek aanwezig). Ook in de avondspits ligt de cyclustijd met 115 seconden ruim boven de norm van 90 seconden.

Om de cyclustijd binnen de norm van 90 seconden te krijgen dient de capaciteit te worden vergroot. De extra capaciteit is vooral nodig in de ochtendspits op de richting Universiteitsweg linksaf naar de Lundlaan en in de avondspits vanaf de Lundlaan rechtsaf naar de Universiteitsweg (richting A28). In de ochtendspits dient de linksafstrook te worden verdubbeld. Doordat er relatief nog weinig verkeer rechtdoor gaat over de Universiteitsweg, is het mogelijk hiervoor één van de twee opstelvakken voor rechtdoorgaand verkeer te gebruiken.

In de Avondspits dient een extra rijstrook op de Lundlaan rechtsaf naar de Universiteitsweg te worden aangebracht. In Figuur 6-5 is een schematische weergave gegeven van een mogelijke inrichting van het kruispunt Universiteitsweg/Lundlaan in de situatie van Variant 1 en 2.



Figuur 6-5: Schematische weergave oplossingsrichting kruispunt Lundlaan

Bij de vormgeving zoals hierboven beschreven, komt de cyclustijd ruim om de 90 seconden uit (orde van grootte rond de 65 seconden[25]). Bovenstaande is te combineren met een verplaatsing van de voetgangersoversteek. Deze is nu gelegen aan de noordzijde van het kruispunt. Verplaatsing naar het deel tussen Lundlaan en Upsalalaan is wenselijk in verband met het aantal over te steken rijstroken en de het feit dat deze zijde van het kruispunt rustiger is; er is geen conflict meer met verkeer vanaf de A28 linksafslaand naar de Lundlaan (zie de zwarte pijlen in Figuur 6-5). Dit komt de afwikkeling van verkeer ten goede. Een verdergaande oplossing is een voetgangersbrug (mogelijk tevens een entreepunt van het USP) of onderdoorgang (sociale veiligheid als aandachtspunt), waardoor er geen conflicten meer zijn met het langzaam verkeer op dit kruispunt.

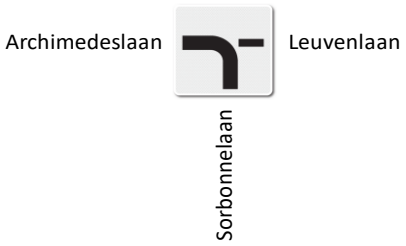
In Variant 3 is de Hub UMC verkleind met 1.000 parkeerplaatsen waardoor de cyclustijd lager ligt en ongeveer uitkomt op het niveau van de 2030 Referentie. De huidige vormgeving van het kruispunt voldoet in deze variant.

6.3.3. Archimedeslaan/Sorbonnelaan

Varianten
1. programma plus, infra basis
2. programma plus, infra plus
3. programma plus, infra plus, 2 hubs UMC

In alle varianten blijft de cyclustijd van het kruispunt Archimedeslaan-Sorbonnelaan (met langzaam verkeer) ruim onder de norm van 90 seconden. Dit betekent dat er capaciteit beschikbaar is om meer verkeer af te wikkelen. De hoeveelheid extra verkeer is sterk afhankelijk van de (omvang van de verschillende) verkeersbewegingen over het kruispunt. Het is wellicht mogelijk om het kruispunt in te richten zonder verkeerslichten. Naar verwachting is de dominante verkeersstroom over het kruispunt straks west-zuid georiënteerd, mede afhankelijk van de exacte ligging en ontsluiting van Hub West. Door de richting Archimedeslaan- Sorbonnelaan als voorrangsrichting te realiseren en het verkeer van/naar de Leuvenlaan als afslaand verkeer te zien is een nieuw voorrangskruispunt mogelijk.
Hierbij dient wel de busbaan op de Sorbonnelaan van middenligging naar zijligging (rechts) te worden verplaatst.

[25] Berekeningen voor deze oplossingsrichtingen zijn niet uitgevoerd. Het te behalen effect betreft een inschatting.



Figuur 6-6. Inrichtingsvoorstel Sorbonnelaan-Archimedeslaan-Leuvenlaan voor een voorrangskruispunt

6.4 Verkeersintensiteiten wegvakken USP

Het spreadsheetmodel geeft ook inzicht in de wegvakbelasting binnen het USP. Er is gekeken naar de gebieden ten westen en ten oosten van de knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan. Dit betekent respectievelijk de Archimedeslaan en Weg tot de Wetenschap voor de westzijde en de Universiteitsweg voor de oostzijde als zijnde de entrees voor het USP.

6.4.1. Westzijde USP: Archimedeslaan en Weg tot de Wetenschap

De verkeersintensiteiten voor de twee uur durende ochtend- en avondspits staan in Figuur 6-7 opgenomen. De groene getallen in de tabel duiden op een afname van de intensiteit ten opzichte van de 2030 Referentie. De rode getallen duiden op een toename. Onder de tabel is kort een effectbeschrijving opgenomen.

	Weg tot de Wetenschap				Archimedeslaan			
	OS		AS		OS		AS	
	uit	in	uit	in	uit	in	uit	in
Huidige situatie 2019	307	610	1.130	199	306	302	598	230
2030 Referentie	430	817	1264	230	385	401	667	260
Variant 1 (programma plus, infra basis)	111	566	549	109	147	520	518	134
Variant 2 (programma plus, infra plus)	0	0	0	0	220	1.043	1.036	211
Variant 3 (programma plus, infra plus – incl. 2 hubs UMC)	0	0	0	0	219	1.043	1.036	210

*Figuur 6-7. Overzicht Verkeersintensiteiten Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan (motorvoertuigen per 2 uur). In **groen** een lagere waarde t.o.v. de 2030 Referentie in **rood** een hogere waarde.*

Varianten
1. programma plus, infra basis
2. programma plus, infra plus
3. programma plus, infra plus, 2 hubs UMC

Algemeen

De autonome groei en de ruimtelijke ontwikkelingen van 2019 naar 2030 zorgen voor een toename van het verkeersaanbod aan de westzijde. De groei van het ruimtelijk programma gaat door richting 2040, maar de knips leiden tot een afname van het verkeer aan de westzijde.

Weg tot de Wetenschap

- Het weren van doorgaand verkeer middels de knips, laat met name in de avondspits in variant 1 een groot effect zien.
- De knip in de Weg tot de Wetenschap in de varianten 2 en 3 zorgt er voor dat er geen verkeer meer via de zuidwestzijde het USP op komt. Dit verkeer, dat een bestemming aan de westzijde heeft, is ‘modelmatig’ overgezet naar de entree via de Archimedeslaan.

Archimedeslaan

- In variant 1 is in de ochtendspits een toename te zien het USP in. Dit komt door de toevoeging van ruimtelijk programma. In de avondspits is deze toename er ook. Het effect van het wegvallen van het doorgaande verkeer is echter groter, waardoor een afname is te zien ten opzichte van 2030 Referentie.
- Het gevolg van het overzetten van het verkeer van de Weg tot de Wetenschap in de varianten 2 en 3 laat uiteraard op de Archimedeslaan een grote toename zien ten opzichte van de 2030 Referentie. Er is een toename van circa 650 motorvoertuigen:
    - In de ochtendspits het USP in;
    - In de avondspits het USP uit.

  In de tegenrichting (ochtendspits het USP uit en in de avondspits het USP in) is juist een afname te zien. Dit is het gevolg van de knips en het wegvallen van het doorgaande verkeer. Het effect van de knips is groter dan het effect van de overheveling van de Weg tot de Wetenschap.

Verhouding intensiteit-capaciteit

De capaciteit van een wegvak met een snelheidsregime van 50 km/h en met 1 rijstrook per rijrichting (1x2 rijstroken) bedraagt 1.400 – 1.600 motorvoertuigen per uur (mvt/uur). Voor een twee uur durende spits ligt de capaciteit op 2.800 – 3.200 mvt/2 uur. De hoogst bepaalde intensiteit bedraagt ruim 1.200 mvt/2 uur (2030 Referentie). Voor alle varianten volstaat een wegvakinrichting van 1x2 rijstroken.

6.4.2. Oostzijde: Universiteitsweg

De verkeersintensiteiten voor de twee uur durende ochtend- en avondspits staan in Figuur 6-8 opgenomen. De groene getallen in de tabel duiden op een lagere waarde van de intensiteit ten opzichte van de 2030 Referentie. De rode getallen duiden op een hogere waarde.

Algemeen

De autonome groei en de ruimtelijke ontwikkelingen van 2019 naar 2030 zorgen voor een toename van het verkeersaanbod aan de oostzijde. De groei van het ruimtelijk programma gaat door richting 2040. Aan de oostzijde is de Universiteitsweg de invalsroute voor het USP. Als gevolg van de herverdeling van de parkeercapaciteit en de knips, wijzigt het gebruik van de Universiteitsweg sterk. De hubs voor het UMC Utrecht ontsluiten via de Lundlaan (Hub UMC) en de tweede Hub (UMC Noord) bij de huidige aantakking van de P+R De Uithof. Er rijdt daardoor veel minder verkeer verder het USP op. Enkel de bestemmingen aan de Uppsalalaan, (rondom) diergeneeskunde en de oostzijde van de Cambridgelaan trekken nog verkeer verder het gebied in. De intensiteiten op de Universiteitsweg zijn in Figuur 6-8 om deze reden voor twee wegvakken weergegeven: tot aan de Lundlaan (A28-Lundlaan) en tot aan de Leuvenlaan (Uppsalalaan – Leuvenlaan).

	Universiteitsweg A28 - Lundlaan				Universiteitsweg Uppsalalaan - Leuvenlaan			
	OS		AS		OS		AS	
	uit	in	uit	in	uit	in	uit	in
Huidige situatie 2019	405	3.260	2.142	1.226	493	2.461	1.719	1.381
2030 Referentie	471	3.685	2.354	1.369	577	2.737	1.840	1.553
Variant 1 (programma plus, infra basis)	799	4.000	2.909	649	342	1.328	925	198
Variant 2 (programma plus, infra plus)	799	4.000	2.909	649	342	1.328	925	198
Variant 3 (programma plus, infra plus – incl. 2 hubs UMC)	625	3.005	2.187	529	327	1.306	912	189

*Figuur 6-8. Intensiteiten Universiteitsweg (motorvoertuigen per 2uur). In **groen** een lagere waarde t.o.v. de 2030 Referentie in **rood** een hogere waarde.*

Varianten
1. programma plus, infra basis
2. programma plus, infra plus
3. programma plus, infra plus, 2 hubs UMC

Universiteitsweg tot Lundlaan (1e deel vanaf de A28)

Ochtendspits

- De intensiteiten in de 2030 Referentie zijn logischerwijs hoger dan de Huidige situatie 2019, als gevolg van de autonome groei en extra programma.
- Het ingaande verkeer neemt in de varianten 1 en 2 toe ten opzichte van de 2030 Referentie. Dit is als gevolg van het toevoegen van programma/arbeidsplaatsen. Ondanks het wegvallen van het doorgaande verkeer is er een toename van de intensiteiten.
- Door het verplaatsen van 1.000 parkeerplaatsen van Hub UMC naar Hub Noord (Variant 3) rijdt er minder verkeer over dit deel van de Universiteitsweg, verkeer rijdt rechtstreeks vanaf het zuidelijke kruispunt bij de A28 naar P+R en komt niet meer op de Universiteitsweg. Hierdoor is een afname te zien ten opzichte van Variant 1 en 2 en tevens een afname ten opzichte van de 2030 Referentie.

Avondspits

- Ook hier zijn de intensiteiten in de 2030 Referentie hoger dan in de Huidige situatie 2019, als gevolg van de autonome groei.
- In de kolom van het ingaande verkeer is het effect van de knips goed waarneembaar. In de avondspits is er een stroom verkeer dat via het USP de congestie op de ring Utrecht wil omzeilen. Door de knips is dit sluipverkeer niet mogelijk, wat resulteert in een afname van de hoeveelheid verkeer het gebied in, in alle varianten (1 t/m 3).
- Voor het uitgaande verkeer is er ten opzichte van de 2030 Referentie een toename te zien in Variant 1 en 2. Dit is het gevolg van het toevoegen van programma/arbeidsplaatsen.
- In Variant 3 is een afname te zien ten opzichte van de Varianten 1 en 2 en ook ten opzichte van de 2030 Referentie als gevolg van de verplaatsing van parkeerplaatsen (1.000 plaatsen) van Hub UMC naar Hub Noord.

Universiteitsweg tot Leuvenlaan (vanaf Uppsalalaan)

Voor dit deel van de Universiteitsweg (tussen Uppsalalaan en Leuvenlaan) neemt in alle varianten voor zowel de ochtend- als de avondspits, de intensiteit af ten opzichte van de 2030 Referentie. De intensiteiten liggen voor de varianten in dezelfde orde van grootte. De belangrijkste oorzaak van afname is de verplaatsing van de huidige parkeergarage UMC zuid (ingang ten zuiden van de Heidelberglaan) naar de locatie van Hub UMC met een ontsluiting via de Lundlaan. Hierdoor neemt de intensiteit op het wegvak Uppsalalaan – Leuvenlaan fors af. Uiteraard dragen ook de knips dragen bij aan een lagere intensiteit.

De verplaatsing van een deel van de parkeercapaciteit van Hub UMC naar Hub Noord (verschil tussen variant 2 en 3) is op dit wegvak niet zichtbaar, omdat beide hubs ten noorden van de Uppsalalaan ontsluiten.

Verhouding intensiteit-capaciteit

Op het eerste deel van de Universiteitsweg, tot aan de Uppsalalaan is een capaciteit van 2 rijstroken per rijrichting beschikbaar (2x2 rijstroken). Dit wegvak (50 km/h) heeft, onder ideale omstandigheden, een capaciteit van 2.800 à 3.200 motorvoertuigen per uur per rijrichting. Voor een twee uur durende spitsperiode bedraagt de capaciteit 5.600 tot 6.400 motorvoertuigen. De wegvakcapaciteit is ruim voldoende om het verkeersaanbod te verwerken. Het deel ten zuiden van de Uppsalalaan is onderdeel van het infraprogramma met afwaardering van de Universiteitsweg van 2x2 rijstroken naar 2x1 rijstroken. De capaciteit van een wegvak (50 km/h) met 2x1 rijstroken bedraagt 1.400 tot 1.600 mvt/uur. Voor een twee uur durende spitsperiode bedraagt de capaciteit 2.800 tot 3.200 motorvoertuigen. De berekende waarden liggen in alle varianten ruim onder deze capaciteit. Voor alle varianten volstaat dus een wegvakinrichting van 2x1 rijstroken. Het is dus goed mogelijk om dit deel van de Universiteitsweg af te waarderen.

Voor het verder afwaarderen van de Universiteitsweg tot een 2x1 30 km/h weg is het van belang op welke wijze de maximumsnelheid wordt afgedwongen. Bij het sec plaatsen van een bord 30 km/h komt de capaciteit van een wegvak uit op circa 1.400 mvt/uur (2.800 voor 2 uurs spits). Bij veel verkeersremmende maatregelen (bijvoorbeeld drempels) kan de capaciteit afnemen tot circa 1.000 mvt/uur. Indien wegversmallingen worden toegepast (slechts 1 auto per richting) kan de capaciteit verder zaken, afhankelijk van de verdeling per richting van het aantal voertuigen. Dit is niet verder onderzocht. Gezien de capaciteiten van 2.000 – 2.800 mvt/2 uur en de te verwachten intensiteiten is het mogelijk om de Universiteitsweg af te waarderen tot 2x1 30 km/h.

6.5 Centrumgebied

Varianten
1. programma plus, infra basis
2. programma plus, infra plus
3. programma plus, infra plus, 2 hubs UMC

De knips op de verschillende locaties in het USP zorgen er voor dat er geen doorgaand verkeer meer mogelijk is in het USP. Ook het aandeel intern verkeer neemt af. Alleen nood-/hulpdiensten en bevoorradend verkeer krijgen de mogelijkheid om de knips te passeren. In combinatie met het alloceren van parkeerplaatsen in hubs aan/nabij de randen van het USP zorgen er voor dat het onder andere Leuvenlaan, Heidelberglaan, Universiteitsweg/Bolognalaan en cambridgelaan veel minder verkeer te verwerken krijgen. Hiermee ontstaat een autoluw centrumgebied in het USP. In bijlage VII is dit op basis van een druktecijfer berekend.

7 Nadere analyses varianten

De uitkomsten van het spreadsheetmodel en de analyses op bijvoorbeeld kruispuntniveau (COCON-berekeningen) geven antwoord op meerdere onderzoeksvragen. Voor een aantal onderzoeksvragen is een nadere analyse op de verkeersgegevens nodig met het spreadsheetmodel dan wel het statische verkeersmodel VRU3.4 van de gemeente Utrecht (zie hoofdstuk 8). De analyses betreffen het bepalen van:

- de restcapaciteit van het netwerk van het USP (en daarmee de mogelijkheid om meer programma toe te voegen);
- de parkeerdruk per variant (bepalen noodzaak verhogen parkeerplafond);
- de effecten op de omgeving van het USP.

Dit hoofdstuk gaat in op de beantwoording van de onderzoeksvragen en gaat waar nodig dieper in op de uitgevoerde analyses.

De onderzoeksvragen waar dit hoofdstuk antwoord op geeft, met tussen haakjes de paragraaf waarin de uitwerking staat, zijn:

1. Wat zijn van iedere variant de verkeerskundige effecten op het USP zelf? Dit vraagt inzage in de doorstroming/afwikkeling op de kruisingen en in de mogelijkheid tot afwaardering van infrastructuur (Universiteitsweg), met daarbinnen een onderscheid in ochtendspits (7-9 uur), avondspits (16-18 uur) en etmaal **(paragraaf 7.1**).
2. Wat zijn de verkeerskundige effecten op de Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan (niet het hoofdwegennet)? Met daarbinnen een onderscheid in ochtendspits (7-9 uur), avondspits (16-18 uur) en etmaal (**paragraaf 7.2**).
3. Wat is het effect van de afzonderlijke Basis Infra maatregelen? (**paragraaf 7.3**)
4. Is het mogelijk het plusprogramma, in combinatie met de plus infra maatregelen, te realiseren binnen het USP, of dient er parkeren op afstand gerealiseerd te worden? (**paragraaf 7.4**).
5. Wat is het effect van een wijziging van de modal split als gevolg van extra mobiliteitsmanagementmaatregelen, werkgeversaanpak en/of wijziging van reisgedrag? (**paragraaf 7.5**).

De effecten van het ‘pootje A28’ zijn niet zichtbaar in het spreadsheetmodel. Deze zijn inzichtelijk gemaakt met het VRU 3.4. In hoofdstuk 8 is dit nader omschreven.

7.1 Verkeerskundig effect op USP

In deze paragraaf is het verkeerskundige effect op het gehele USP per variant beschreven.

7.1.1. 2030 Referentie

De 2030 Referentie is de variant met de autonome ontwikkeling op het USP tot 2030. Het betreft zowel gebieds-/vastgoedontwikkelingen als infrastructurele maatregelen. Deze variant is de referentiesituatie.
De autonome groei en ontwikkelingen leiden tot een toename van het verkeer van, naar en in het USP. In de referentiesituatie zijn er geen inframaatregelen binnen het USP getroffen. De referentie is de maatgevende situatie, qua hoeveelheid verkeer in het gehele gebied (centrum en randen en ochtend- en avondspits). In de referentie ligt er meer druk op een aantal wegvakken en kruispunten, waardoor de oversteekbaarheid (met name voorrangskruispunten) voor langzaam verkeer achteruitgaat. Het ongevalsrisico neemt daardoor toe.

Knelpunten in de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid blijven bestaan, dan wel nemen toe ten opzichte van de basissituatie 2019. Bijvoorbeeld de combinatie van de opeenvolgende kruispunten Universiteitsweg – Leuvenlaan en Universiteitsweg – Heidelberglaan die elkaar nog meer versterken in opbouw van wachtrijen.

7.1.2. Variant 1 (programma plus, infra basis)

In deze variant neemt, door het verplaatsen van parkeren naar de randen (Hub UMC en Hub West) en het aanbrengen van knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan, de hoeveelheid verkeer in het centrum van het USP fors af. Dit ondanks een toename aan ruimtelijk programma. Dit geldt voor beide spitsperioden en de etmaalintensiteiten. De kruispunten in het centrum van het USP krijgen hierdoor minder verkeer te verwerken. Dit heeft een positief effect op de kruispuntafwikkeling. Ook verbetert de oversteekbaarheid van meerdere wegen (bijvoorbeeld de langzaam verkeer oversteek van de Hoofddijk of de Universiteitsweg). Minder verkeer in het centrum van het USP vergroot de verkeersveiligheid.

Het verplaatsen van de parkeergarage van het UMC naar Hub UMC biedt 'verkeerskundige' ruimte om de Universiteitsweg af te waarderen naar 2x1 rijstroken. De knip in de Leuvenlaan zorgt ervoor dat er nog slechts beperkt autoverkeer van de kruising Leuvenlaan – Universiteitsweg gebruik maakt. Dit neemt een belangrijke ongevalslocatie, alsmede een locatie waar men zich verkeersonveilig voelt, weg.

De nieuwe hubs leiden tot een wijziging van de omvang van verkeersstromen over de kruispunten aan/nabij de randen van het USP. Hierbij is niet de hoeveelheid verkeer over een kruispunt maatgevend, maar de verhouding tussen de verschillende stromen. Rechtsafslaand verkeer heeft veel minder conflictrichtingen dan een linksafslaande stroom. Voor de leesbaarheid is hieronder nogmaals de tabel uit paragraaf 6.3 herhaald.

	Universiteitsweg/ A28 *(max 120 s)*		**Universiteitsweg/ Lundlaan** *(max 90 s)*		**Archimedeslaan/ Sorbonnelaan** *(max 90 s)*	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS
2030 Referentie	**90**	**72**	**53**	**61**	**55**	**64**
Variant 1 (programma plus, infra basis)	**105**	**83**	**116**	**115**	**56**	**56**
Variant 2 (programma plus, infra plus)	**105**	**83**	**116**	**115**	**64**	**66**
Variant 3 (programma plus, infra plus – incl. 2 hubs UMC)	**81**	**88**	**56**	**64**	**64**	**66**

Figuur 7-1. Cyclustijden ochtend (OS)- en avond (AS) spits in seconden

De kruising met de Lundlaan heeft in de nieuwe situatie een cyclustijd die ruim hoger ligt dan de norm van 90 seconden, namelijk 116 seconden. Voor dit kruispunt is een aanpassing noodzakelijk om de capaciteit te vergroten. Een extra linksafvak vanaf de A28 en een extra rechtsafvak op de Lundlaan zijn hierbij noodzakelijk.

De oversteekbaarheid voor voetgangers vanaf het Ronald McDonaldhuis naar het WKZ neemt af door het extra verkeer en het toevoegen van een extra rijstrook op de Lundlaan. Door de aanwezigheid van de VRI op de kruising met de Universiteitsweg zijn er naar verwachting wel voldoende hiaten om over te steken (er is geen sprake van een continue verkeersstroom).

De kruising Universiteitsweg - A28 heeft een berekende cyclustijd van 105 seconden een waarde die boven de voorkeurswaarde van 90 seconden ligt, maar onder de maximale waarde van 120 seconden. Het kruispunt voldoet hiermee. Het vergroten van de capaciteit is hier overigens ook complex, gezien de relatie met de aanpak ring Utrecht.
De capaciteit op de kruising Archimedeslaan/Sorbonnelaan is ruim voldoende. Afwaardering tot voorrangskruispunt is naar verwachting zelfs mogelijk. Een nadere (risico)analyse is, in verband met de busbaan en aanwezigheid van langzaam verkeer, nodig om te bepalen of de inrichting verkeersveilig kan worden vormgegeven.

7.1.3. Variant 2 (programma plus, infra plus)

Het verschil tussen Variant 2 en Variant 1 is de knip in de Weg tot de Wetenschap en het 'pootje A28'. Door de knip in de Weg tot de Wetenschap, rijdt er geen verkeer meer via de Weg tot de Wetenschap het gebied in. Dit geldt uiteraard voor beide spitsperioden en het etmaal. Dit levert op het kruispunt Weg tot de Wetenschap/Sorbonnelaan een verbetering op van de afwikkeling, omdat het kruispunt een stuk rustiger wordt. Aangezien dit een complex kruispunt is, met trambaan, heeft dit een positief effect op de verkeersveiligheid.

Het kruispunt van de Sorbonnelaan met de Archimedeslaan wordt daarentegen drukker. De capaciteit van het kruispunt is echter voldoende. Het afwaarderen tot voorrangskruispunt zoals in Variant 1 is ook hier mogelijk, mits dit verkeersveilig is vorm te geven. Door de ligging van de fietsoversteken (niet kruisend met de verkeersstromen Archimedeslaan/Sorbonnelaan) heeft de toename van verkeer maar beperkt invloed op de verkeersveiligheid. Wel leidt het kruisen van het verkeer naar de nieuwe Hub West (in dit onderzoek geprojecteerd ter hoogte van de Schapenweide) tot extra kruisende bewegingen tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer. Dit levert op dit punt wel conflictsituaties op tussen gemotoriseerd en langzaam verkeer en vraagt een goede ontwerpuitwerking.

Het 'pootje A28' valt buiten het invloedgebied van het spreadsheetmodel. De effecten zijn wel bepaald met het VRU 3.4. Hoofdstuk 8 gaat hier nader op in. In zijn algemeenheid geldt dat het pootje bijdraagt aan een betere ontsluiting van het USP en Rijnsweerd. De druk op het kruispunt van de A28 met de Waterlinieweg en Waterlinieweg-Pythagoraslaan neemt af. Bij de verschillende knips in de infraprogramma's neemt het belang van een betere bereikbaarheid via de westzijde – en dus de komst van het pootje – toe. Mede ook omdat dit de belasting op de hiervoor genoemde kruispunten beperkt.
Verder dient te worden opgemerkt dat deze aansluiting het goed gebruikte 2-richtingen fietspad langs de Archimedeslaan kruist. Dit leidt tot meer (potentiële) conflictsituaties tussen gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer op met een hoger risico op onveilige situaties. Dit kruispunt vraagt een nadere ontwerpopgave, alsook een nadere beschouwing van de invloed op de fietsbereikbaarheid van/naar het USP.

Variant 1 en 2 zijn aan de zijde van de Universiteitsweg vergelijkbaar. De bevindingen in variant 1 met betrekking tot het kruispunt Lundlaan en de afwaardering van de Universiteitsweg naar 2x1 gelden dus ook voor variant 2.

7.1.4. Variant 3 (programma plus, infra plus, 2 hubs UMC)

Het verschil tussen Variant 2 en 3 zit aan de oostzijde en is het gevolg van het splitsen van de Hub UMC, met een extra Hub Noord naast de P+R. Door de verplaatsing van 1.000 parkeerplaatsen neemt de druk op het kruispunt met de Lundlaan af (beide spitsen en etmaal). De doorstroming verbetert hierdoor tot een acceptabel niveau; er zijn geen aanpassingen nodig, de huidige vormgeving volstaat.
De minder grote verkeersstroom over de Lundlaan (ten opzichte van varianten 1 en 2) betekent dat in variant 3 de oversteekbaarheid voor voetgangers van het Ronald McDonaldhuis naar het WKZ beter is.

De veranderende verkeerstromen op de kruising van de Universiteitsweg met de A28 zorgen op dit kruispunt (ochtend, avond en etmaal) voor een betere afwikkeling. De hoeveelheid verkeer dat het kruispunt afwikkelt is gelijk. Echter, doordat er minder afslaande bewegingen zijn (met name vanaf de afrit van de A28, linksaf de Universiteitsweg op, dit verkeer kan nu rechtdoor naar de P+R), is er een gelijkwaardiger en minder kruispunt belastende verdeling en afwikkeling van de verkeerstromen. Dit geeft een positief effect op de verkeersafwikkeling.

Tot slot is ook variant 3 het afwaarderen van de Universiteitsweg naar 2x1 rijstroken vanaf de Lundlaan mogelijk.

7.2 Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan

Deze paragraaf zoomt in op de effecten op de Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan bij de verschillende varianten. De beschreven resultaten hebben betrekking op het de uitkomsten uit het spreadsheetmodel. Dit betekent dat er slechts een deel van de Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan is meegenomen.

Voor de Weg tot de Wetenschap is dat globaal gezien vanaf de Wim Sonneveldlaan richting USP en voor de Archimedeslaan is dat vanaf de Daltonlaan. In hoofdstuk 8 is, met behulp van het VRU 3.4 model, een groter gebied buiten het USP geanalyseerd.

7.2.1. 2030 Referentie

Voor de Weg tot de Wetenschap is de 2030 Referentie de maatgevende situatie. Hier zijn de hoogste intensiteiten berekend. Deze liggen hoger dan de huidige situatie 2019, als gevolg van de autonome ontwikkelingen. De etmaalwaarden liggen op de Weg tot de Wetenschap circa 1.300 motorvoertuigen en voor de Archimedeslaan circa 700 motorvoertuigen hoger dan in 2019.

De capaciteit van de Weg tot de Wetenschap is ruim voldoende. Wel is de kruising met de Sorbonnelaan zwaar belast en functioneert rond de capaciteit van het kruispunt.

De hoeveelheid verkeer op de Archimedeslaan is lager dan de Weg tot de Wetenschap (zie Figuur 6-7). Ook hier geeft de 2030 Referentie de hoogste waarden. De capaciteit van de Archimedeslaan is ruim voldoende, alsmede de capaciteit van het kruispunt met de Sorbonnelaan.

7.2.2. Variant 1 (programma plus, infra basis)

Door de knips in de Leuvenlaan en de Cambridgelaan zijn de intensiteiten over praktisch de gehele linie lager dan in de 2030 Referentie situatie. De etmaalwaarden liggen voor de Weg tot de Wetenschap circa 3.700 motorvoertuigen lager dan in de 2030 Referentie. Voor de Archimedeslaan circa 300 motorvoertuigen hoger dan in de 2030 Referentie (voornamelijk door toevoeging programma).

7.2.3. Variant 2 (programma plus, infra plus)

De knip in de Weg tot de Wetenschap ter hoogte van Wim Sonneveldlaan (er kan geen verkeer meer vanuit de Wim Sonneveldlaan naar het USP), zorgt ervoor dat de intensiteit op de Weg tot de Wetenschap in het spreadsheetmodel op nul uitkomt.

De Archimedeslaan wordt juist drukker. De etmaalintensiteit stijgt met 4.600 motorvoertuigen ten opzichte van de 2030 Referentie. De capaciteit van de Archimedeslaan en het kruispunt met de Sorbonnelaan zijn ruim voldoende.

7.2.4. Variant 3 (programma plus, infra plus, 2 hubs UMC)

De varianten 2 en 3 onderscheiden zich enkel aan de oostzijde van de knips van elkaar. Voor de Weg tot de Wetenschap en de Archimedeslaan is er daarom geen verschil te verwachten.

7.2.5. Samengevat

Voor alle varianten geldt dat, met de gehanteerde uitgangspunten voor de herverdeling van het verkeer, de Archimedeslaan[26] en Weg tot de Wetenschap op alle momenten van de dag ruim voldoende capaciteit hebben om de verkeersintensiteiten, die het gevolg zijn van het ruimtelijk programma en de knips, te verwerken.

[26] Het betreft hier het deel van de Archimedeslaan vanaf de Daltonlaan richting Sorbonnelaan. Het effect van de ontwikkeling van het gebied Archimedeslaan 16 valt buiten de scope van het spreadsheetmodel.

7.3 Effect infrastructuur basis (knips, Universiteitsweg) en hubs

De basis infrastructuurmaatregelen betreffen de knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan. Deze knips zijn zeer effectief in het weren van doorgaand verkeer in het USP. De hoeveelheid doorgaand verkeer in de 2030 Referentie bedraagt in de ochtendspits bijna 500 motorvoertuigen en in de avondspits ruim 750 motorvoertuigen[27]. Door de knips reduceert dit tot nul. Dit komt niet alleen tot uiting in een lagere verkeersintensiteit op de beiden wegen zelf, maar is ook terug te zien op de invalswegen: Universiteitsweg, Archimedeslaan en Weg tot de Wetenschap. Deze wegen krijgen minder verkeer te verwerken. De knips leiden wel tot een herverdeling van verkeer over de toegangswegen. Deze is echter niet zodanig dat dit tot knelpunten leidt.

De intensiteiten op de Leuvenlaan en delen van de Cambridgelaan nemen zeer sterk af. Een afwaardering van deze wegen tot bijvoorbeeld fietsstraten behoort tot de mogelijkheden.

De hubs zorgen voor een verdergaande verandering in de verkeersbelasting in het USP. Door het verkeer eerder op te vangen op de parkeerlocaties op afstand van de bestemmingen in het USP, is sprake van een afname van de intensiteiten op de wegen ten zuiden van de Uppsalalaan, Leuvenlaan en Cambridgelaan. Er is dus veel minder verkeer in het centrum van het USP aanwezig (verkeersluw).

Afwaardering Universiteitsweg

De Universiteitsweg vanaf de A28 tot aan de Lundlaan dient 2x2 te blijven. Dit in verband met de benodigde capaciteit op dit wegvak en opstelruimte voor de kruispunten A28 en Lundlaan.

In alle varianten is een afwaardering van de Universiteitsweg naar 2x1 rijstroken mogelijk (vanaf de Lundlaan naar de Leuvenlaan[28]). De verkeersintensiteiten zijn hier laag genoeg voor. Ook de kruispunten ten zuiden van de Uppsalalaan krijgen minder verkeer te verwerken, waardoor minder opstelcapaciteit (aantal en/of lengte van opstelstroken) nodig is en dus ook de 2x2 structuur vanuit dit oogpunt niet meer nodig is. In Tabel 7-1 is een overzicht gegeven van de mogelijkheden tot afwaarderen van de Universiteitsweg voor de verschillende te onderscheiden delen. Hierbij is de maximale waarde van de varianten 1 t/m 3 van zowel ochtend- als avondspits in de kolom intensiteiten opgenomen.

Universiteitsweg	Intensiteit (max)/ richting OS en AS	Capaciteit mvt/ 2 uur		
		2x2 50 km/h 5.600 – 6.400	*2x1 50 km/h* 2.800 – 3.200	*2x1 30 km/h* 2.000-2.800
Tussen A28 en Lundlaan	4.000 mvt/2 uur	✓	✗	✗
Tussen Lundlaan en Upsalalaan	1.700 mvt/2 uur	✓	✓	✓
Tussen Upsalalaan en Leuvenlaan	1.400 mvt/2 uur	✓	✓	✓

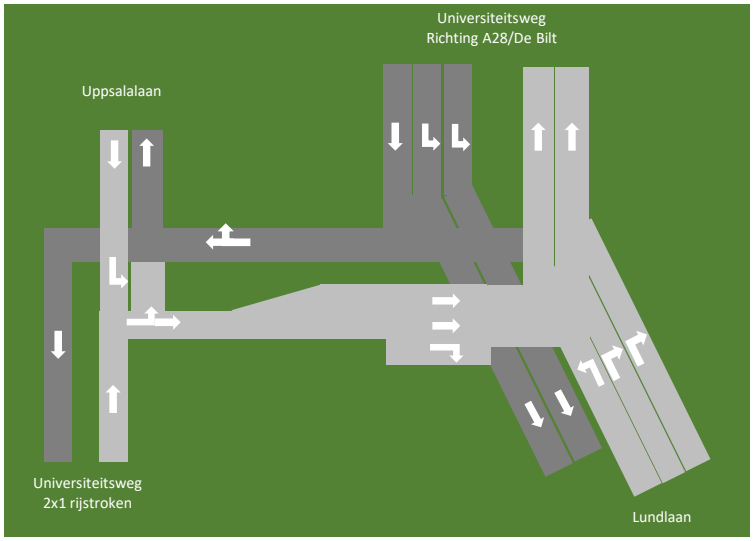
Tabel 7-1: Overzicht mogelijkheden afwaarderen Universiteitsweg

Voor het deel van de Universiteitsweg tussen Lundlaan en Upsalalaan ligt de indeling wat gecompliceerder. Qua intensiteiten op wegvakniveau kan dit deel worden afgewaardeerd naar 2x1. Echter er zijn wel twee opstelvakken voor de kruispunten.
Voor de zijde USP in, zijn er 2 rijstroken nodig rechtdoor op de Universiteitsweg voor de 2030 Referentie. In dat geval dient er aan de ontvangende zijde van het kruispunt (deel tussen Lundlaan en Upsalalaan) ook 2 rijstroken aanwezig te zijn. In verband met de korte afstand tussen beide kruispunten is het doortrekken van 2 rijstroken tot aan de kruising Upsalalaan te overwegen.

[27] De hoeveelheid doorgaand verkeer is gebaseerd op de uitkomsten van het spreadsheetmodel. Als basis hiervoor dient de herkomst en bestemmingsmatrix uit het dynamisch model Vissim, zoals die voor de ISU studie gebruikt en gekalibreerd is.
[28] Vanaf de Leuvenlaan tot aan de Heidelberglaan dient te worden bezien welke en het aantal opstelstroken er nodig zijn. Bijvoorbeeld linksafvak naar UMC, en aantal opstelvakken voor kruising trambaan (Heidelberglaan). Dit is niet nader beschouwd.

Indien aan de kruising extra capaciteit wordt toegevoegd (zie Figuur 7-2), dan is er slechts 1 rijstrook rechtdoor op de Universiteitsweg benodigd. Afwaarderen naar 1 rijstrook is dan ook logisch in deze situatie.

Voor de zijde USP uit zijn in alle varianten 2 opstelvakken benodigd voor de rechtdoorgaande stroom over de Universiteitsweg (zie Figuur 7-2). Het eerste deel vanaf de Upsalalaan kan worden vormgegeven met 1 rijstrook die daarna overgaat in 2 rijstroken en het laatste deel een 3e rijstrook erbij krijgt voor het rechtsafvak. Een overweging is vanaf de Upsalalaan 2 rijstroken door te trekken tot aan de kruising Lundlaan. Verkeer vanaf de Upsalalaan kan dan gebruik maken van de linker rijstrook. Verkeer vanuit de richting Heidelberglaan op de Universiteitsweg kan gebruik maken van de rechter rijstrook.



Figuur 7-2: Schets voorstelling Universiteitsweg tussen Upsalalaan en Lundlaan

Voor de Lundlaan zelf is geen nader onderzoek uitgevoerd naar de afwikkeling. De afwikkeling is mede afhankelijk van de capaciteit en de locatie (afstand) van de toegangspoortjes van hub UMC. Dit in verband met een mogelijke terugslag en daarmee blokkeren van kruispunten. Wel wordt opgemerkt dat de Hub UMC niet in één keer volloopt, maar dat naar verwachting in de ochtendspits 60-65% van de garage volloopt, overeenkomstig de huidige parkeerlocaties van het UMC Utrecht.

7.4 Effect plus programma

Een belangrijke vraag is, of het mogelijk is het plusprogramma, in combinatie met de plus infra maatregelen, te realiseren binnen het USP, of dat parkeren op afstand noodzakelijk is.
De onderzochte varianten 1 tot en met 3 verschillen voornamelijk in de inframaatregelen. Het aantal parkeerplaatsen binnen het USP is in alle drie de varianten gelijk. Wel is er verschil in de locatie van de parkeerplaatsen (verschil tussen variant 1 en 2 enerzijds en variant 3 anderzijds). Ook de knip in de Weg tot de Wetenschap en het 'pootje A28' geeft een verschil (tussen variant 1 enerzijds en variant 2 en 3 anderzijds).

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het aantal beschikbare parkeerplaatsen per variant (waarbij de varianten onderling niet verschillen)[29], wat het aantal benodigde parkeerplaatsen is en het verschil (te kort/overschot) tussen beiden.

[29] In Bijlage IV is een uiteenzetting gegeven van de totstandkoming van deze tabel.

	Huidige situatie	2030 Referentie	Variant 1 (programma plus, infra basis,	Variant 2 (programma plus, infra plus)	Variant 3 (programma plus, infra plus incl. 2 hubs UMC)
Aantal parkeerplaatsen beschikbaar	8.538	9.104	9.804	9.804	9.804
Aantal parkeerplaatsen nodig	8.538	9.171	9.901	9.901	9.901
Overschot/tekort	-	-67	-97	-97	-97
Bezetting	100%	101%	101%	101%	101%

Figuur 7-3. Aantal beschikbare en benodigde parkeerplaatsen voor de varianten

Uit de tabel valt af te lezen dat het aantal nieuwe parkeerplaatsen vanuit de autonome ontwikkeling 2030 of vanuit het plusprogramma zo goed als gelijke tred houdt met de parkeervraag. In de 2030 Referentie is een tekort van 67 parkeerplaatsen. In de varianten 1 tot en met 3 is een tekort van 97 parkeerplaatsen berekend. Op het totaal is dit net geen 1%. Dit valt binnen de nauwkeurigheidsmarge van het model. Geconcludeerd wordt dat het aantal parkeerplaatsen binnen het USP in de varianten en de 2030 Referentie voldoende is om de vraag op te vangen.

Op basis van de uitkomsten en de gehanteerde uitgangspunten valt te concluderen dat een modal split van 17,5% autoverkeer voor nieuwe bedrijven een voorwaarde is om te kunnen volstaan met het beschikbare aantal parkeerplaatsen. Een hoger aandeel autoverkeer leidt tot een tekort aan parkeerplaatsen. Het is daarbij verstandig ook de bestaande bedrijven te betrekken. Een verlaging van de modal split van bestaande bedrijven leidttot minder druk op het aantal beschikbare parkeerplaatsen. Zoals uit de analyses blijkt is de druk op het aantal beschikbare parkeerplaatsen groot. Parkeren buiten het USP (op afstand), met als voorwaarde goede OV-verbindingen en comfortabele snelle fietsverbindingen met het USP, leidt tot een vermindering van deze druk.

Naast het aantal beschikbare parkeerplaatsen is ook de verkeersafwikkeling van belang. In eerdere paragrafen is geconcludeerd dat met name aan de randen (Universiteitsweg, Lundlaan) de capaciteit van de kruispunten een aandachtspunt is. Met maatregelen (bijvoorbeeld aanpassingen of capaciteitsvergroting van het kruispunt Lundlaan) is het mogelijk om de verkeersafwikkeling tot onder de norm te brengen. Het verplaatsen van een deel van de parkeercapaciteit van de Hub UMC naar Hub Noord (Variant 3) biedt ook een oplossing.

Door het toepassen van capaciteitsvergroting op kruispunten of het verplaatsen van parkeercapaciteit naar de randen van het USP is het mogelijk om extra programma bovenop de 4000 arbeidsplaatsen uit het plusprogramma toe te voegen. Er is immers nog ‘restcapaciteit’ op de zwaarst belaste kruispunten (Universiteitsweg/ A28 en Universiteitsweg/Lundlaan) aanwezig. Indien voor dit extra programma wordt uitgegaan van de nieuwe parkeernormering, dan zijn er wel extra parkeerplaatsen benodigd. Hoeveel extra programma kan worden toegevoegd is afhankelijk van de locatie van de toe te voegen parkeerplaatsen. De restcapaciteit aan de westzijde is groter dan aan de oostzijde van het gebied[30]. Dit is het gevolg van de zwaardere belaste kruispunten aan de oostzijde ten opzichte van de westzijde. Het vergt een iteratief proces om hier een optimum in te vinden.

[30] Hierbij is geen rekening gehouden met de ontwikkeling van het project Archimedeslaan 16. Dit valt buiten de scope van het spreadsheetmodel (maar is wel opgenomen in de berekeningen met het VRU 3.4). Naar verwachting is het effect op de kruising Archimedeslaan – Sorbonnelaan zeer klein. Het ligt niet voor de hand dat de bewoners van project Archimedeslaan 16 met de auto naar het USP rijden, aangezien het op loop/fietsafstand ligt. Wel kan er invloed zijn op het deel van de Archimedeslaan ten noorden van de Daltonlaan. Dit valt buiten de scope van het spreadsheetmodel.

Door parkeerplaatsen in de omgeving van het USP toe te voegen en vervolgens met fiets of openbaar vervoer naar het USP te rijden, is het eveneens mogelijk om extra programma toe te voegen. Hierdoor hoeft namelijk de parkeercapaciteit in het USP zelf niet te worden uitgebreid en wordt de infrastructuur niet verder belast. Ook voor reeds aanwezige functies kan dit een effectief middel zijn om het aandeel auto van/naar het USP terug te brengen en de parkeercapaciteit te verlagen. Capaciteitsuitbreiding aan kruispunten zijn dan niet noodzakelijk. Indien er geen extra auto's het USP inrijden door deze parkeerplaatsen op afstand, kan het programma in theorie zover worden uitgebreid als er beschikbare ruimte is binnen het USP. Ervan uitgaande dat er voldoende capaciteit in openbaar vervoer of fietsnetwerk beschikbaar is.

7.5 Effect modal split

Het effect van een gewijzigde modal split is zeer groot. Door verlaging van het aandeel van het autogebruik ontstaat direct meer capaciteit op het infranetwerk. Een verlaging van de modal split voor bedrijven van bijvoorbeeld 50% naar 25% levert per arbeidsplaats ruimte van 1 parkeerplaats op. Afhankelijk van de mate van aanpassing van de modal split is er veel extra programma mogelijk. Het spreadsheetmodel is zo opgebouwd dat aanpassingen in de modal split zeer eenvoudig zijn door te voeren. Het programma berekent dan automatisch de restcapaciteit van de parkeerplaatsen.

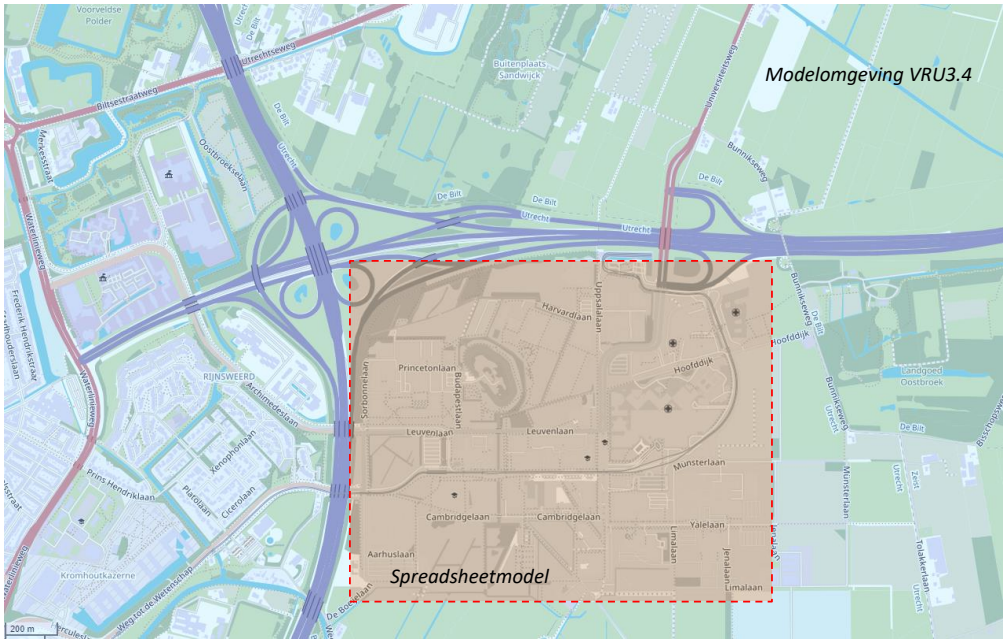
Enkele vingeroefeningen hiermee leveren al gauw enkele honderden tot duizenden extra arbeidsplaatsen op afhankelijk van de instellingen van de modal split. Indien bijvoorbeeld voor alle gebruikers in het USP, het autogebruik met 1% wordt verminderd, is het mogelijk om bij gelijkblijvend aantal parkeerplaatsen circa 2.500 arbeidsplaatsen met een modal split van 17,5% toe te voegen.

Belangrijk uitgangspunt hierbij is dat de aantallen en de locaties van de parkeerplaatsen in het USP ongewijzigd blijven. Aanpassingen in de locatie en capaciteit van de parkeerplaatsen leiden tot andere verkeerstromen over de kruispunten en daarmee een andere belasting van de kruispunten. Dit kan (nieuwe) capaciteitsknelpunten bij de kruispunten tot gevolg hebben. Zoals in de vorige paragraaf is aangeven kan hier een optimum in worden gevonden, maar dat is een iteratief proces, waarbij naast de verkeerskundige effecten ook de ruimtelijk kwalitatieve inpassing van parkeren in ogenschouw moeten worden genomen.

8 Effecten hoofdwegennet

8.1 Statisch verkeersmodel

Het spreadsheetmodel geeft antwoord op bereikbaarheidsvraagstukken binnen het USP. Het USP maakt uiteraard deel uit van een veel groter netwerk van infrastructuur. De effecten van maatregelen/programma's binnen het USP op het netwerk buiten het USP zijn inzichtelijk gemaakt met een statisch verkeersmodel[31]. De gemeente Utrecht hanteert daarvoor het Verkeersmodel Regio Utrecht versie 3.4 (kortweg VRU 3.4).



Figuur 8-1. Indicatieve weergave modelomgeving spreadsheetmodel (oranje) en VRU 3.4 (blauwtint). Het complete VRU-netwerk strekt verder dan het hier getoonde kaartbeeld.

Het VRU 3.4 is een statisch verkeersmodel. Een statisch verkeersmodel leent zich met name voor het maken van verkeerskundige berekeningen op macroniveau. Bijvoorbeeld voor het bepalen van de impact nieuwe woonwijk of voor het onderzoeken van varianten voor de inrichting van Ring- of Rijkswegen. Ook leent een statisch verkeersmodel zich in situaties waarbij het gaat om het bepalen van relatieve verschillen tussen onderzoeksvarianten.

Naarmate het schaalniveau kleiner is, en nadere uitspraken zijn gewenst over het functioneren van onderliggend wegennet – tot op kruispuntniveau – is het wenselijk om het model te verrijken met meer gedetailleerde gegevens. Hiermee worden eventuele afwijkingen ten opzichte van de werkelijke situatie kleiner. Deze werkwijze is ook voor het USP toegepast. In het spreadsheetmodel is meer informatie beschikbaar over verkeer aantrekkende functies, gemeten verkeersintensiteiten op diverse wegen en parkeerlocaties, zodat de werkelijkheid nog beter is benaderd.

Om het effect van de ruimtelijke programma's, infrastructurele programma's en modal split inzichtelijk te maken in het VRU3.4, is deze detailinformatie vervolgens gebruikt in het VRU3.4.

[31] Dit is een model waarin heel Nederland en ook delen van onze buurlanden zijn opgenomen. Voor toepassing op regionaal niveau (bijvoorbeeld regio Utrecht) zijn verfijningen/detailleringen in het model toegepast voor de betreffende regio waarvoor het model wordt gebruikt.

8.2 Verkeersmodel Regio Utrecht (VRU 3.4)

Het VRU3.4 is het vigerende model voor verkeersanalyses in de regio Utrecht. Het VRU 3.4 heeft 2015 als basisjaar en 2030 als prognosejaar. In dit prognosejaar 2030 zijn ook de aanpassingen aan de Ring Utrecht opgenomen. Voor het jaar 2040 is op basis van het VRU 3.4, een verkenning, “basis 2040”, beschikbaar. Hierin zijn de socio-economische gegevens van 2040 opgenomen.

Voor deze studie wordt 2030 het referentie jaar en worden de varianten voor 2040 onderzocht. Er is geconstateerd dat voor het jaar 2030 het VRU3.4 de verkeersgeneratie van het USP overschat[32]. Dit betekent dat er in het model een hogere verkeersbelasting op dit deel van netwerk aanwezig is dan met verkeerstellingen is waargenomen. Verklaring hiervoor is dat het VRU 3.4 gebaseerd is op tellingen uit 2015. In de voorliggende studie zijn in het spreadsheetmodel telgegevens gebruikt uit 2019. Bovendien zijn er nu, anders dan tijdens het opstellen van het VRU-model, (gedetailleerdere) gegevens beschikbaar over de capaciteit en het gebruik van de parkeerplaatsen binnen het USP. Hierdoor en door het verschil in schaalniveau van het VRU3.4 is het verklaarbaar[33] dat op een kleiner, meer gedetaileerd niveau (met actuelere en gedetailleerdere gegevens), zoals binnen het USP, verschillen zijn waargenomen.

Het spreadsheetmodel is voor het USP juist zeer gedetailleerd en de door de het spreadsheet gegenereerde intensiteiten komen goed overeen met de telcijfers. De effecten van de verschillende varianten/programma’s zijn binnen het spreadsheetmodel op hetzelfde detailniveau beschikbaar. Er is daarom gekozen om in het statisch model, het USP als het ware uit het VRU 3.4 model te snijden. Op de ‘snijdranden’ (Universiteitsweg, Archimedeslaan en Weg tot de Wetenschap) zijn de intensiteiten uit het spreadsheetmodel in het statisch model gevoegd en is vervolgens het VRU 3.4 daarop gekalibreerd. Op deze wijze is de invloed van het USP in het referentiejaar 2030 (2030 Referentie) en Variant 2 (programma plus, infra plus) op de omringende (hoofd)wegen goed in beeld te brengen.
Er is alleen een doorrekening gedaan voor 2030 Referentie en Variant 2. Door het plusprogramma en plus infra is dit de maatgevende variant ten opzichte van variant 1 (zonder plus infra/pootje A28 en knip Weg tot de Wetenschap). Het effect van Hub Noord is in het VRU-model niet zichtbaar. Variant 2 en 3 zijn daarmee gelijk en derhalve is het niet nodig variant 3 door te rekenen.

Het VRU3.4 en het voor deze studie bewerkte VRU-model zijn niet 1-op-1 met elkaar te vergelijken. In het spreadsheetmodel is meer detail aangebracht en zijn mogelijk andere uitgangspunten gehanteerd. De verkeersintensiteiten van/naar het USP liggen daardoor lager dan in het VRU3.4. Om de verschillen beter te duiden is een nadere analyses op het VRU3.4 nodig aangaande het USP. De uitkomsten geven wel een goede indicatie van de hoeveelheid verkeer in de directe omgeving van het USP voor het jaar 2040 bij de berekende Variant 2 (programma plus, infra plus).

In bijlage VI is een korte omschrijving opgenomen van de uitgevoerde werkzaamheden met daarbij een tabel met de output van het spreadsheetmodel, die als input voor het VRU 3.4 heeft gediend.

[32] Op etmaal basis zijn in de 2030 Referentie bijvoorbeeld 5580 minder voertuigen opgenomen op de zuidelijke afrit van de A28 en 8100 voeruigen minder op de Universrsiteitsweg ter hoogte van het viaduct over de A28 richting De Bilt, ten opzichte van de referentie VRU 2030.
[33] De verklaring is in het kader van dit onderzoek niet nader onderzocht. Reden hiervoor is dat het spreadsheetmodel met het gehanteerde detailniveau als vertrekpunt is genomen voor een verschilanalyse in het VRU3.4

8.3 VRU 3.4 analyses

In het onderstaande overzicht staat beschreven welke effecten op het hoofdwegennet zijn waargenomen in de analyses met het VRU 3.4. Als gevolg van het grotere detailniveau in het spreadsheetmodel en als afgeleide daarvan een aanpassing in de intensiteiten in het VRU 3.4, zijn de uitkomsten van de varianten niet één op één te vergelijken met de waarden uit het oorspronkelijke VRU 3.4. Door de aanpassingen in het VRU als gevolg van de uitkomsten van het spreadsheetmodel wijken ook de waarden op bijvoorbeeld het hoofdwegennet af.

8.3.1. 2030 Referentie

De hoeveelheid verkeer van en naar het USP ligt in de 2030 Referentie USP (VRU 3.4 op basis van de uitsnede uit het spreadsheetmodel) lager dan het oorspronkelijk VRU 3.4 model.

Met name bij de zuidelijke afrit A28 is een verschil waarneembaar en gaat er in de ochtendspits minder verkeer het gebied in. Op de Universiteitsweg, het USP in, zijn er circa 600 motorvoertuigen minder gemodelleerd. Richting P&R De Uithof gaat het om ruim 500 motorvoertuigen minder. In de avondspits is er eenzelfde beeld waarneembaar, maar nu het USP uit. Op de Universiteitsweg zijn er 1.500 motorvoertuigen minder gemodelleerd en bij het uitrijden van P&R De Uithof gaat het om 500 motorvoertuigen minder.

Als gevolg van bovengenoemde afname is de hoeveelheid verkeer op het omliggend (hoofd)wegennet in de 2030 Referentie USP lager dan het oorspronkelijke VRU 3.4.

8.3.2. Variant 2 (programma plus, infra plus)

Ochtendspits

Ten opzichte van de 2030 Referentie USP is er met name op het hoofdwegennet (A28 en A27) een toename te zien van de intensiteiten. Als gevolg van de knip in de Weg tot de Wetenschap is hier een grote daling te zien van circa 950 motorvoertuigen over de doorsnede (2 uur durende spitsperiode).

Het ‘pootje A28’ zorgt op het laatste deel van de A28 tot aan de Waterlinieweg voor een afname van circa 450 motorvoertuigen over de doorsnede (2 uur durende spitsperiode). Dit effect is ook waarneembaar op de Waterlinieweg richting USP vanaf de Kardinaal de Jonghweg en de Pythagoraslaan. Dit is ondanks een toename (bijna 900 mvt op de doorsnede) op het deel van de A28 voor het ‘pootje A28’.

De Archimedeslaan laat ten westen van de Pisuisselaan een kleine afname zien. Er lijkt een sluiproute te ontstaan via de Pisuisselaan, Wim Sonneveldlaan naar de Weg tot de Wetenschap.

Opvallend is de toename op de N412 vanaf de aansluiting met de A28 richting De Bilt. Dit is niet het gevolg van het USP. Naar verwachting, is dit het gevolg van additioneel programma in de richting van Zeist[34].

Het verkeer naar het USP (Universiteitsweg) laat een afname zien.

In onderstaande tabel zijn de intensiteiten opgenomen van de doorsneden van enkele wegvakken rondom het USP. Een verdeling per richting is terug te vinden in de intensiteitsplots uit het VRU-model, opgenomen in bijlage V.

[34] Een deel van de uitkomsten wordt beïnvloed door ontwikkelingen buiten het USP, omdat die onderdeel zijn van de verkenning 2040 uit het VRU 3.4. Daarnaast is er ook extra programma buiten het USP t.o.v. de 2030 referentie.

	2030 Referentie[35]	Variant 2 (programma plus, infra plus)[36]	Verschil	Percentage Verschil
'Pootje A28'	-	1.700	**1.700**	**-**
Weg tot de Wetenschap ten zuiden Wim Sonneveldlaan	1.300	350	**-950**	**-73%**
Archimedeslaan onder viaduct A27	750	1.250	**500**	**67%**
Archimedeslaan onder viaduct A28	1.000	700	**-300**	**-30%**
Wim Sonneveldlaan ter hoogte Johan Buziaulaan	300	650	**350**	**117%**
Waterlinieweg ten zuiden A28	7.000	7.200	**200**	**3%**
Waterlinieweg te noorden A28	5.600	5.250	**-350**	**-6%**
Pythagoraslaan	2.000	1.700	**-300**	**-15%**
Waterlinieweg ten noorden Pythagoraslaan	4.200	4.000	**-200**	**-5%**
N412	4.400	4.500	**100**	**2%**

Figuur 8-2: Intensiteiten ochtendspits per doorsnede op basis van VRU 3.4 in motorvoertuigen per 2 uur (afgeronde waarden)

Avondspits

In de avondspits is er vrijwel overal een toename van de hoeveelheid verkeer in Variant 2 (programma plus, infra plus) ten opzichte van de 2030 Referentie. Uitzonderingen zijn de Weg tot de Wetenschap (als gevolg van de knip) en het laatste deel van de A28 (als gevolg van het 'pootje A28') (afname van circa 650 mvt). Ook is er een afname te zien op de toe- en afritten bij de A28 (met uitzondering van de toerit naar de toekomstige hoofdrijbaan van de A28. Een verklaring hiervoor is deels te vinden in de knips (geen sluipverkeer meer vanaf de A28 uit de richting Amersfoort door het USP) en de andere routing binnen het USP naar Amersfoort toe. Deze rijden nu voor een deel via het 'pootje A28'. In onderstaande tabel zijn de intensiteiten opgenomen van de doorsneden van enkele wegvakken rondom het USP. Voor een verdeling per richting wordt verwezen naar de intensiteitsplots uit het VRU-model in de bijlage V.

	2030 Referentie	Variant 2 (programma plus, infra plus)	Verschil	
'Pootje A28'	-	2.000	**2.000**	**-**
Weg tot de Wetenschap ten zuiden Wim Sonneveldlaan	1.600	600	**-1.000**	**-63%**
Archimedeslaan onder viaduct A27	900	1150	**250**	**28%**
Archimedeslaan onder viaduct A28	1.200	1.200	0	0%
Wim Sonneveldlaan ter hoogte Johan Buziaulaan	600	1.450	**850**	**142%**
Waterlinieweg ten zuiden A28	6.900	7.000	**100**	**1%**
Waterlinieweg te noorden A28	5.600	5.700	**100**	**2%**
Pythagoraslaan	2.200	2.300	**100**	**5%**
Waterlinieweg ten noorden Pythagoraslaan	4.500	4.800	**300**	**7%**
N412	3.850	4.100	**250**	**6%**

Figuur 8-3: Intensiteiten avondspits per doorsnede op basis van VRU 3.4 in mvt/2 uur (afgeronde waarden)

[35] Het betreft hier de nieuwe 2030 Referentie USP.
[36] Het betreft hier de USP Variant 2.

8.3.3. Effect ‘pootje A28’

Het pootje A28 heeft een merkbaar effect op het laatste deel van de A28. Ondanks een toename van het verkeer (OS: 900, AS: 1000), is in zowel de ochtend- als de avondspits de intensiteit op het laatste deel van de A28, als gevolg van het poortje A28 lager (OS: 450, AS: 650). In de ochtendspits is het effect ook merkbaar op de Waterlinieweg ten noorden van de kruising met de A28 en de Pythagoraslaan. Dit komt doordat verkeer nu niet via deze route naar het USP rijdt, maar via de (kortere) route; het ‘pootje A28’. In de avondspits zijn de effecten vergelijkbaar.

9 Conclusies

Dit hoofdstuk bevat de conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het (spreadsheet-) modelonderzoek. Als eerste staan de belangrijkste conclusies verwoord. Daaropvolgend is in meer detail op de conclusies ingezoomd in de tweede paragraaf.

9.1 Hoofdconclusie

Maatregelen en groei van het programma in het USP

Een doorontwikkeling van het programma binnen het USP, met behoud van bereikbaarheid, is zonder maatregelen in de infrastructuur is niet mogelijk. Met name de interne verkeersstructuur van het USP (kruispunten) raakt te zwaar belast. Maatregelen die onderzocht en nodig zijn om groei mogelijk te maken, zijn:

- Het weren van doorgaand verkeer in het USP door knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan is minimaal noodzakelijk;
- Het naar de randen van het USP brengen van (een deel van) de bestaande parkeervoorzieningen en nieuw parkeerareaal. Met beperkte aanpassingen aan de bestaande infrastructuur neemt de bereikbaarheid van het USP toe:
    - Indien alleen Hub UMC wordt toegepast dient in ieder geval het kruispunt Universiteitsweg/Lundlaan te worden aangepast (langzaam verkeer oversteek en/of extra opstelvakken). Ook dient kritisch (meer in detail) te worden gekeken naar het zuidelijke kruispunt Universiteitsweg/A28.
    - Indien Hub UMC noord (bij de P+R) wordt uitgevoerd zijn er geen aanpassingen nodig aan de infrastructuur.
- De normering uit het nieuwe parkeerbeleid van de gemeente Utrecht dient te worden toegepast om in de modal split een aandeel auto van 17,5% te kunnen realiseren voor het nieuwe programma met 4.000 arbeidsplaatsen.

Met de uitvoering van deze maatregelen is het mogelijk het plusprogramma, met 4.000 extra arbeidsplaatsen ten opzichte van de 2030 Referentie, te realiseren[37].

Verkeerseffecten in het USP

De groei van het programma maakt inzichtelijk dat:

- De oostelijke toegang tot het USP (Universiteitsweg) het zwaarst belast raakt. De westelijke toegang (Archimedeslaan/Weg tot de Wetenschap) heeft op basis van de huidige kruispuntinrichting nog restcapaciteit. De zwaarst belaste kruispunten zijn:
    - Universiteitsweg/A28 (zuid);
    - Universiteitsweg/Lundlaan.
- Het organiseren van het parkeren aan de randen (Hub West, Hub UMC en Hub Noord) ontlast het centrum van het USP. Dit draagt bij aan een autoluw(er) centrum en vergroting van de verkeerveiligheid en leefbaarheid en biedt ruimte voor meer ruimtelijke kwaliteit.
- Het toepassen van de knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan voorkomt doorgaand verkeer. In de ochtendspits leidt dit tot een afname van circa 500 motorvoertuigen. In de avondspits is een afname van ruim 750 motorvoertuigen te verwachten.
- Door deze knips worden (delen van) de Leuvenlaan en Cambridgelaan autoluw.
- De knip in de Weg tot de Wetenschap zorgt voor verbetering van de verkeersafwikkeling op het kruispunt met de Sorbonnelaan. De Archimedeslaan kan de hoeveelheid extra verkeer goed verwerken. Hierdoor ontstaat op de Weg tot de Wetenschap meer ruimte voor versterking van de OV- en (vooral) fietsverbindingen tussen station Lunetten en de zuidzijde van de binnenstad het USP (en vice versa).

[37] Dit is op basis van de huidige verdeling en vulling van de parkeerplaatsen en uitgangspunt dat nieuwe arbeidsplaatsen en modal split auto hebben van 17,5%.

Verkeerseffecten in omliggende buurten en infrastructuur
De effecten op het omliggend wegennet zijn divers. Als gevolg van aanpassingen in de infrastructuur (knips en 'pootje A28') zijn er op enkele wegen lagere intensiteiten berekend. Op andere locaties zijn de intensiteiten weer hoger. Een deel van de uitkomsten wordt beïnvloed door ontwikkelingen buiten het USP, omdat die onderdeel zijn van de verkenning 2040 uit het VRU 3.4. Er is geen overwegend negatief effect naar voren gekomen in de omliggende buurten en infrastructuur.

Het pootje A28 heeft een positief effect op de hoeveelheid verkeer op het laatste deel van de A28, de Waterlinieweg en de Pythagoraslaan. Ondanks een toename op het deel van de A28, voor de aansluiting met het nieuwe 'pootje A28', is er een afname te zien 450 mvt in de ochtendspits en 650 mvt in de avondspits. Hierdoor wordt het kruispunt A28 met de Waterlinieweg minder zwaar belast.

In zijn algemeenheid geldt dat het pootje bijdraagt aan een betere ontsluiting van het USP en Rijnsweerd. De druk op het kruispunt van de A28 met de Waterlinieweg en Waterlinieweg-Pythagoraslaan neemt af. Bij de verschillende knips in de infraprogramma's neemt het belang van een betere bereikbaarheid via de westzijde – en dus de komst van het pootje – toe. Mede ook omdat dit de belasting op de hiervoor genoemde kruispunten beperkt.

9.2 Deelconclusies

9.2.1. Afwaarderen bestaande infrastructuur

Uitgaande van de voorgestelde inframaatregelen in het basis- en plusprogramma en de locaties van de parkeerplaatsen is de volgende afwaardering mogelijk:

- De kruispunten binnen het USP zijn maatgevend, niet de wegvakken. Hierbij zijn de kruispuntstromen van groot belang. Andere locatie van parkeerplaatsen leiden tot een verbetering of verslechtering van de afwikkeling op een kruispunt.
- Universiteitsweg van 2x2 naar 2x1 rijstroken voor het deel vanaf de Upsalalaan zuidwaarts. Het deel van de Universiteitsweg vanaf de aansluiting met de A28 tot aan de Lundlaan, dient 2x2 te blijven in verband met de benodigde capaciteit. Geadviseerd wordt het deel tussen de Lundlaan en Upsalalaan 2x2 te houden.
- (Delen van) de Leuvenlaan en Cambridgelaan kunnen worden afgewaardeerd naar bijvoorbeeld een fietsstraat. Dit is afhankelijk van de exacte locaties van de knips in relatie tot de parkeerlocaties langs deze wegen.
- Het kruispunt Archimedeslaan/Sorbonnelaan kan, indien de verkeersveiligheid is geborgd, worden afgewaardeerd naar een voorrangskruispunt, waarbij de voorrang in de afbuigende richting Archimedeslaan/Sorbonnelaan is gelegen.

9.2.2. Autoluw en bereikbaar

Naast bovenstaande hoofdconclusie zijn de volgende deelconclusies te trekken:

- Het organiseren van het parkeren aan de randen (Hub West, Hub UMC en Hub Noord) ontlast het centrum van het USP. Dit draagt bij aan een autoluw(er) centrum en vergroting van de verkeerveiligheid en leefbaarheid en biedt ruimte voor meer ruimtelijke kwaliteit.
- Door de knips worden (delen van) de Leuvenlaan en Cambridgelaan autoluw.
- Op de randen en binnen het USP zelf is er geen effect van het 'pootje A28'.
- Parkeren op afstand (buiten het USP) is niet strikt noodzakelijk. Het geprojecteerde parkeerareaal is voldoende. Parkeren op afstand is naar verwachting wel nodig om binnen het USP een aandeel auto van 17,5% te realiseren. Ook ontstaat met parkeren op afstand de mogelijkheid tot verlaging van het parkeerareaal en daarmee de druk op de infrastructuur (met name de zwaarst belaste kruispunten).

9.2.3. Toevoegen extra programma

Toevoegen van extra programma binnen het USP is mogelijk, maar alleen onder bepaalde condities. Hieronder volgt een opsomming van mogelijkheden. Deze kunnen zelfstandig worden toegepast of in combinatie met elkaar.

- Door het **verlagen van het aandeel autogebruik in de modal split** ontstaat ruimte binnen het bestaande parkeerareaal. Afhankelijk van de mate van aanpassing van de modal split biedt dit ruimte voor honderden tot duizenden extra arbeidsplaatsen in het USP.
- De westelijke toegang tot het USP (Archimedeslaan/Weg tot de Wetenschap) heeft qua verkeersafwikkeling nog restcapaciteit. Het **toevoegen van parkeerplaatsen aan de westzijde van de knips** in de Leuvenlaan en Cambridgelaan (bijvoorbeeld in de Hub West) is mogelijk. Hierdoor is het mogelijk extra programma toe te voegen. Wel dient de verkeerssituatie van de toeleidende wegen nader te worden onderzocht of extra verkeer kan worden afgewikkeld. Hierbij dienen ook de lucht- en geluidskwaliteit in ogenschouw te worden genomen.
- **Parkeren op afstand** (buiten het USP) en middels openbaar vervoer en/of fiets naar het USP reizen zorgt voor vermindering van het aantal autobewegingen en bezetting van het huidige parkeerareaal. De ontstane ruimte kan worden ‘gevuld’ met extra programma.

Het verdient aanbeveling om te zorgen voor monitoring. Met name het aandeel autogebruik in de modal split, de intensiteiten binnen het USP en effecten van eventuele knips.

BIJLAGEN

Bijlage I: Onderzoeksvragen
Bijlage II: Programma's
Bijlage III: GIS kaarten intensiteiten varianten
Bijlage IV: Spreadsheetmodel
Bijlage V: Kaarten statisch model VRU 3.4
Bijlage VI: Beschrijving werkzaamheden VRU 3.4
Bijlage VII: Druktecijfer & autoluw

BIJLAGE I Onderzoeksvragen

Het spreadsheetmodel geeft in deze rapportage antwoord op de volgende onderzoeksvragen.

1. Wat zijn van iedere variant de verkeerskundige effecten op het USP zelf? Dit vraagt inzage in de doorstroming/afwikkeling op de kruisingen en in de mogelijkheid tot afwaardering van infrastructuur (Universiteitsweg), met daarbinnen een onderscheid in ochtendspits (7-9 uur), avondspits (16-18 uur) en etmaal.
2. Wat zijn de verkeerskundige effecten op de Weg tot de Wetenschap en Archimedeslaan (niet het hoofdwegennet)? Met daarbinnen een onderscheid in ochtendspits (7-9 uur), avondspits (16-18 uur) en etmaal.
3. Wat is het effect van de afzonderlijke Basis Infra maatregelen?
4. Is het mogelijk het plusprogramma, in combinatie met de plus infra maatregelen, te realiseren binnen het USP, of dient er parkeren op afstand gerealiseerd te worden?
5. Wat is het effect van een wijziging van de modal split als gevolg van extra mobiliteitsmanagementmaatregelen, werkgeversaanpak en/of wijziging van reisgedrag?

Na beantwoording van deze vragen, zijn de volgende vervolgvragen in het kader van het onderzoek relevant.

1. Het spreadsheetmodel richt zich hoofdzakelijk op het USP. Het is van belang om, voor de kansrijke scenario's ook een bredere impact te bepalen: wat zijn de effecten zijn de effecten op het hoofdwegennet A28, doorgerekend met het regionale verkeersmodel (VRU 3.4?
2. Mogelijk dat de spreadsheet aantoont dat bepaalde kruisingen in de huidige vormgeving niet meer voldoende doorstromen/ oversteekbaarheid/verkeersveiligheid. Dat is dan aanleiding om de kruispuntvorm nader te onderzoeken.
3. Zijn er infra aanpassingen (extra rijstroken, ongelijkvloerse kruisingen etc.) mogelijk om doorstroming te verbeteren en dus om programma te kunnen toevoegen? Zo ja, welke zijn dat?
4. Is parkeren op afstand nodig? Zo ja, om hoeveel plekken gaat het en in welke windrichtingen?

BIJLAGE II Programma's

BASIS OP ORDE			1	2	3	4	5				6		7	8	9	10	11	12	Toelichting
		USP	GEO	Olympos	Schapenwei	RIVM	Centrum				Cambridge		Centrum Oost	Diergeneesk unde	Medisch	Bedrijven	PMC	P&R	
		TOTAAL					5a	5b	5c	5d	6a	6b							
WERKNEMERS	TOTAAL WERKNEMERS	26043	2226	1461	0	83	1051	920	1364	2000	0	38	1409	0	13027	1500	964	0	
INWONERS	wonen studenten	2631	0	0	0	0	0	377	0	552	0	1655	0	0	47	0	0	0	
	campuswoningen 50-80 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	woningen >80 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAAL INWONERS	2631	0	0	0	0	0	377	0	552	0	1655	0	0	47	0	0	0	
STUDENTEN	TOTAAL STUDENTEN	56319	8700	134	0	0	5300	0	18685	13150	0	5550	1400	0	3400	0	0	0	
BEZOEKERS/JAAR	TOTAAL BEZOEKERS	290000	90000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200000	0	0	0	
PARKEERPLAATSEN	Maaiveld	3399	347	115	0	617	338	144	15	0	0	160	327	687	505	135	9	0	
	Gebouwd	5139	0	176	0	0	0	0	0	482	0	0	1552	0	651	78	200	2000	
	TOTAAL PARKEREN	8538	347	291	0	617	338	144	15	482	0	160	1879	687	1156	213	209	2000	

AUTONOOM			1	2	3	4	5				6		7	8	9	10	11	12	
		USP	GEO	Olympos	Schapenwei	RIVM	Centrum				Cambridge		Centrum Oost	Diergeneesk unde	Medisch	Bedrijven	PMC	P&R	
		TOTAAL					5a	5b	5c	5d	6a	6b							
WERKNEMERS	TOTAAL WERKNEMERS	28543	2226	1461	0	1583	1051	920	1364	2000	100	38	1409	0	13027	2400	964	0	betreft +2.500 door RIVM (1.500), Accelerator (900) en ISU (100)
INWONERS	wonen studenten	3031	0	0	0	0	0	377	0	552	0	1655	400	0	47	0	0	0	
	campuswoningen 50-80 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	woningen >80 m2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAAL INWONERS	3031	0	0	0	0	0	377	0	552	0	1655	400	0	47	0	0	0	betreft +400 tijdelijke studenteneenheden in cluster 7
STUDENTEN	TOTAAL STUDENTEN	57519	8700	134	0	0	5300	0	18685	13150	1200	5550	1400	0	3400	0	0	0	betreft + 1200 leerlingen van de ISU in cluster 6a
BEZOEKERS/JAAR	TOTAAL BEZOEKERS	290000	90000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200000	0	0	0	
PARKEERPLAATSEN	Maaiveld	3725	347	320	0	617	420	131	15	0	29	160	327	687	528	135	9	0	betreft +566 o.a. parkeerplaatsen ISU, RIVM. Accelerator, Olympos. Radiologie, Padualaan irt Uithoflijn
	Gebouwd	5379	0	176	0	48	0	0	0	482	102	0	1552	0	651	168	200	2000	
	TOTAAL PARKEREN	9104	347	496	0	665	420	131	15	482	131	160	1879	687	1179	303	209	2000	
		566	0	205	0	48	82	-13	0	0	131	0	0	0	23	90	0	0	

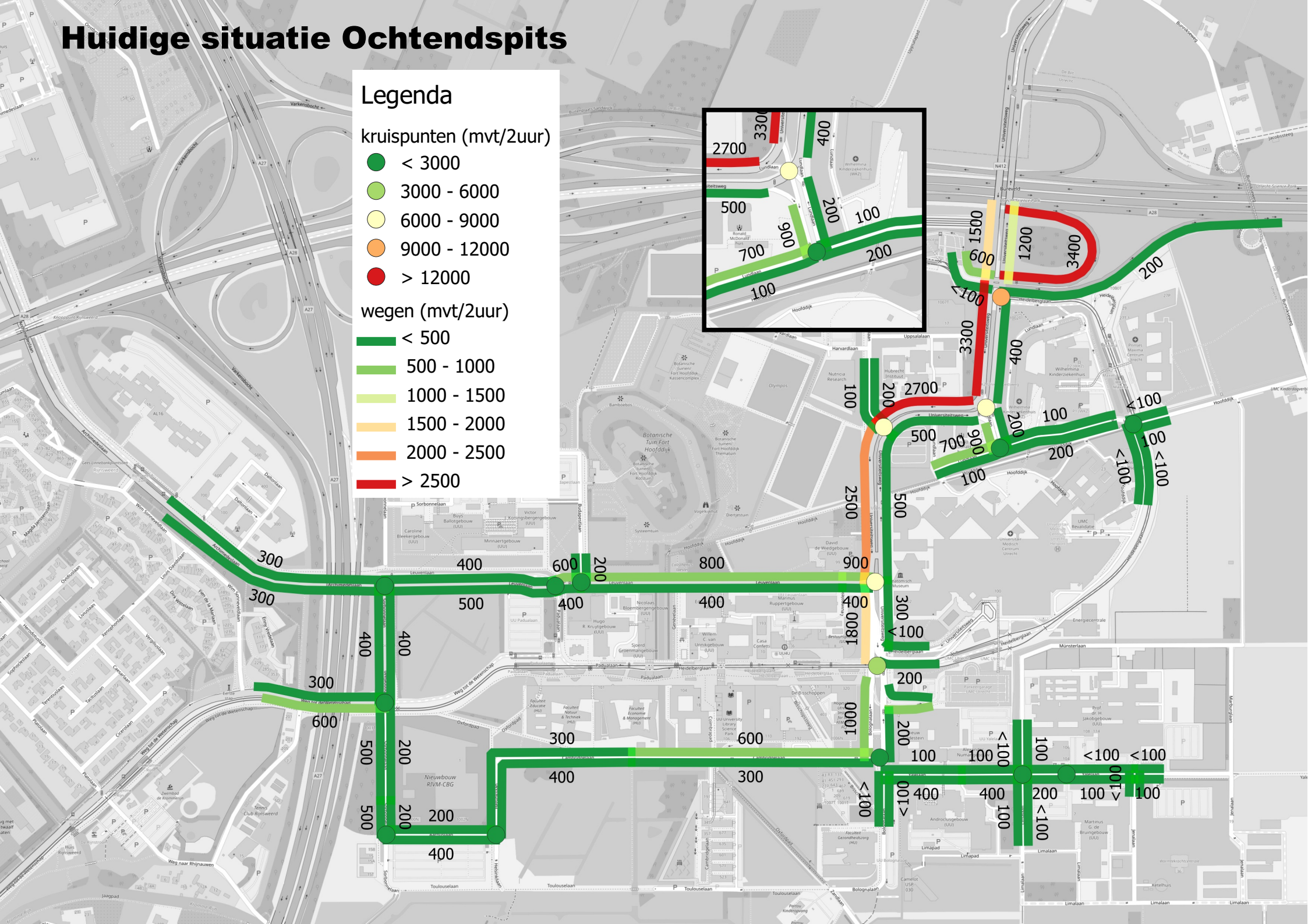
BASIS			1	2	3	4	5				6		7	8	9	10	11	12	
		USP	GEO	Olympos	Schapenwei	RIVM	Centrum				Cambridge		Centrum Oost	Diergeneesk unde	Medisch	Bedrijven	PMC	P&R	
		TOTAAL					5a	5b	5c	5d	6a	6b							
WERKNEMERS	TOTAAL WERKNEMERS	30146	2626	1864	0	2383	1051	920	1364	2000	100	38	1409	0	13027	2400	964	0	betreft totaal +4.100: RIVM (1.500), Accelerator (900) en ISU (100), **plus** nog 1.600 extra banen in clusters 1 (400), 2 (400) en 4 (800)
INWONERS	wonen studenten	5131	0	0	0	0	0	377	0	552	0	2355	1100	0	747	0	0	0	
	campuswoningen 50-80 m2	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	200	0	200	0	0	0	
	woningen >80 m2	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	0	100	0	0	0	
	TOTAAL INWONERS	6031	0	0	0	0	0	377	0	552	0	2655	1400	0	1047	0	0	0	betreft totaal +3.400: de 400 tijdelijke studenteenheden in cluster 7, **plus** nog 1000 in cluster 6b (o.a. High Five) + 1000 nabij halte UMC (cluster 9) en 1000 in cluster 7. verhouding woningen is 70/20/10 (student / campus / expat)
STUDENTEN	TOTAAL STUDENTEN	58269	8700	134	0	0	5300	750	18685	13150	1200	5550	1400	0	3400	0	0	0	betreft + 1950: de 1200 van de ISU in cluster 6a plus 750 van de UCU in cluster 5b
BEZOEKERS/JAAR	TOTAAL BEZOEKERS	290000	90000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200000	0	0	0	
PARKEERPLAATSEN OPTIE A	Maaiveld	3209	347	320	0	617	420	131	15	0	29	160	277	687	62	135	9	0	
	Gebouwd	6175	0	176	0	48	0	0	0	482	102	0	0	0	2999	168	200	2000	betreft totaal + 1.127 parkeerplaatsen: HUB UMC NOORD 3280 in cluster 9, P-zuid cluster 7 opheffen. In omvang UMC-Noord zit al een extra buffer van 281 plekken (o.a. om PMC parkeren op te vangen)
	TOTAAL PARKEREN	9384	347	496	0	665	420	131	15	482	131	160	277	687	3061	303	209	2000	
PARKEERPLAATSEN OPTIE B	Maaiveld	3209	347	320	0	617	420	131	15	0	29	160	277	687	62	135	9	0	
	Gebouwd	6175	0	1176	0	48	0	0	0	482	102	0	0	0	1999	168	200	2000	betreft totaal + 1.127 parkeerplaatsen: HUB UMC NOORD 2000 in cluster + HUB OLYMPOS 1280 in cluster 2 (inclusief buffer van 281 pp) en P-zuid cluster 7 opheffen
	TOTAAL PARKEREN	9384	347	1496	0	665	420	131	15	482	131	160	277	687	2061	303	209	2000	
		846	0	205	0	48	82	-13	0	0	131	0	-1602	0	1905	90	0	0	

PLUS			1	2	3	4	5				6		7	8	9	10	11	12	
		USP	GEO	Olympos	Schapenwei	RIVM	Centrum				Cambridge		Centrum Oost	Diergeneesk unde	Medisch	Bedrijven	PMC	P&R	
		TOTAAL					5a	5b	5c	5d	6a	6b							
WERKNEMERS	TOTAAL WERKNEMERS	32546	2876	1864	0	2383	1051	1320	1614	2000	100	38	2909	0	13027	2400	964	0	betreft totaal +6.500: RIVM (1.500), Accelerator (900) en ISU (100), **plus** nog 1.600 extra banen in clusters 1 (400), 2 (400) en 4 (800). Plus nog eens 2.400 in clusters 1(250), 5b (400), 5c (250) en 7 (1.500)
INWONERS	wonen studenten	8071	0	280	0	0	0	727	0	902	0	2355	3060	0	747	0	0	0	
	campuswoningen 50-80 m2	1440	0	80	0	0	0	100	0	100	0	200	760	0	200	0	0	0	
	woningen >80 m2	720	0	40	0	0	0	50	0	50	0	100	380	0	100	0	0	0	
	TOTAAL INWONERS	10231	0	400	0	0	0	877	0	1052	0	2655	4200	0	1047	0	0	0	betreft totaal +7.600: de 400 tijdelijke in cluster 7, **plus** nog 1000 in cluster 6b (o.a. High Five) + 1000 nabij halte UMC (cluster 9) en 1000 in cluster 7. PLUS: nog eens 4.200 inwoners als volgt verdeeld: cluster 2 (400) cluster 5b (500), cluster 5d (500) cluster 7 (2.800) verhouding woningen is 70/20/10
STUDENTEN	TOTAAL STUDENTEN	58269	8700	134	0	0	5300	750	18685	13150	1200	5550	1400	0	3400	0	0	0	GELIJK AAN BASIS: betreft + 1950: de 1200 van de ISU in cluster 6a plus 750 van de UCU in cluster 5b
BEZOEKERS/JAAR	TOTAAL BEZOEKERS	290000	90000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200000	0	0	0	
PARKEERPLAATSEN OPTIE A	Maaiveld	1451	0	320	0	0	0	29	15	0	29	160	5	687	62	135	9	0	
	Gebouwd	8353	0	176	2178	48	0	0	0	482	102	0	0	0	2999	168	200	2000	ALLE TE TRANSFORMEREN IN HUB WEST + buffer van 242 + HUB UMC van 3280 + DGK laten zoals het is
	TOTAAL PARKEREN	9804	0	496	2178	48	0	29	15	482	131	160	5	687	3061	303	209	2000	
PARKEERPLAATSEN OPTIE B	Maaiveld	1451	0	320	0	0	0	29	15	0	29	160	5	687	62	135	9	0	
	Gebouwd	8353	0	1176	2178	48	0	0	0	482	102	0	0	0	1999	168	200	2000	ALLE TE TRANSFORMEREN IN HUB WEST + buffer van 242 + HUB UMC van 2000 + HUB OLYMPOS van 1280 + DGK laten zoals het is
	TOTAAL PARKEREN	9804	0	1496	2178	48	0	29	15	482	131	160	5	687	2061	303	209	2000	
	Optie A	1266	-347	205	2178	-569	-338	-115	0	0	131	0	-1874	0	1905	90	0	0	

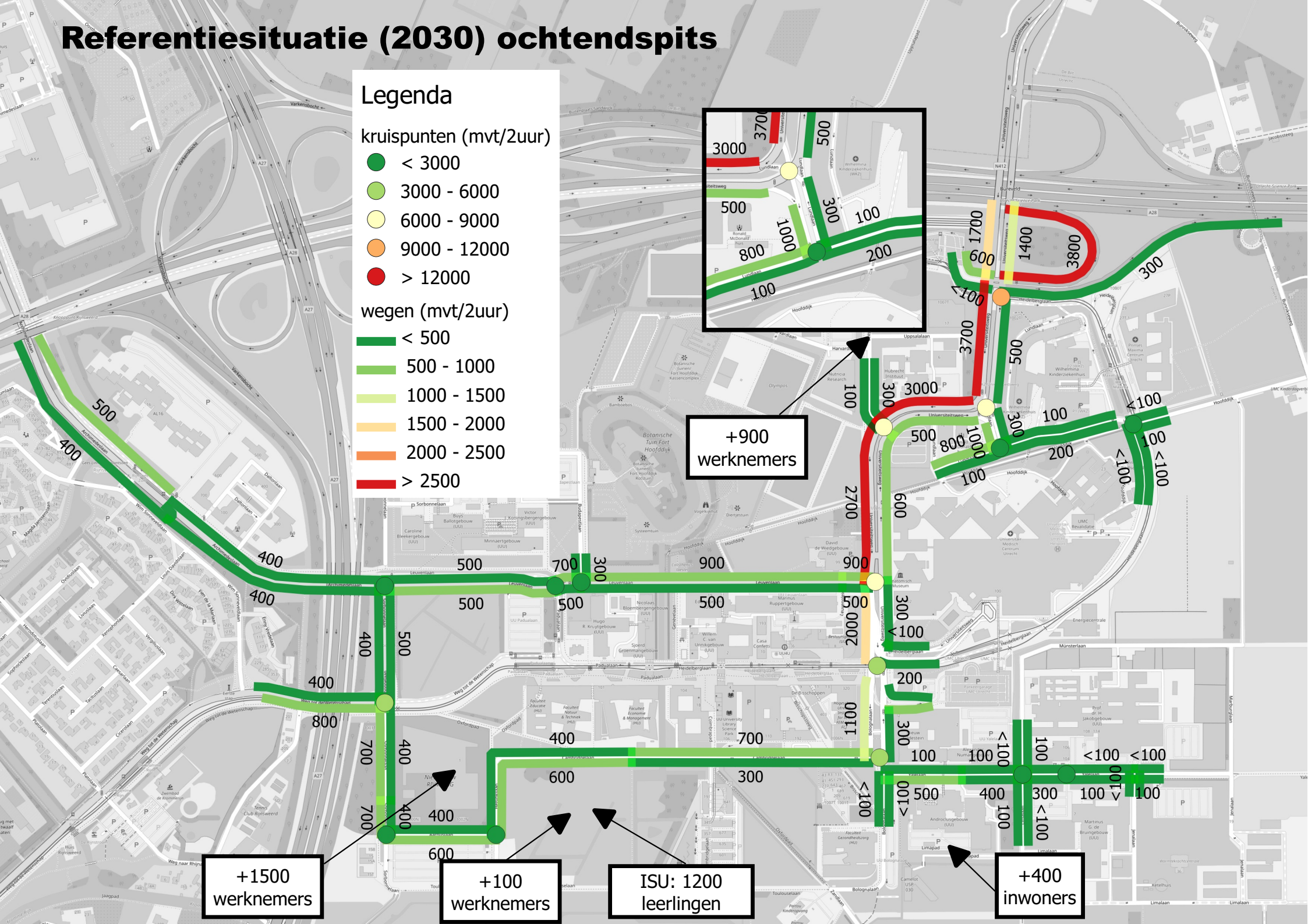
BIJLAGE III GIS kaarten intensiteiten varianten

De benoemde toevoegingen in werknemers en inwoners is ten opzichte van de 2030 Referentie

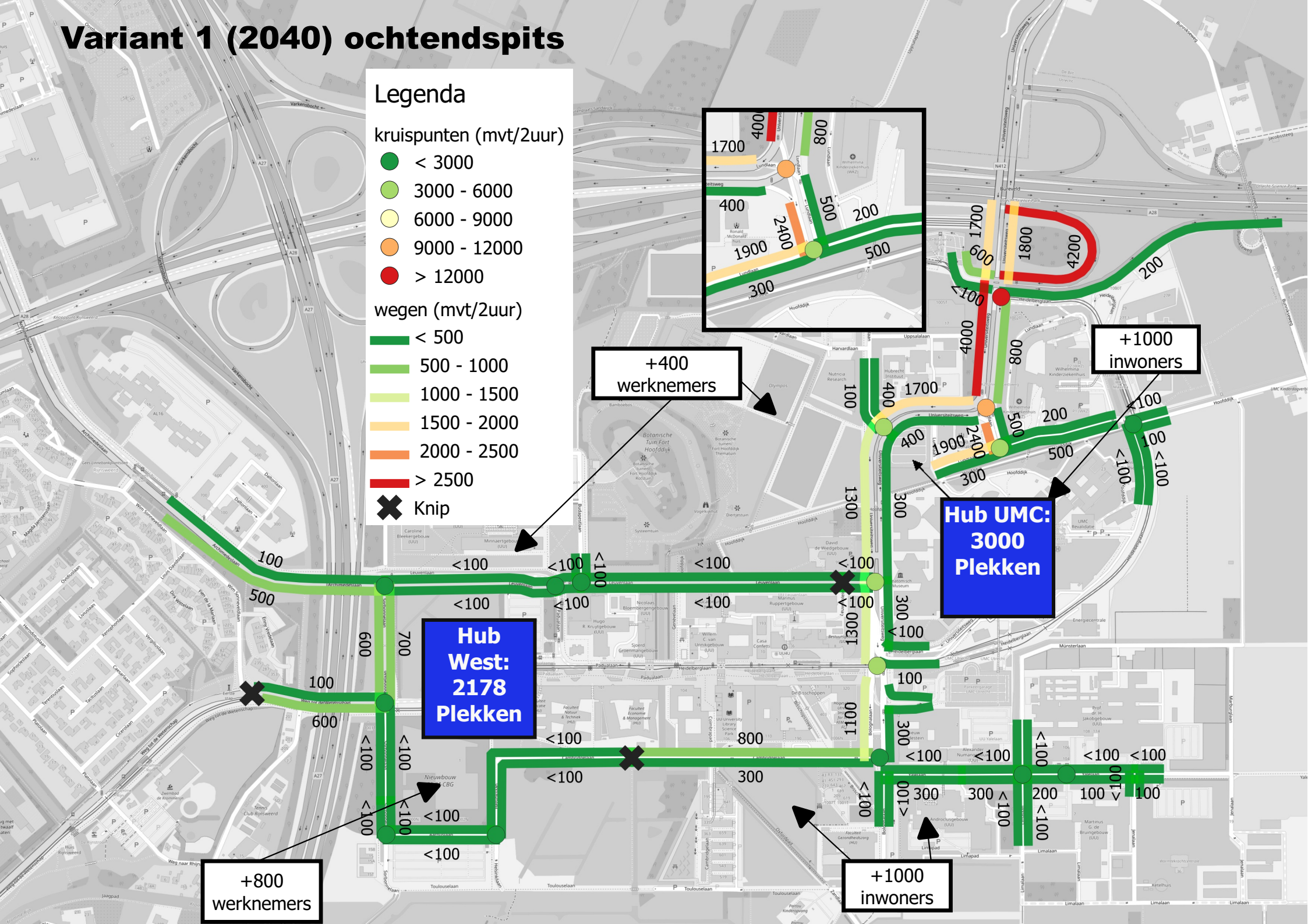
Huidige situatie Ochtendspits

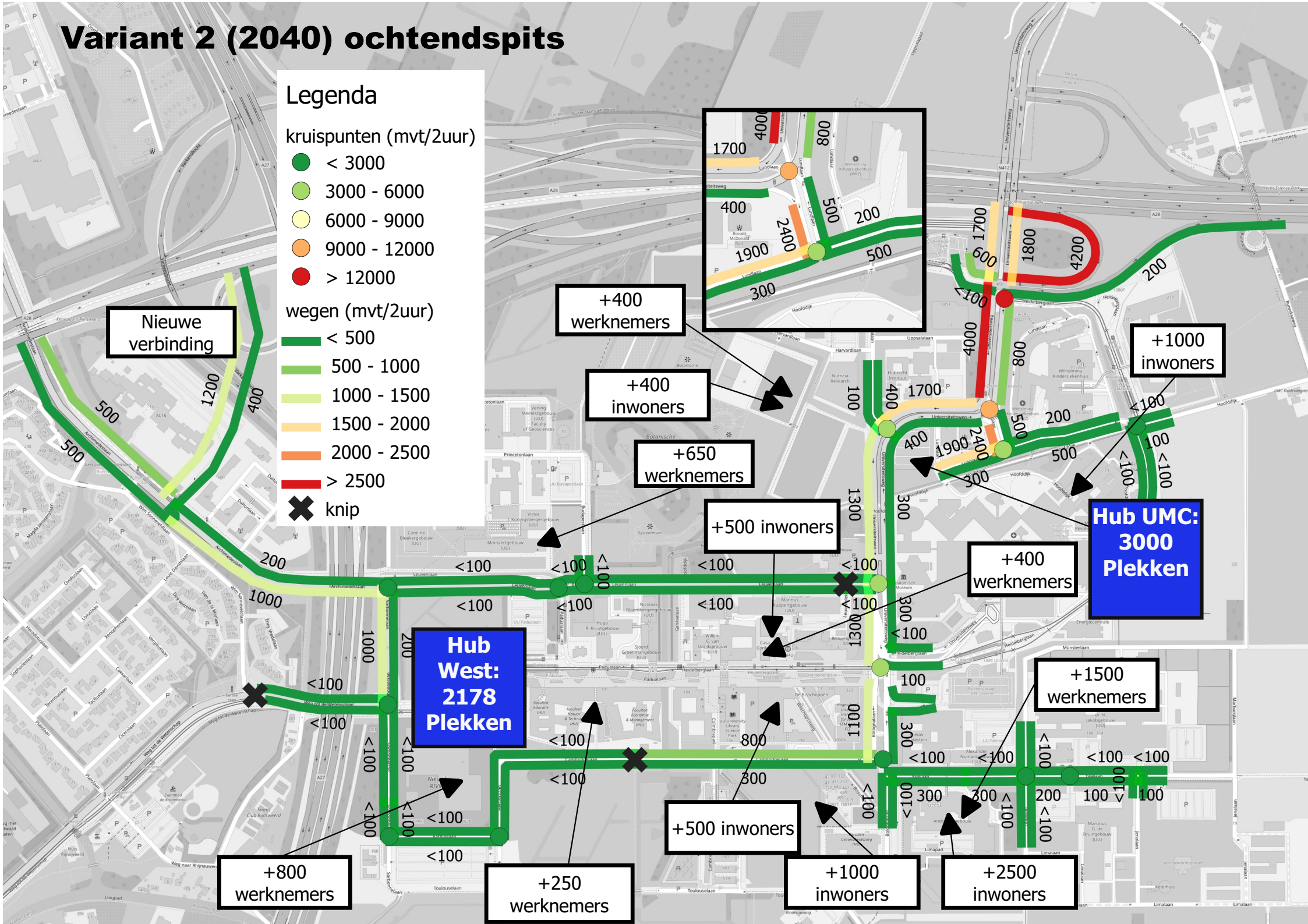


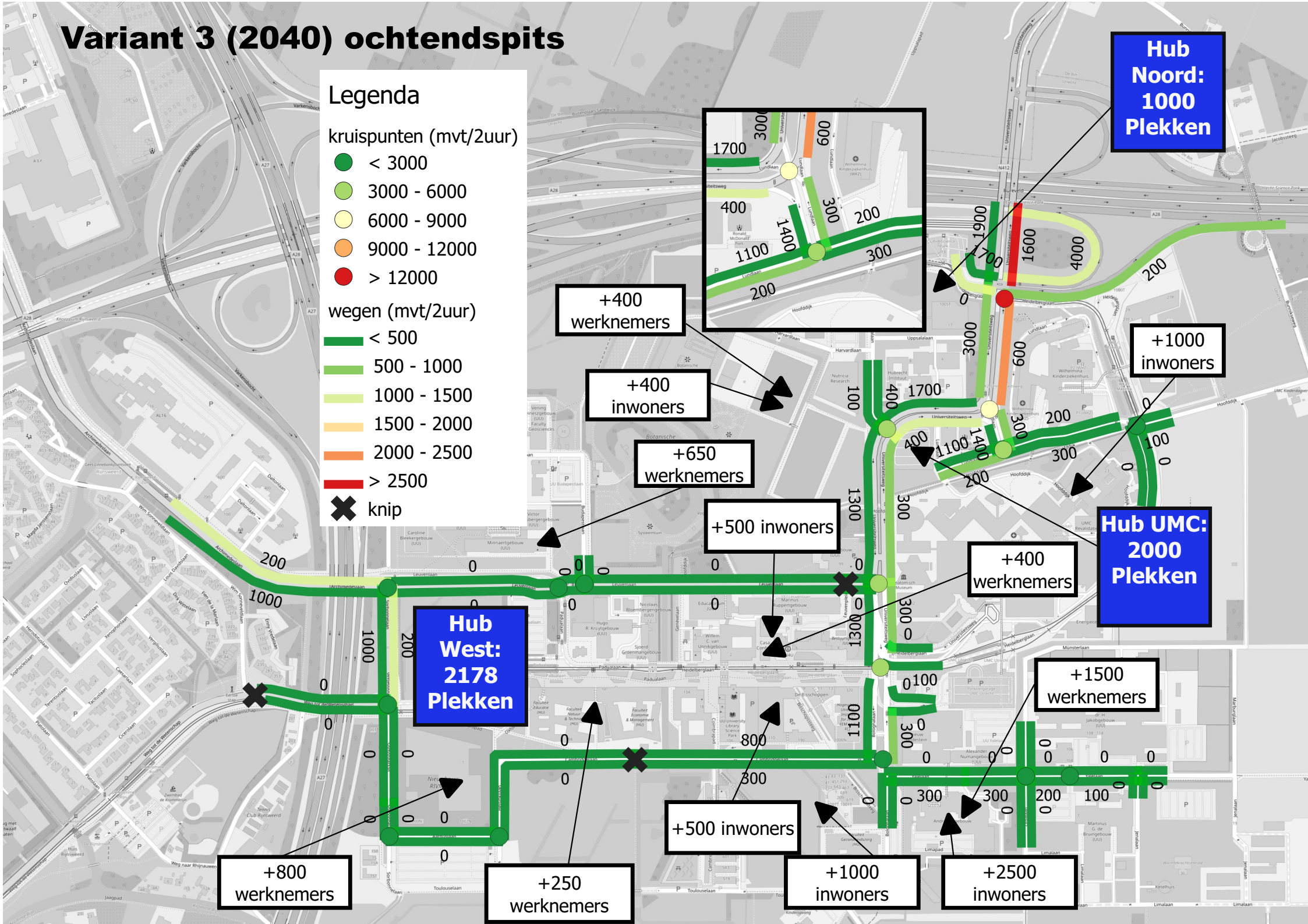
Referentiesituatie (2030) ochtendspits



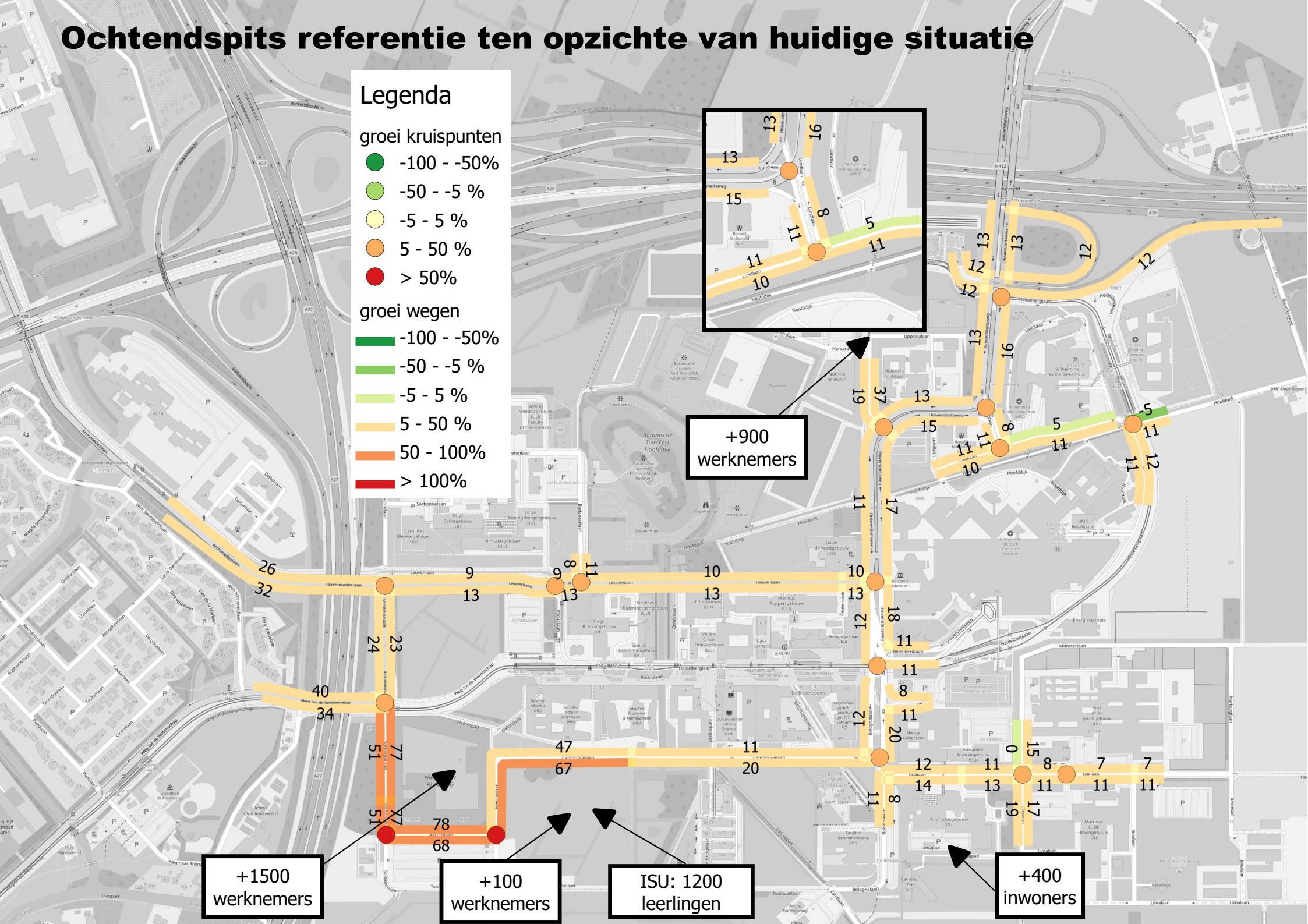
Variant 1 (2040) ochtendspits



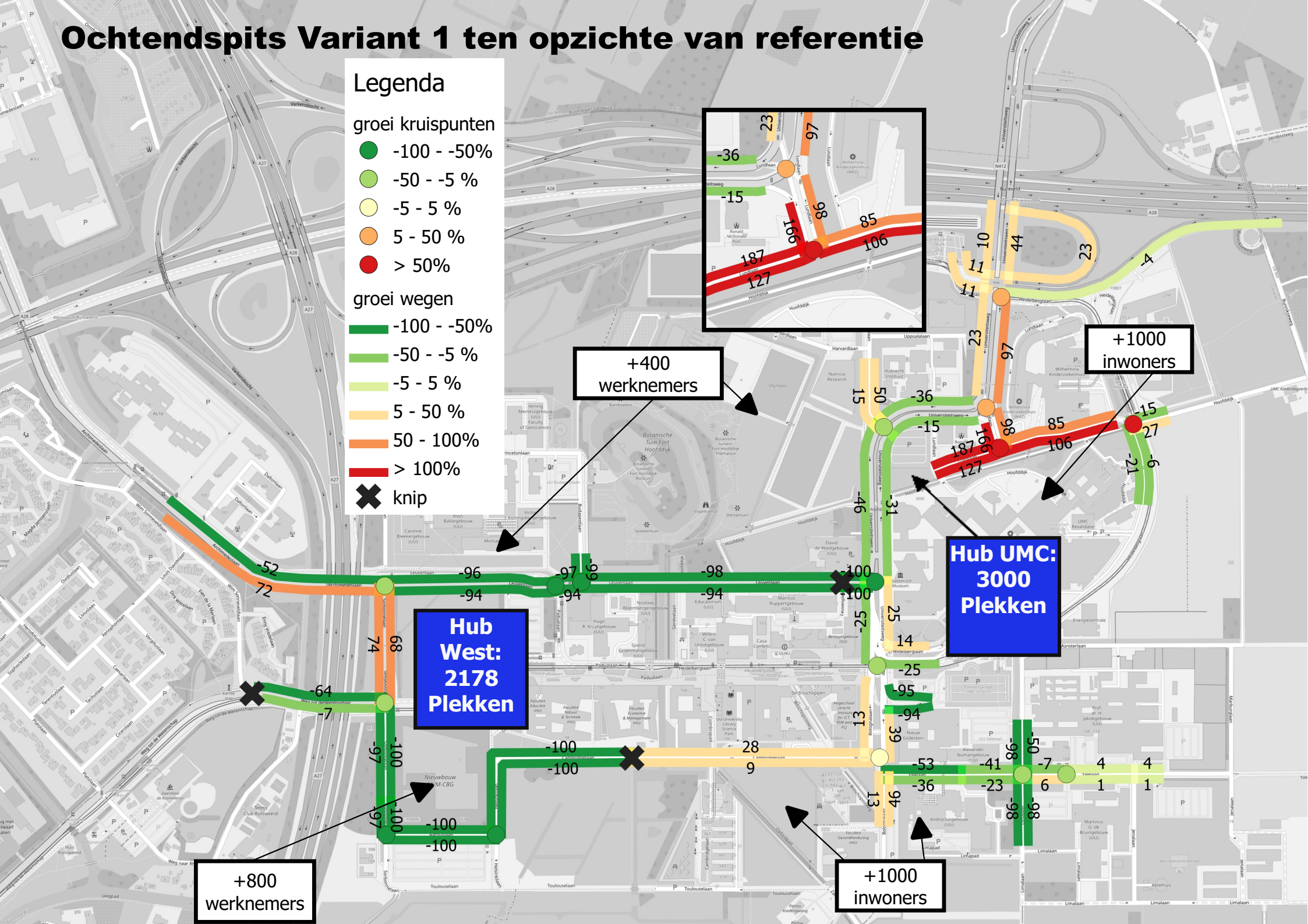

Variant 2 (2040) ochtendspits
Legenda
kruispunten (mvt/2uur)
< 3000
3000 - 6000
6000 - 9000
9000 - 12000
> 12000
wegen (mvt/2uur)
< 500
500 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 2500
> 2500
knip
Nieuwe verbinding
+400 werknemers
+400 inwoners
+650 werknemers
+500 inwoners
+400 werknemers
+1000 inwoners
Hub UMC: 3000 Plekken
Hub West: 2178 Plekken
+1500 werknemers
+800 werknemers
+250 werknemers
+500 inwoners
+1000 inwoners
+2500 inwoners


Variant 3 (2040) ochtendspits
Legenda
kruispunten (mvt/2uur)
< 3000
3000 - 6000
6000 - 9000
9000 - 12000
> 12000
wegen (mvt/2uur)
< 500
500 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - 2500
> 2500
knip
Hub Noord: 1000 Plekken
Hub UMC: 2000 Plekken
Hub West: 2178 Plekken
+400 werknemers
+400 inwoners
+650 werknemers
+500 inwoners
+400 werknemers
+1000 inwoners
+1500 werknemers
+500 inwoners
+800 werknemers
+250 werknemers
+1000 inwoners
+2500 inwoners

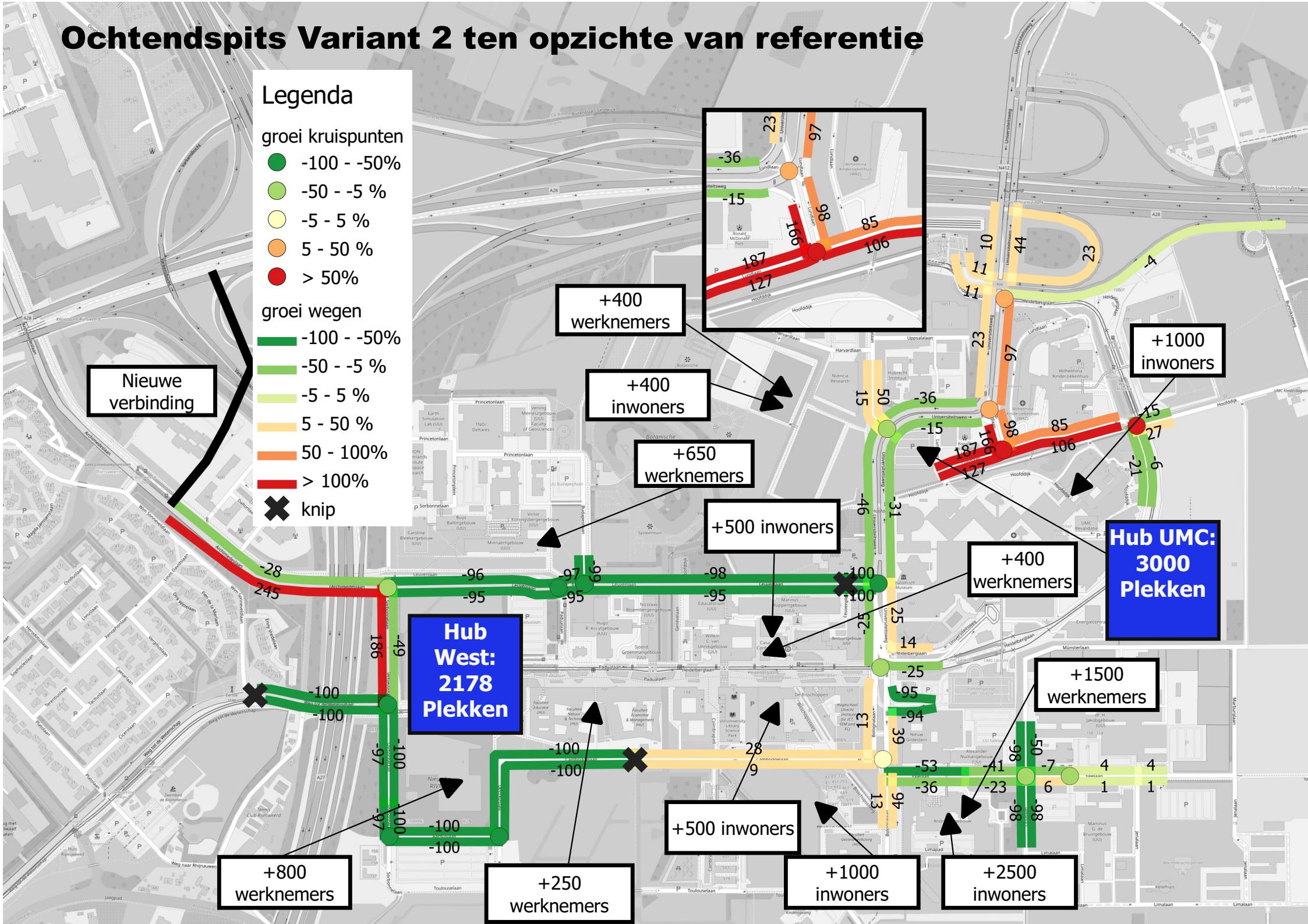
Ochtendspits referentie ten opzichte van huidige situatie



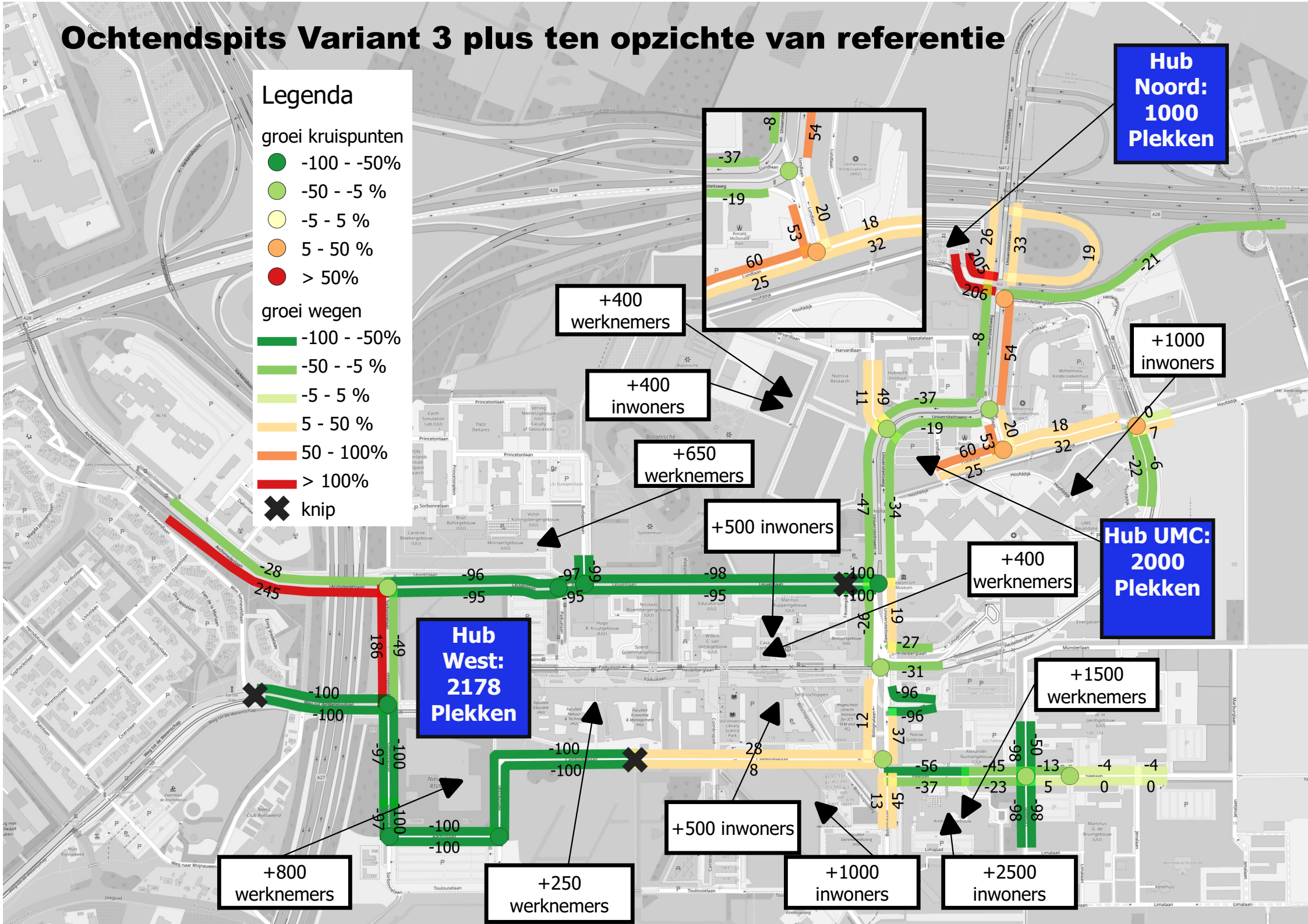
Ochtendspits Variant 1 ten opzichte van referentie



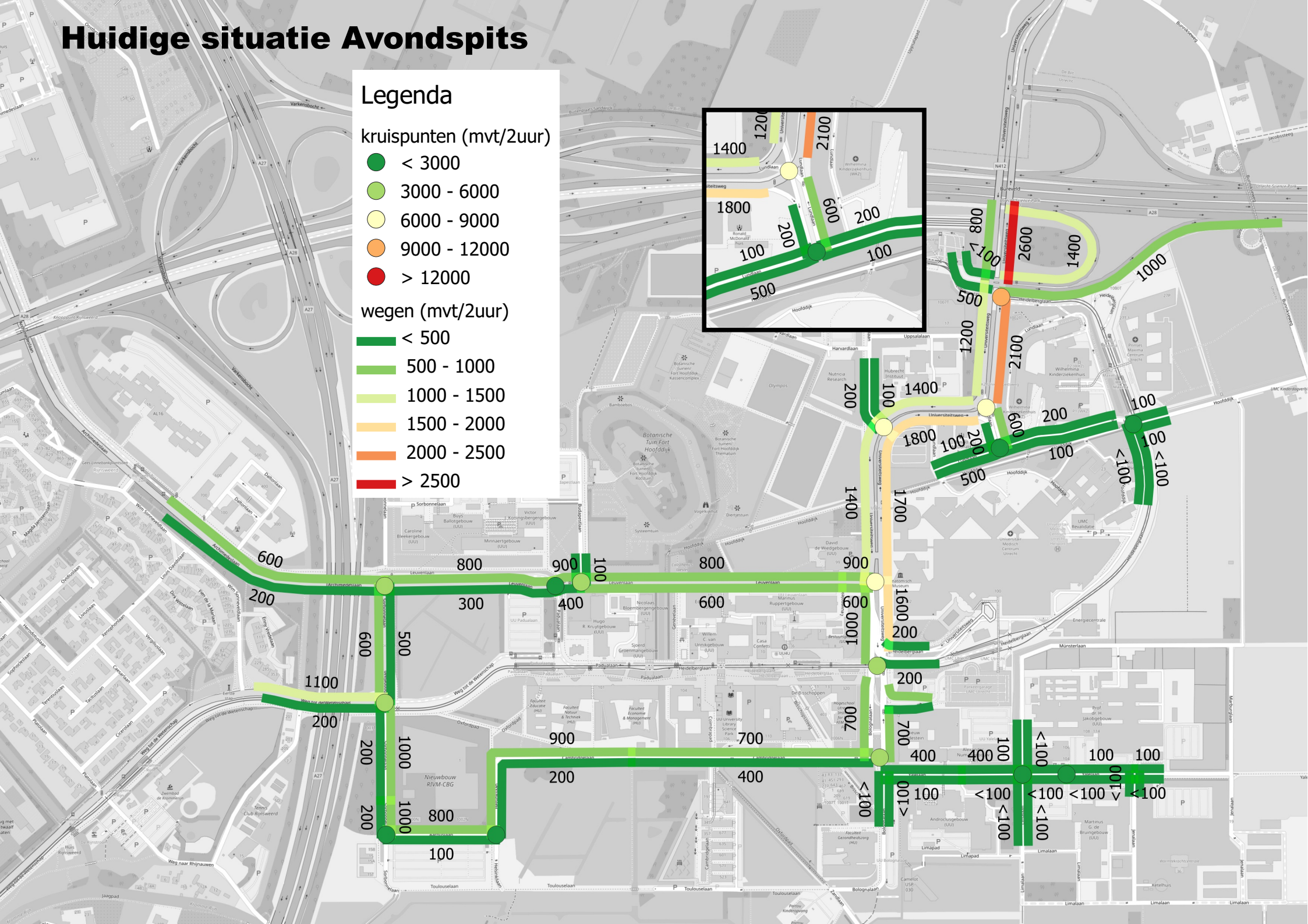
Ochtendspits Variant 2 ten opzichte van referentie



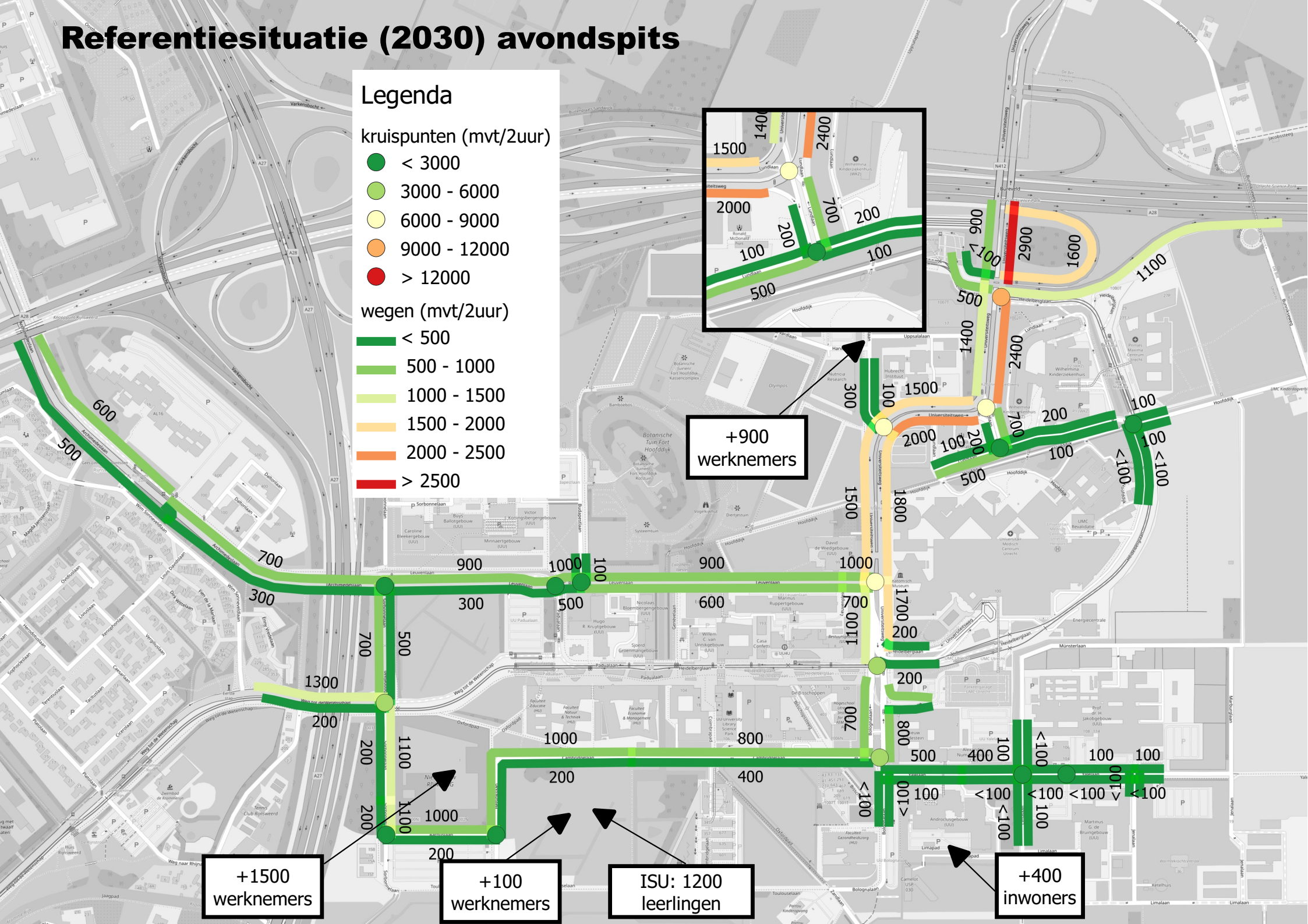
Ochtendspits Variant 3 plus ten opzichte van referentie



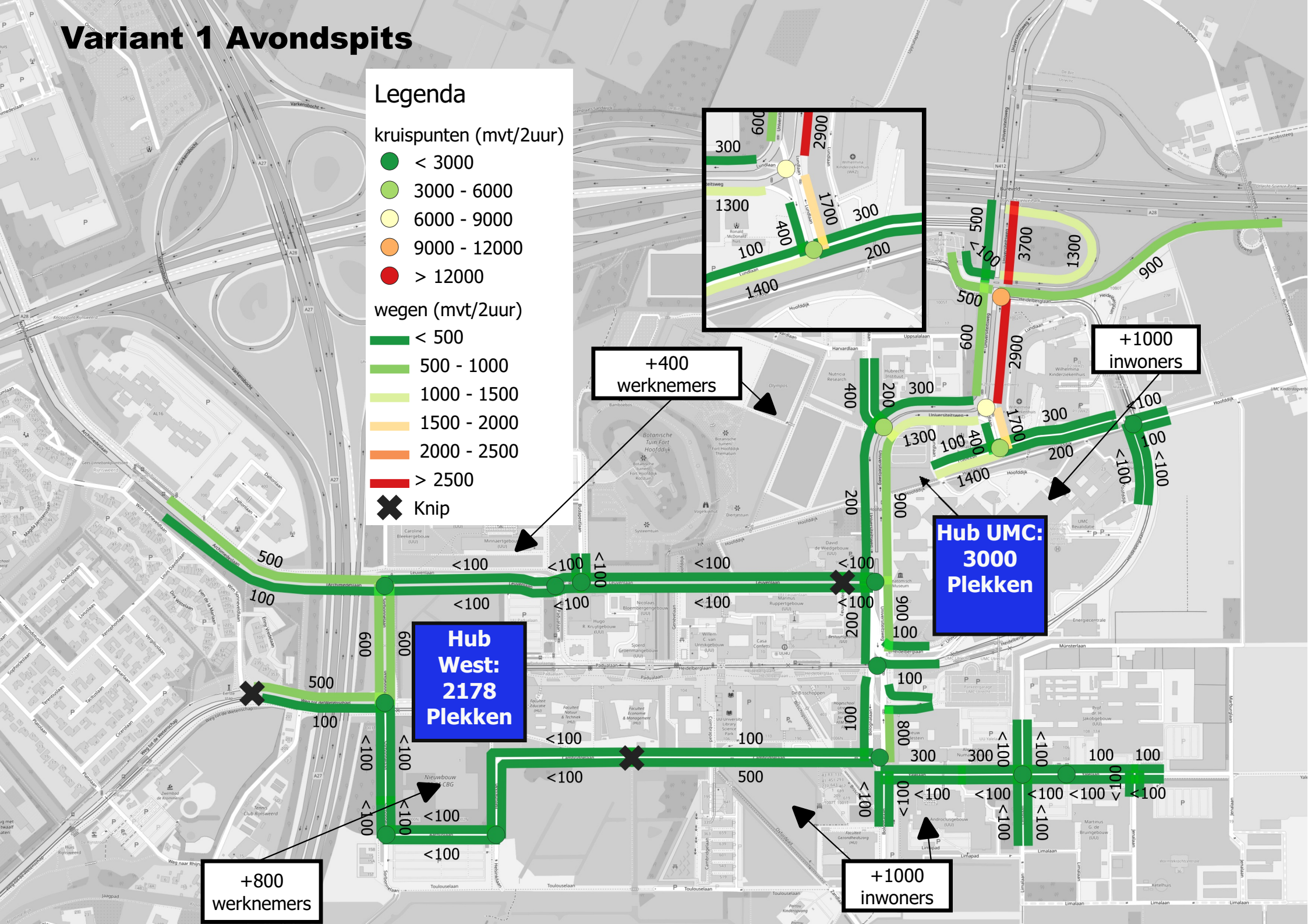
Huidige situatie Avondspits



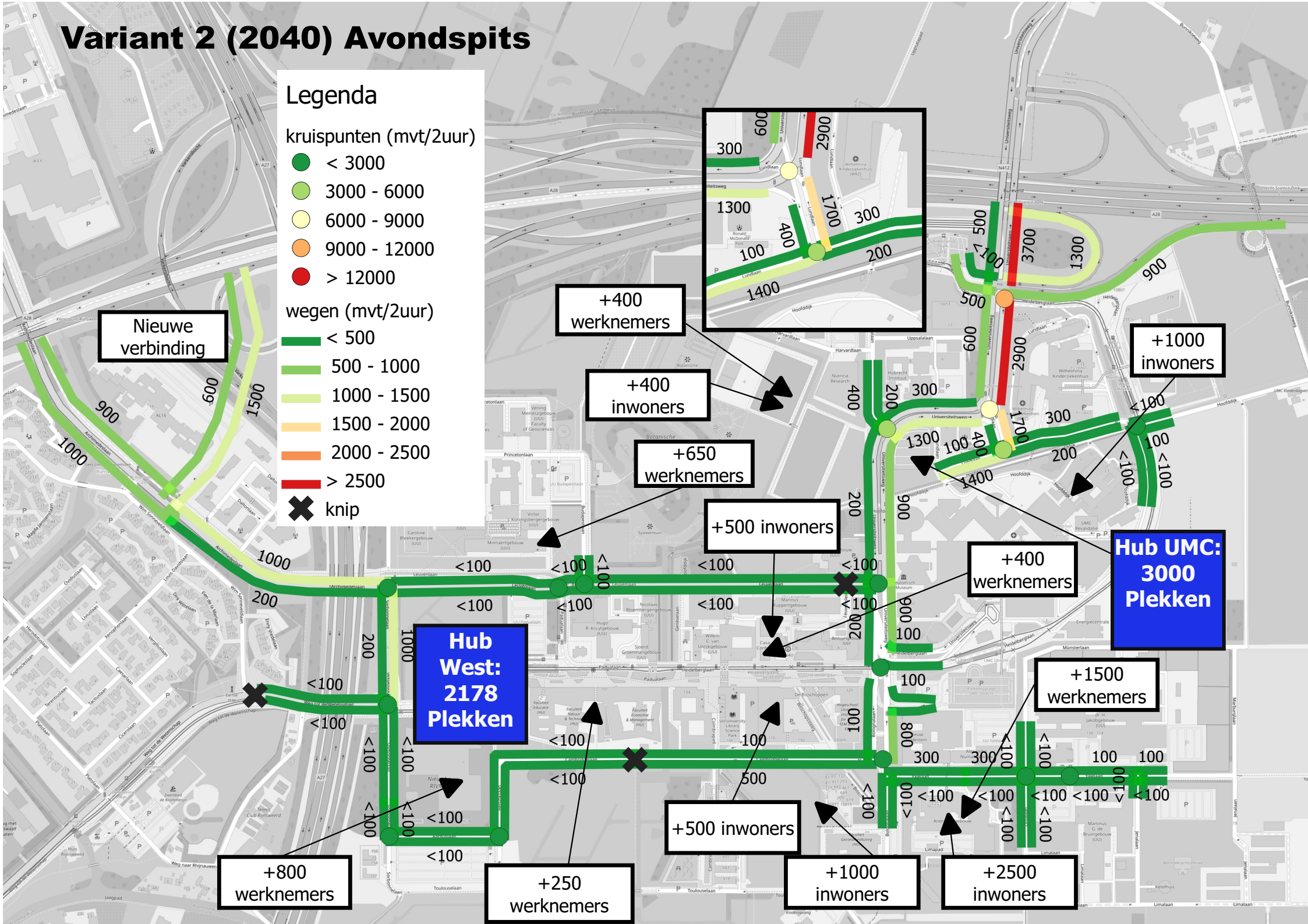
Referentiesituatie (2030) avondspits



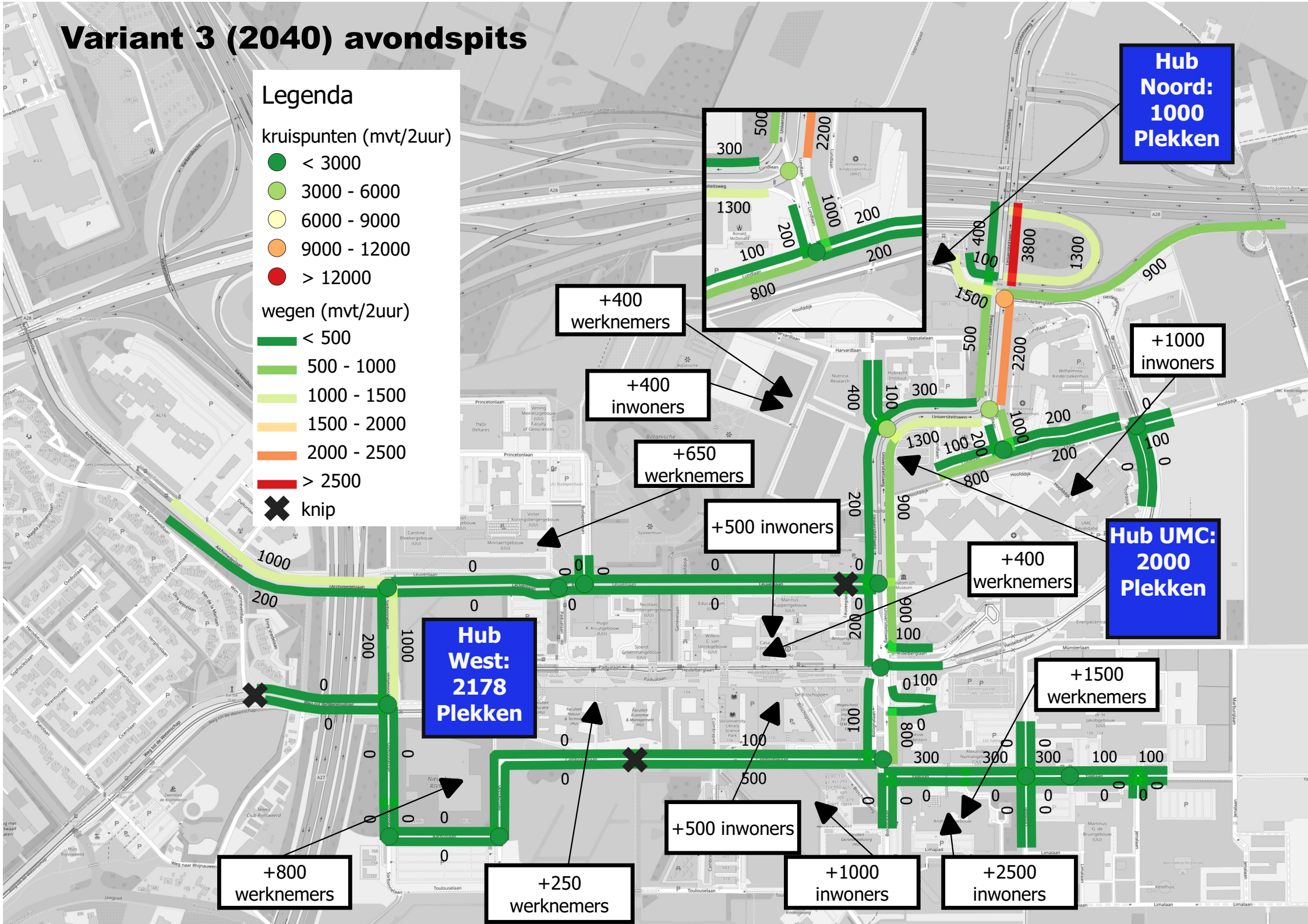
Variant 1 Avondspits



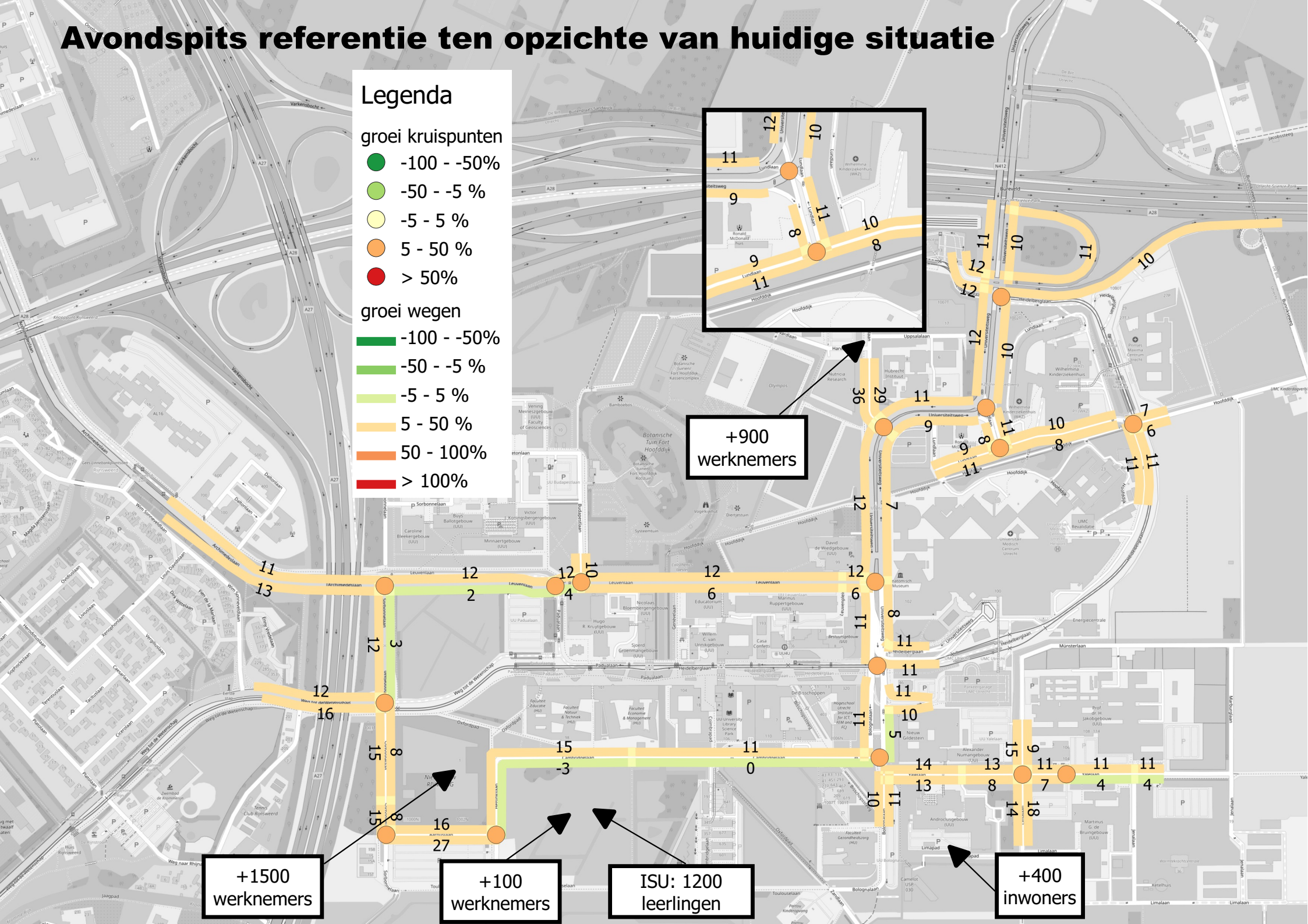
Variant 2 (2040) Avondspits



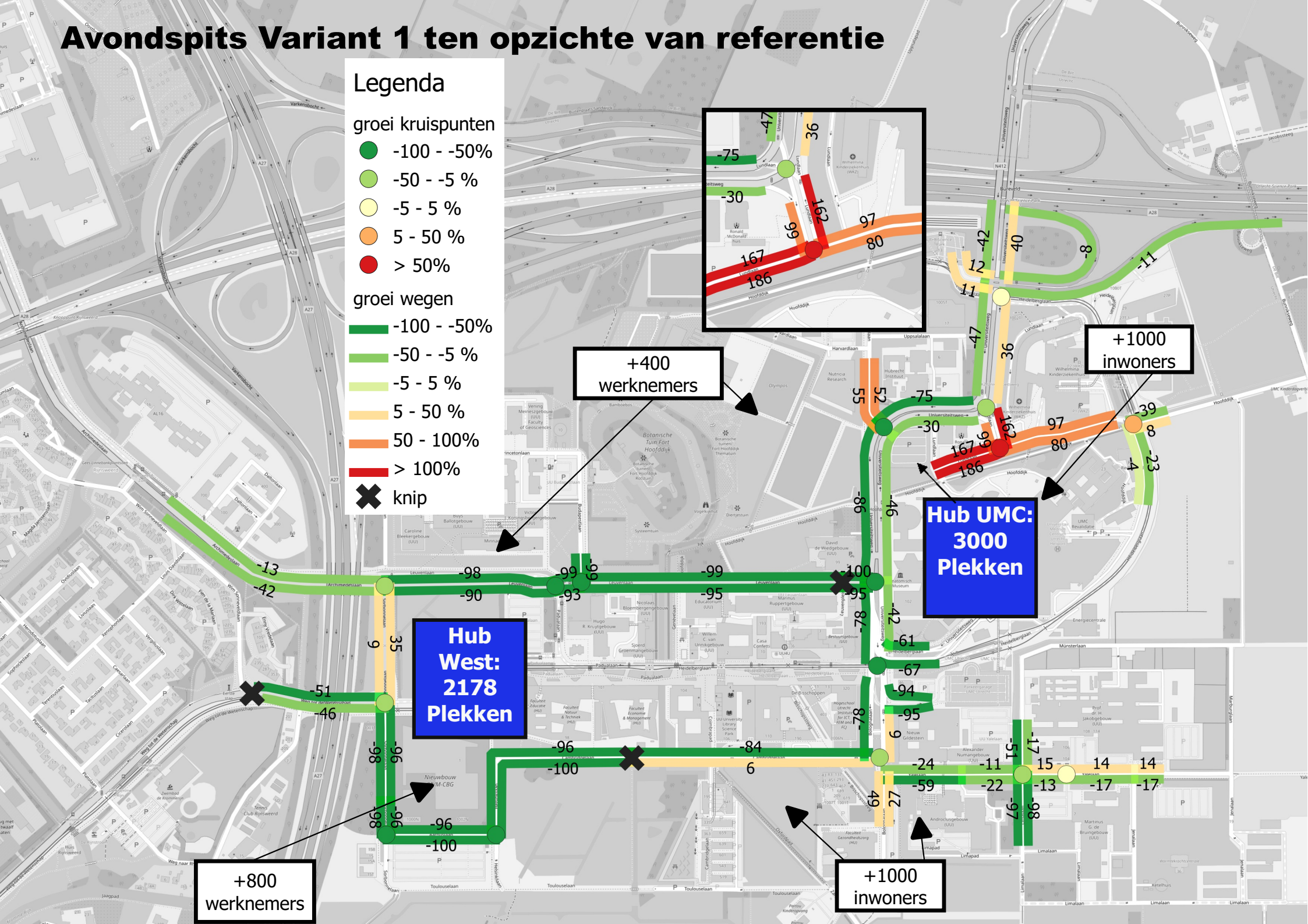
Variant 3 (2040) avondspits



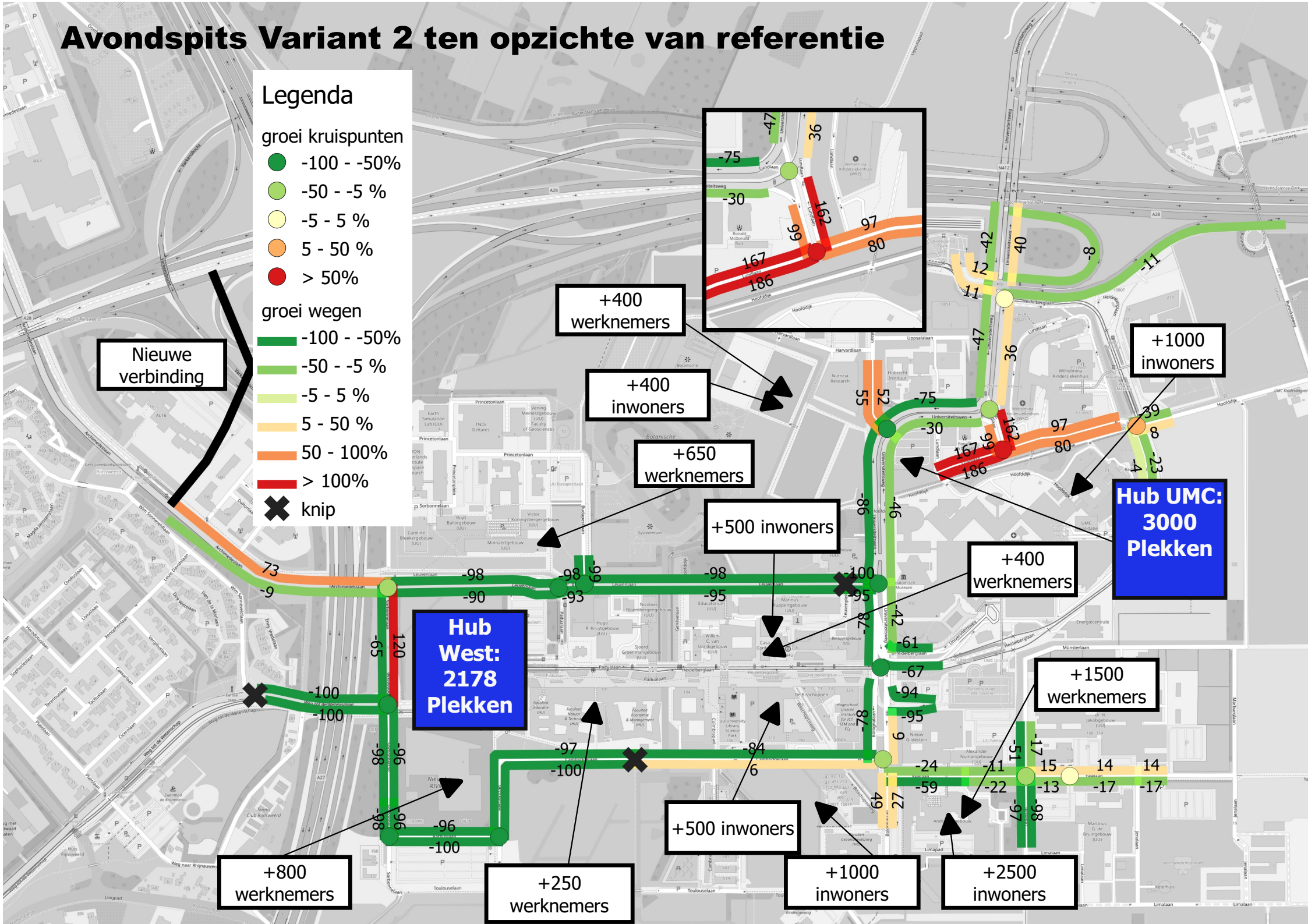
Avondspits referentie ten opzichte van huidige situatie



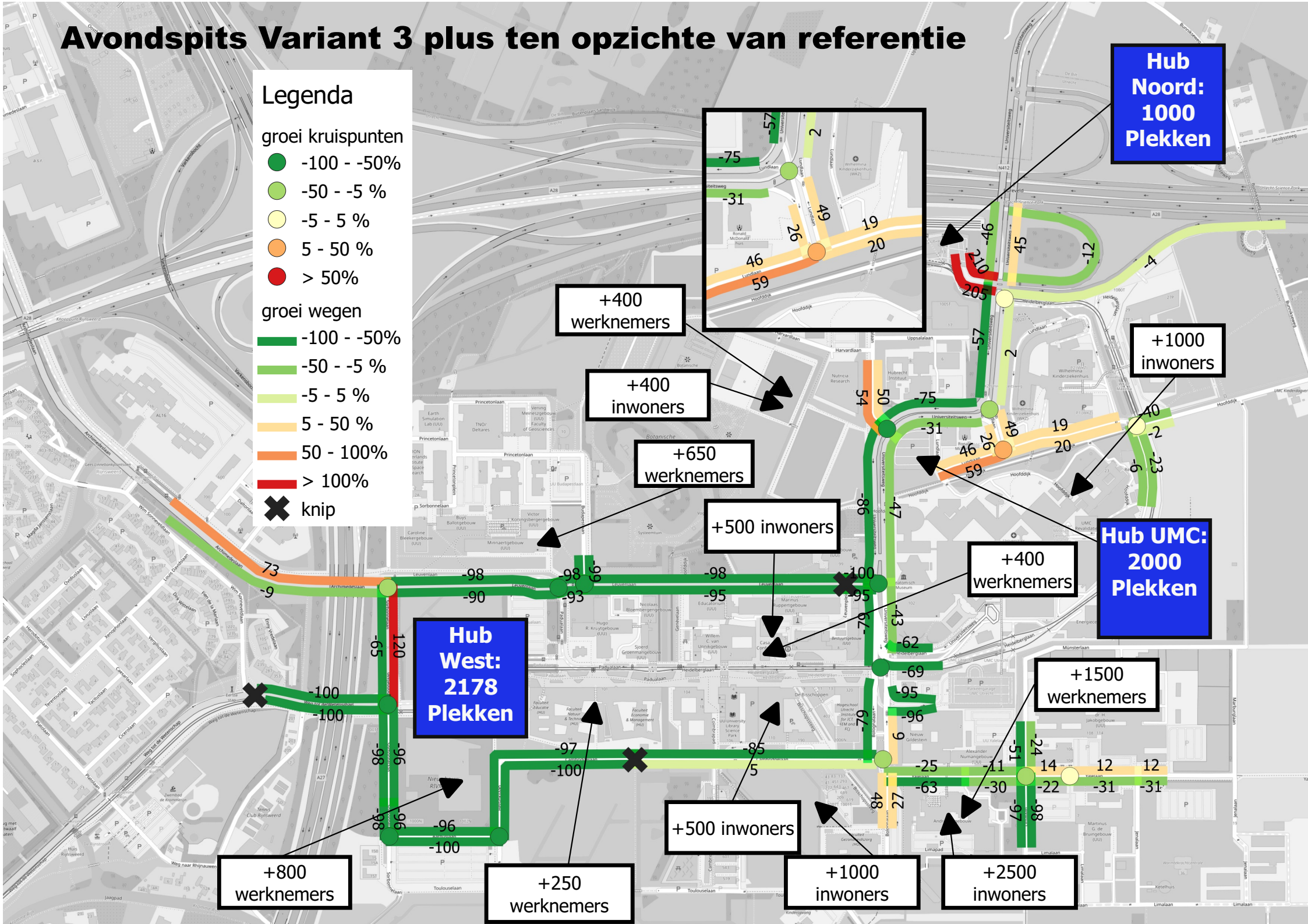
Avondspits Variant 1 ten opzichte van referentie



Avondspits Variant 2 ten opzichte van referentie



Avondspits Variant 3 plus ten opzichte van referentie

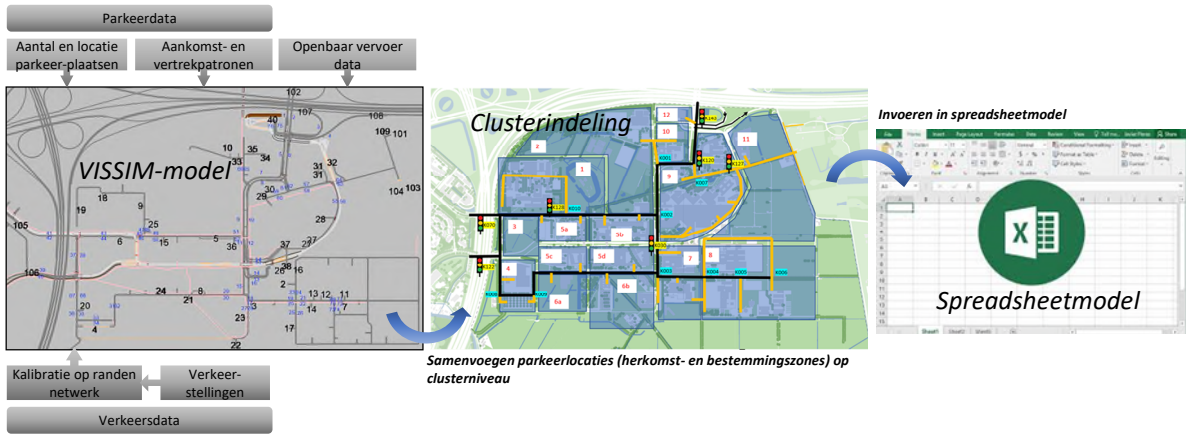


BIJLAGE IV Spreadsheetmodel

Spreadsheetmodel

1.1. Opzet in hoofdlijnen

De basis van het spreadsheetmodel ligt in een dynamisch verkeersmodel opgebouwd in het softwarepakket VISSIM[1]. Dit model, dat recent is gebruikt voor het onderzoek naar de komst van de Internationale School Utrecht (ISU) naar het USP. Dit model bevat zeer gedetailleerde informatie over het USP. Alle parkeerlocaties, de bezetting van de parkeerlocaties over de tijd etc. Voor het opbouwen van het spreadsheetmodel is gebruik gemaakt van de intensiteiten per wegvak en de routes van en naar de parkeerterreinen, zoals door het VISSIM-model is gegenereerd. De verschillende zones die in VISSIM zijn gebruikt, zijn samengevoegd tot op het clusterniveau dat voor het USP is aangehouden, waardoor een herkomst-bestemmingsmatrix voor het verkeer van en naar het USP is ontstaan. Het spreadsheetmodel is op deze manier een vereenvoudigde weergave van de data uit het VISSIM-model van het USP. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**Figuur 1 geeft schematisch weer hoe het spreadsheetmodel tot stand is gekomen.

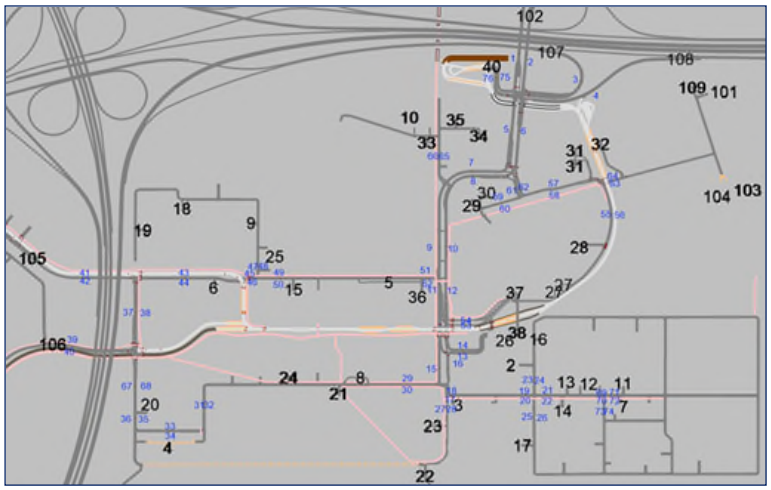


Figuur 1. Schematische weergave van (de opbouw van) het VISSIM-model en de vertaling naar het spreadsheetmodel.

Het spreadsheetmodel is vervolgens aangevuld met gegevens over de ruimtelijke vulling van de zones, de modal split, de verkeersproductie per type functie en de informatie over de toekomstige ontwikkelingen. De hiervoor gehanteerde uitgangspunten komen terug in de volgende paragrafen.

1.2. Netwerk

Zoals aangegeven is het netwerk uit de Vissimstudie naar de Internationale School Utrecht als basis gebruikt. In Figuur 2 is het netwerk opgenomen.

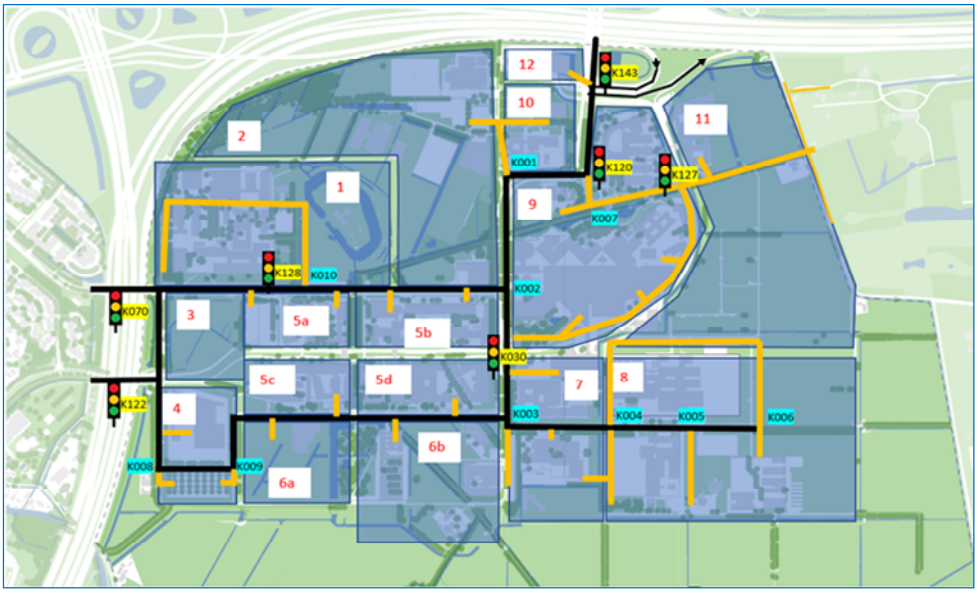


Figuur 2: Netwerk uit Vissim

[1] *VISSIM is een microscopisch multimodaal softwarepakket voor verkeersstroomsimulaties ten behoeve van verkeersplanning. VISSIM geeft een realistisch en gedetailleerd overzicht over de verkeersstromen en de impact hiervan.*

In de figuur zijn de verschillende zones in het Vissimmodel (de parkeerlocaties) aangeduid met een zwart cijfer. De verschillende wegvakken zijn aangeduid met een blauw cijfer. Deze nummers van de wegvakken komen overeen met de gehanteerde wegvakken in het spreadsheetmodel.

Naast het netwerk en de locaties van de parkeerterreinen is gebruik gemaakt van de clusterindeling zoals door de gemeente Utrecht opgesteld. In onderstaand figuur is deze clusterindeling weergegeven.



Figuur: Clusterindeling van het USP met het auto-netwerk. De hoofdinfrastructuur van het USP is met zwarte lijnen weergegeven. De ontsluitende wegen van/naar de parkeervoorzieningen zijn geel. Voorts zijn de kruispunten, geregeld met verkeerslichten, weergegeven.

De clusters zijn aangegeven met rode cijfers in de witte vakken. Deze zelfde indeling wordt ook gehanteerd in het spreadsheetmodel.

1.3. Invoergegevens

In het spreadsheetmodel is een groot aantal invoergegevens gebruikt::

- Groeicijfers verkeer
- Verkeersproductie
- Modal Split nieuwe bedrijven
- Modal Split bestaande gebruikers
- Parkeren
- Programma
- Infrastructurele maatregelen
- Overige uitgangspunten

1.3.1. Groeicijfers verkeer

In het **tabblad Dashboard** is een mogelijkheid gecreëerd om groeicijfers mee te laten wegen.
De volgende groeicijfers zijn gehanteerd:

- <u>Groei algemeen externe zones:</u>
  Dit betreft de autonome groei. Voor de referentie 2030 is deze op 11% gezet (1% per jaar).
  De groei voor de varianten is op 0 gezet. Dit kan per variant aangepast worden. Dit wordt automatisch doorgerekend in het spreadsheet.
- <u>Aanpassingen auto:</u>
  Hierbij is een onderverdeling gemaakt in:
  Algemeen: Dit kunnen specifieke groeicijfers zijn binnen het USP (kan ook negatieve groei zijn). Deze waarde Is op 0% gesteld.

Modal Shift:	Dit is de resultante als gevolg van aanpassingen in de modal split. Dit cijfer wordt automatisch aangepast bij verandering Modal Split. Het geeft hier inzicht in de verandering.
Totaal:	Dit is de optelling van algemeen en modal shift. Met dit groeicijfer (kan ook negatief) wordt in het spreadsheet gerekend.

1.3.2. Verkeersproductie

In het **tabblad Dashboard** is eveneens de (auto)verkeerproductie[2] per inwoner, arbeidsplaats, leerlingplaats en bezoeker opgenomen. In onderstaande tabel is de gehanteerde productiefactor weergegeven. Er is in het tabblad Dashboard eveneens vermeld welke aantallen in het basisjaar aanwezig zijn. De autoproductie is daarachter weergegeven.

Productiefactoren autoritten heen en terug	
Inwoner	0,10
Arbeidsplaats	0,80
Leerlingplaats	0,05
Bezoeker	1,70

Figuur 3: Gehanteerde productiefactoren autoritten per dag[3]

Verderop is uitleg gegeven over hoe deze cijfers zijn verwerkt

1.3.3. Modal split nieuwe bedrijven

Voor nieuwe bedrijven geldt een andere modal split dan voor bestaande bedrijven. In het **tabblad Dashboard** is een invoergebied gecreëerd om hier makkelijk wijzigingen in aan te brengen. Er is aangegeven wat het totaal aantal arbeidsplaatsen bedrijven is in de referentie 2030, met de daarbij horende modal split (50%). Voor de varianten is ook het aantal arbeidsplaatsen gegeven. Hier is een mogelijkheid om een nieuwe modal split in te voeren (hier 17,5%). De resultante is een overall modal split voor bedrijven in de 2040 varianten. Deze waarde wordt automatisch ingevoerd in de tabel modal split die voor de varianten gehanteerd wordt (**tabblad Modal Split**).

1.3.4. Modal split

In het **tabblad Modal Split** zijn en tweetal tabellen opgenomen met modal split. Per type (studenten, bewoners, arbeidsplaatsen, HU, UU etc) is een aparte modal split aangegeven.

Er is een tabel voor de huidige situatie (2019) die ook gebruikt is voor de referentie 2030.
Voor de varianten is een aparte tabel (modal split 2040). Hierin opgenomen als verwijzing de resultante van de modal split bedrijven (zie vorige paragraaf).

De varianten worden automatisch doorgerekend als er andere waarden voor de modal split worden ingevoerd.

Omdat er per cluster een berekening wordt gemaakt, is er in dit tabblad een inschatting gemaakt van het aandeel per type (studenten, bewoners, arbeidsplaatsen, HU, UU etc.) wat in elk cluster aanwezig is. Bijvoorbeeld in Cluster 1 is 100% van de studenten toegerekend aan de UU.

In het tabblad is als gevolg van de aanpassingen in de modal split een overzicht gemaakt van de verschillen per situatie (2030 en 2040). Deze procentuele verschillen zijn opgenomen in het tabblad Dashboard bij de groeicijfers).

1.3.5. Parkeren

Per cluster is het aantal parkeerplaatsen ingevoerd. In het **tabblad Locatietabel** is per cluster het aantal parkeerplaatsen aangegeven.

[2] Verkeersproductie: het aantal ritten heen en terug dat iemand maakt. De productie geldt per over een heel etmaal.
[3] Het betreft hier een rekenkundige autoproductie die niet los van het spreadsheet gebruikt kan worden.

Voor het parkeren zijn in het spreadsheetmodel de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De locaties en omvang van het huidige parkeerareaal zoals aangeleverd in de datasets. In Bijlage II is hier een samenvattende tabel van weergegeven.
- De mutaties als gevolg van de toevoeging van programma's zijn conform de door de gemeente Utrecht aangeleverde data. In Bijlage II is hier een samenvattende tabel van weergegeven.
- De aantallen en de locaties van de parkeerplaatsen zijn conform de aangeleverde data ingevoerd en zijn voor de diverse varianten niet aangepast, anders dan de mutaties zoals vermeld in de tabel in de bijlage II.
- Het gebruik van de parkeerplaatsen is en blijft gebaseerd op de huidige situatie. Dit betekent dat het verloop van de bezetting (vulling en leegloop) van de parkeerplaatsen op dezelfde wijze plaats vindt als in de huidige situatie. Bijvoorbeeld, wanneer in de ochtendspits het areaal zich voor 90% vult in twee uur tijd, dan gebeurt dit in de varianten steeds op dezelfde wijze (ongeacht het aantal parkeerplaatsen en de infra-maatregelen).
- De turn-over[4] van parkeerplaatsen is in de huidige situatie 1,97 en blijft ongewijzigd voor de varianten. De turn-over is bepaald door het aantal parkeerplaatsen in de huidige situatie (8.538) te relateren aan het aantal autobewegingen per etmaal het USP in (16.828[5]). Dit betekent dat iedere parkeerplaats gemiddeld dus bijna 2x per dag in gebruik is. De bezoekersparkeerplaatsten van het UMC Utrecht worden daarbij vaker op een dag gebruikt en parkeerplaatsen van bijvoorbeeld bedrijven minder vaak. Iedere parkeerplaats in het USP leidt daarmee tot gemiddeld 2 autobewegingen naar het USP (en weer terug).
- De parkeerplaatsen zijn op een zeker moment van de dag voor 100% gevuld (het moment kan per parkeerlocatie verschillen). Voor de huidige situatie is de bezetting van de parkeerplaatsen op 100% gezet.

1.3.6. Programma

Op basis van de opgave van de gemeente Utrecht (zie bijlage II) is per cluster en per variant de hoeveelheid arbeidsplaatsen, leerlingplaatsen, bewoners, bezoekers etc. opgenomen. Deze zijn in het **tabblad Clusters** per variant opgenomen.

1.3.7. Infrastructurele maatregelen

Het spreadsheetmodel is een schematische weergave van het verkeerssysteem in het USP. Om de rekenmethodiek transparant te houden, is als uitgangspunt gehanteerd dat bij grootschalige infrastructurele ingrepen, zoals het leggen van een knip in de doorgaande wegen in het USP, het verkeer volgens een 'alles-of-niets' toedeling over de entrees is verdeeld. Hierbij is steeds bepaald wat het kortste route-alternatief is vanaf de omliggende infrastructuur naar de meest logische nieuwe bestemmings-/parkeerlocatie. De plausibiliteit/logica hiervan is getoetst op basis van expert judgement.

Effecten knips

In alle varianten is sprake van knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan. Deze knips hebben twee effecten:

1. het doorgaand verkeer, dat geen relatie heeft met het USP, moet een route buiten het USP kiezen (bijvoorbeeld via de A28);
2. het verkeer met een herkomst- en/of bestemming in het USP aan weerszijden van de knips moet andere routes rijden. Bijvoorbeeld verkeer dat normaal gesproken via de Archimedeslaan richting Uppsalalaan rijdt, moet buitenlangs, via de A28 gaan rijden om de bestemming te bereiken. Of Intern verkeer vanaf de Leuvenlaan moet via de A28 rijden om op de Yalelaan te komen. In het spreadsheetmodel zijn hiervoor de volgende aannames gedaan:
    - al het verkeer vanaf de A28 dat aan de westzijde van de knips een bestemming heeft, rijdt in de varianten via de Archimedeslaan of de Weg tot de Wetenschap het USP binnen;
    - al het verkeer vanaf de Archimedeslaan/Weg tot de Wetenschap dat aan de oostzijde van de knips moet zijn, rijdt via de A28 naar de aansluiting USP;
    - verkeer vanaf Weg tot de Wetenschap (bij een knip in de Weg tot de Wetenschap) verdeelt zich, afhankelijk van de bestemming, over de Archimedeslaan en de A28.

1.3.8. Overige uitgangspunten invoer

- Het aantal bezoekers van de Botanische tuinen (90.000 op jaarbasis) is gelijk verondersteld aan de situatie 2019.

[4] Turn-over: het gemiddeld aantal keren dat een parkeerplaats per dag is bezet

[5] Het getal 16.828 heeft betrekking op het aantal autoverplaatsingen naar de parkeerlocaties. Voor een totaalbeeld per etmaal kan grofweg vermenigvuldigd worden met 2 om ook het uitgaande verkeer mee te nemen.

- Het aantal bezoekers van het UMC Utrecht is in overleg met UU, UMC USP en gemeente aangepast ten opzichte van de oorspronkelijke opgave. De opgave gaf een forse onderschatting van het aantal bezoekers, afgeleid uit de parkeerdata. Uitgegaan is van 2.500 bezoekers per dag ten opzichte van 550 in de aangeleverde dataset (dat wil zeggen 900.000 op jaarbasis in plaats van 200.000).
- Het aantal bezoekers van het UMC Utrecht is voor alle varianten gelijk gehouden.
- De HUB noord (P+R) ontsluit via de bestaande ontsluiting P+R op de Universiteitsweg.
- Voor alle varianten en de referentiesituatie is voor het kruispunt Universiteitsweg – A28 de inrichting gehanteerd conform de studie 'Ring Utrecht'.

1.4. Werking spreadsheet

Op basis van de input gegevens worden in het spreadsheet de berekeningen uitgevoerd. Dit gebeurt in een aantal stappen;

Stap 1: Bepalen rekenkundige autoproductie

In het **tabblad Clusters** is dit samengebracht.

In dit tabblad is per situatie (2019, referentie en de varianten) aangeven per cluster, wat het aantal inwoners, arbeidsplaatsen, bezoekers etc. zijn.
Ook is aangeven per cluster wat het aantal parkeerplaatsen zijn.
Voor 2019 is op basis van de productiefactoren uit het tabblad Dashboard bepaald wat de rekenkundige autoproductie is (per etmaal).

Voor de 2030 referentie en de 2040 varianten zijn de groeifactoren (zie 1.3.1) uit het tabblad Dashboard overgenomen. Vervolgens is op basis van de gewijzigde aantallen inwoners, arbeidsplaatsen etc. met behulp van de productiefactoren uit het tabblad Dashboard bepaald wat de rekenkundige autoproductie is voor de variant. Deze rekenkundige autoproductie is vermenigvuldigd met de groeifactoren. Dit levert een aangepaste autoproductie op.
Deze wordt vervolgens vergeleken met de autoproductie per cluster van het jaar 2019. Dit levert per cluster de autogroei op.

Door deze werkwijze wordt een vergelijking gemaakt op basis van verhoudingsgetallen. Doordat de basis voor de verhoudingsgetallen tussen de varianten gelijk is (productiecijfers, modal split), is er een goede vergelijking mogelijk.

Stap 2: Autogroei versus intensiteiten
In de **tabbladen Auto 2030ref, Auto 2040 Variant 1, Auto2040 Variant 2, Auto 2040 Variant 3**, is de relatie gelegd met de intensiteiten. Als basis hiervoor is een herkomst en bestemmingsmatrix gebruikt per cluster, van het jaar 2019 vanuit de Vissimstudie, voor zowel de ochtend als de avondspits. Deze matrix is gekalibreerd op basis van telgegevens. De intensiteiten uit deze matrix van 2019, worden vermenigvuldigd met de groeifactor, zoals in stap 1 bepaald.

Hieruit ontstaat per variant een nieuwe HB matrix op clusterniveau met daarin de intensiteiten.

Door de gehanteerde werkwijze wordt op basis van gekalibreerde gegevens berekend wat de intensiteiten zullen zijn voor de toekomstige varianten.

In het **tabblad knip 1**, is een vertaling gemaakt van het effect van de knips in de Leuvenlaan en Cambridgelaan, waardoor er andere routes ontstaan en bepaalde relaties niet meer mogelijk zijn. Dit is in de varianten 1 t/m 3 verwerkt.

Na iedere wijziging van de invoergegevens (cluster informatie of andere invoer parameters) dienen via de knop "Knip berekening" op dit tabblad de knips daadwerkelijk te worden doorgevoerd.

Stap 3: Verrijking naar routes
In het **tabblad Auto routes**, wordt vervolgens de relatie gelegd tussen de intensiteiten uit stap 2 met de routes.

Hierbij worden de wegvaknummers gebruikt zoals in de figuur in paragraaf 1.2 aangeven. Er is dus een relatie gelegd tussen de herkomst en bestemmingsmatrix en de routes/wegvakken.

Stap 4: Toewijzen intensiteiten naar wegvakken en kruispunten

In het **tabblad Wegen**, worden de intensiteiten uit het tabblad Autoroutes vertaald naar de individuele wegvakken. Dit is onderverdeeld per variant, voor zowel de ochtendspits, als de avondspits. Vervolgens is op basis van verhoudingsgetallen tussen os en as en etmaal, de etmaalwaarde afgeleid en de restdag bepaald.

In het **tabblad kruispunten en Krsp Bew** zijn de waarden per kruispunt bepaald. Doordat de routes en de wegvakintensiteiten bekend zijn, kunnen per kruispunt de kruispuntbewegingen worden berekend (tabblad Krsp Bew). Vervolgens is er een samenvattend tabblad gemaakt (Kruispunten) waarbij de totaal hoeveelheid verkeer van en naar (in/uit) per kruispunt is bepaald.

1.5. Uitvoergegevens

Er zijn 2 tabbladen gemaakt voor de uitvoer naar GIS. **Tabbladen GISKruispunten en GisWegen.** Hierin worden de uitkomsten uit het spreadsheet automatisch gegenereerd.

Tevens is in de **tabbladen Wegen, Kruispunten en Krsp Bew**, per wegvak en kruispunt de hoeveelheid verkeer te achterhalen. In de **tabbladen Auto 2030 Ref en Auto 2040 Varianten**, zijn bovenaan de hoeveelheden intern extern, doorgaand en totale hoeveelheid verkeer weergegeven.

In het **tabblad Modal Split** is op basis van de modal split, de verdeling per cluster tussen de verschillende typen een relatie gelegd met het aantal parkeerplaatsen. Hiervoor is uitgegaan dat de turnover van de parkeerplaatsen niet verandert (oftewel het gedrag blijft gelijk). Er is een berekening gemaakt van de hoeveelheid verkeer naar de parkeerlocaties. Bij toename van het aantal verplaatsingen, gelijkblijvende turnover is berekend wat de hoeveelheid benodigde parkeerplaatsen is. Dit is afgezet tegenover het aantal beschikbare parkeerplaatsen (uit het tabblad Locatietabel).

1.6. Kalibratie

De intensiteiten die het spreadsheetmodel genereert voor het basisjaar 2019 zijn geconfronteerd met de beschikbare teldata op de wegvakken binnen het USP (jaar 2019). Deze confrontatie laat zien dat het model, opgebouwd vanuit de beschikbare ruimtelijke data, een plausibele uitkomst genereert. Met deze ‘basis op orde’ is vervolgens gestart met de volgende stap: het invoeren van de programma’s en vervolgens het doorrekenen van de varianten. In **tabblad Auto tellingen** is dit weergegeven.

1.7. Veranderen parameters (draaien aan knoppen)

In het spreadsheetmodel zijn een groot aantal knoppen waar aan gedraaid kan worden.

Zoals al aangegeven kan in het Dashboard de groeicijfers worden aangepast. Ook kan de modal split en de productiefactoren worden aangepast.
Tevens kunnen de aantal parkeerplaatsen per locaties worden veranderd of de hoeveelheid arbeidsplaatsen, leerlingplaatsen etc. per cluster.

Het aanpassen van de 1, meerdere of alle van bovenstaande parameters wordt automatisch doorgerekend in het spreadsheetmodel.

Beperkingen

Voor het aanpassen van de knips (andere locatie of opheffen) dienen aanpassingen in het spreadsheetmodel te worden gemaakt.

BIJLAGE V Kaarten statisch model VRU 3.4

Toelichting op de kaarten

Er zijn 3 verschillende typen kaarten toegevoegd:

Kaarten met IC-waarden
Dit zijn kaarten met de verhouding tussen de intensiteit en de capaciteit van een wegvak. Er is een onderverdeling gemaakt in 4 categorieën:

- Tot 80 (in grijs); hierbij treedt geen tot weinig congestie op;
- 80-90 (in geel); optreden congestie aannemelijk;
- 90 – 100 (in oranje); er treedt congestie op
- ≥ 100 (in rood); capaciteit weg onvoldoende, forse congestie.

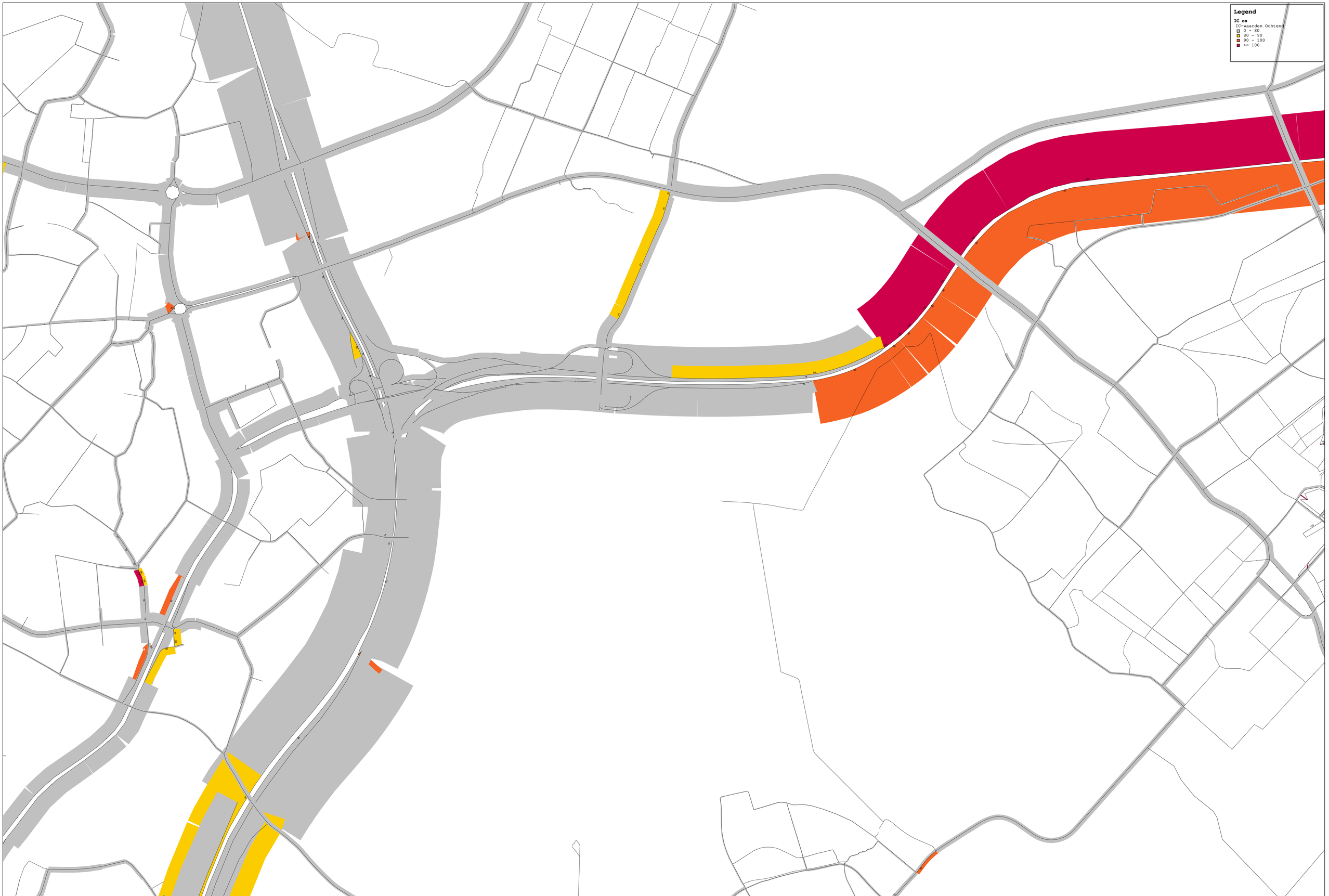
In de legenda rechtsboven in de kaarten is de kleurcodering van de gebruikte kleuren weergegeven. Per wegvak is per richting dit aangegeven. De waarden staan vermeld in de balken
De breedte/dikte van de balk geeft eveneens een indicatie van de hoogte van de intensiteit. Hoe breder/dikker hoe hoger de intensiteit.

Verschilkaarten
In de verschilkaarten zijn de verschillen aangegeven tussen 2 varianten in mvt.

- In groen een afname
- In rood een toename

In de legenda rechtsboven in de kaarten is de kleurcodering van de gebruikte kleuren weergegeven. Per wegvak is per richting dit aangegeven. De waarden staan vermeld in de balken.
De breedte/dikte van de balk geeft eveneens een indicatie van de hoogte van de intensiteit. Hoe breder/dikker hoe hoger de intensiteit.

Kaarten met absolute aantallen
In deze kaarten zijn de absolute aantallen weergegeven in mvt.
In de legenda rechtsboven in de kaarten is de kleurcodering van de gebruikte kleuren weergegeven. Per wegvak is per richting dit aangegeven. De waarden staan vermeld in de balken.
De breedte/dikte van de balk geeft eveneens een indicatie van de hoogte van de intensiteit. Hoe breder/dikker hoe hoger de intensiteit.



USP Utrecht "2030 USP referentie", I/C waarden, Ochtendspits

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VR03.4
date 20210317

4cast

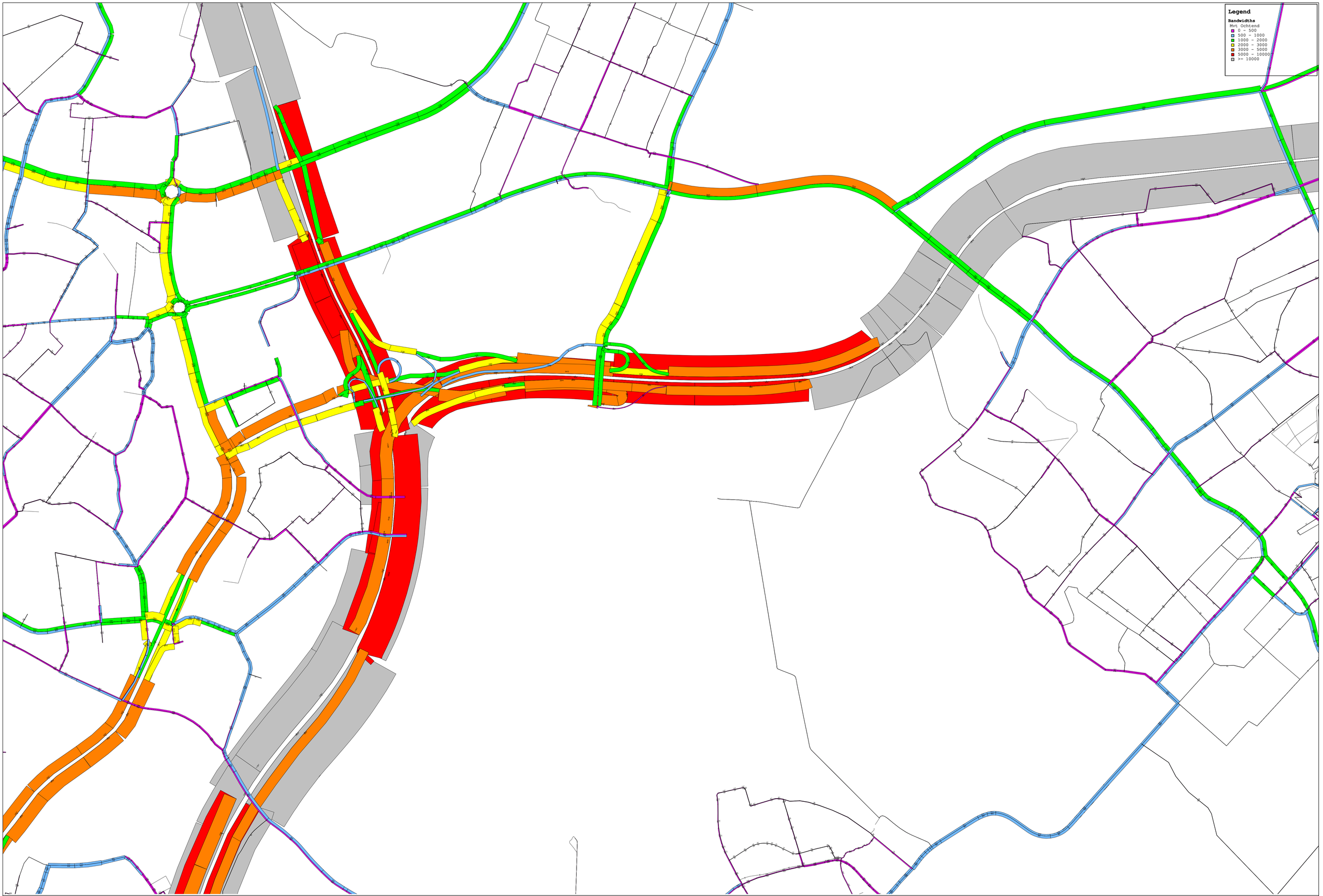


USP Utrecht "2030 USP referentie", I/C waarden, Avondspits

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210317

4cast

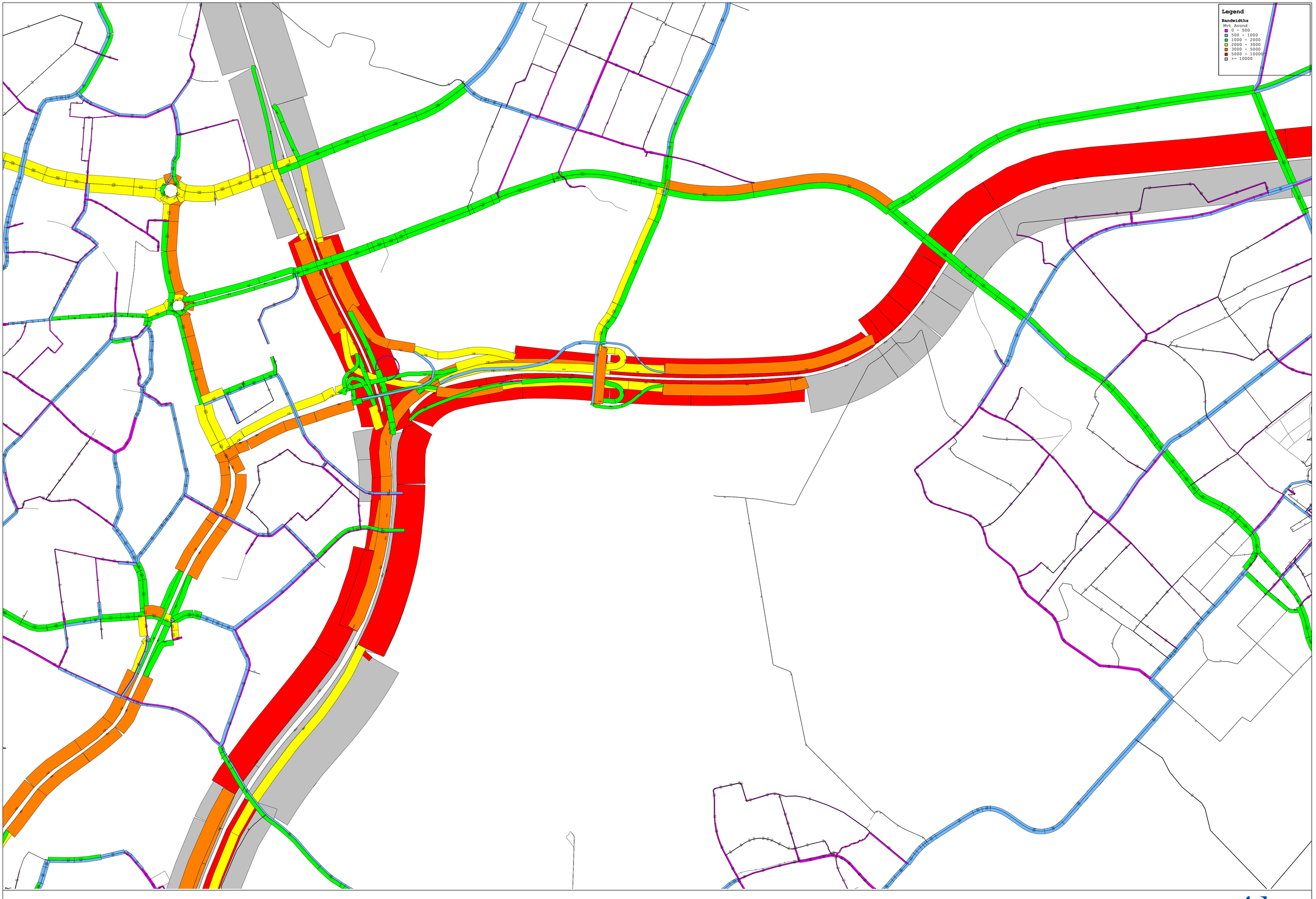


USP Utrecht "2030 USP referentie", Motorvoertuigen, Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VR03.4
date 20210317

4cast

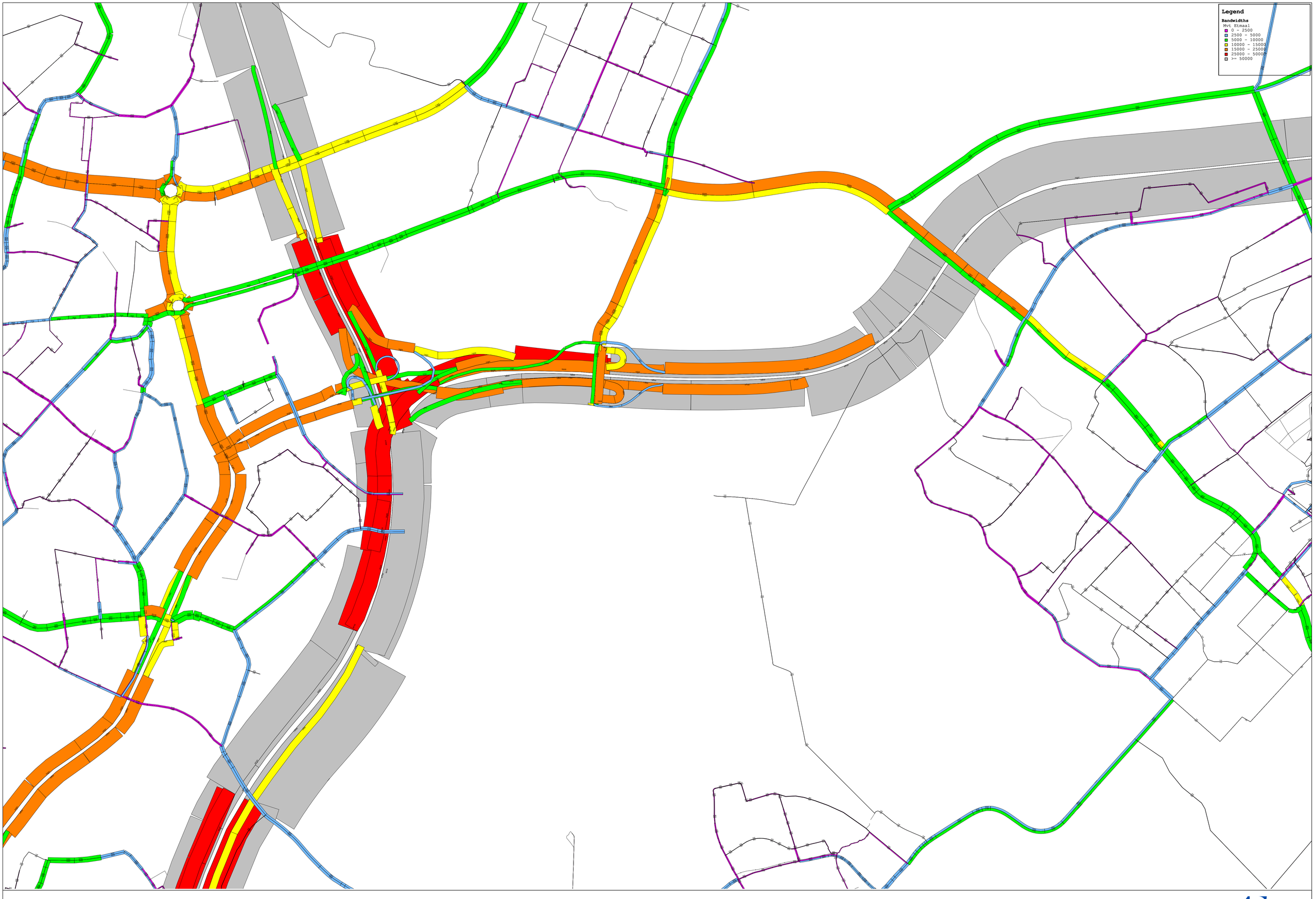


USP Utrecht "2030 USP referentie", Motorvoertuigen, Avondpits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VR03.4
date 20210217

4cast



USP Utrecht "2030 USP referentie", Motorvoertuigen, Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VK03.4
date 20210127

4cast

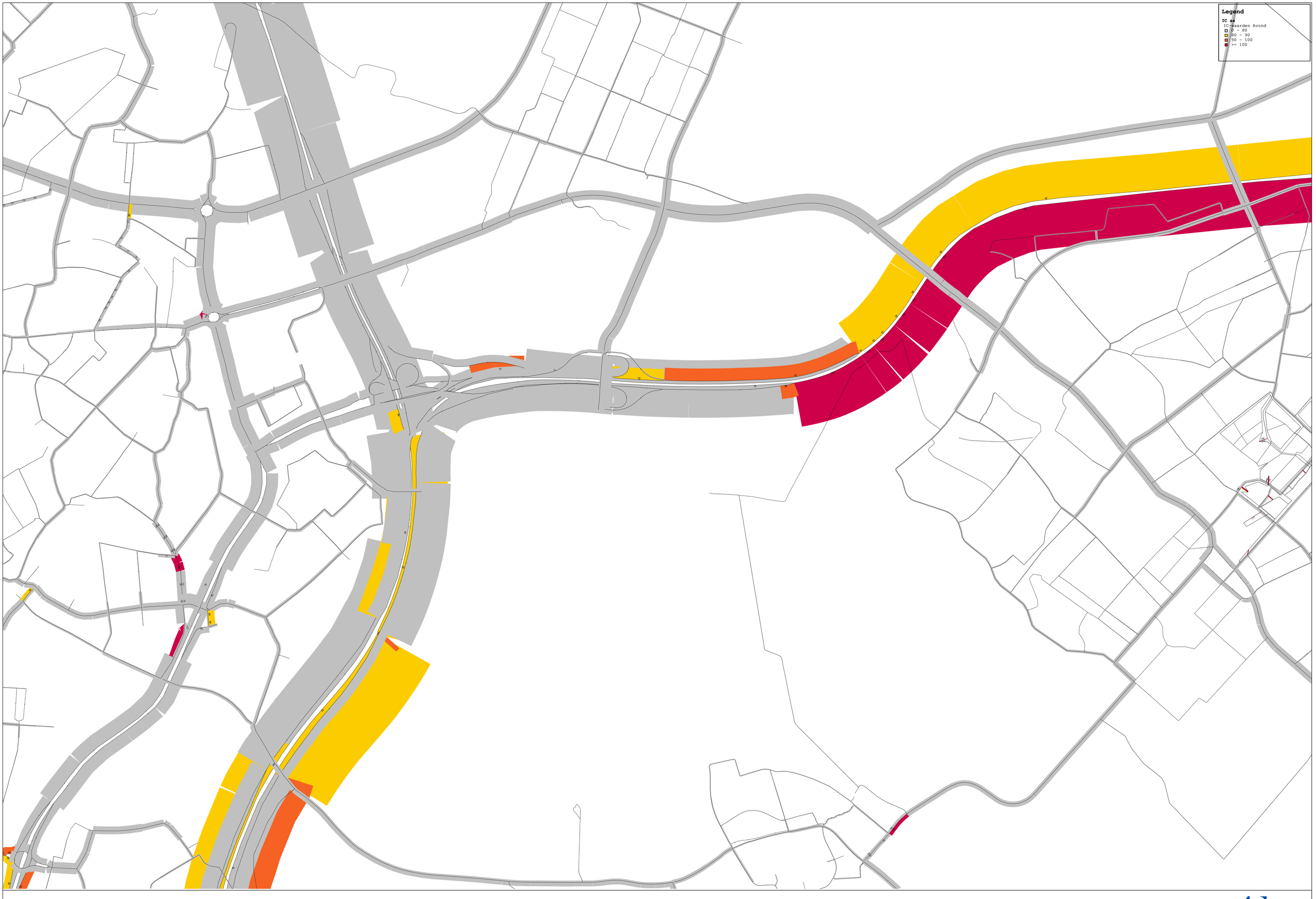


USP Utrecht "2040 USP Variant 2", I/C waarden, Ochtendspits

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast

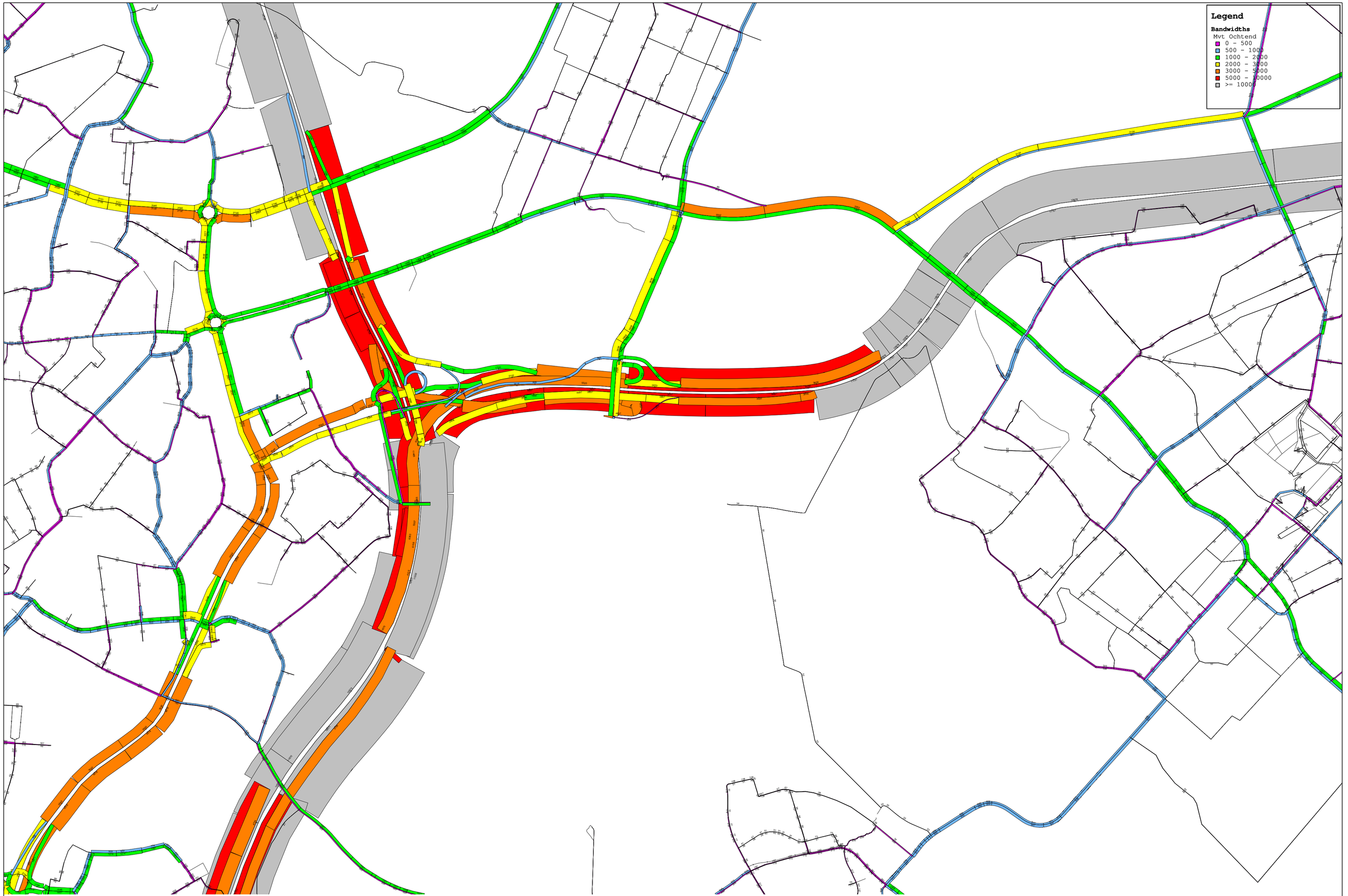


USP Utrecht "2040 USP Variant 2", I/C waarden, Avondspits

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4 3

code VR03.4
date 20210217

4cast

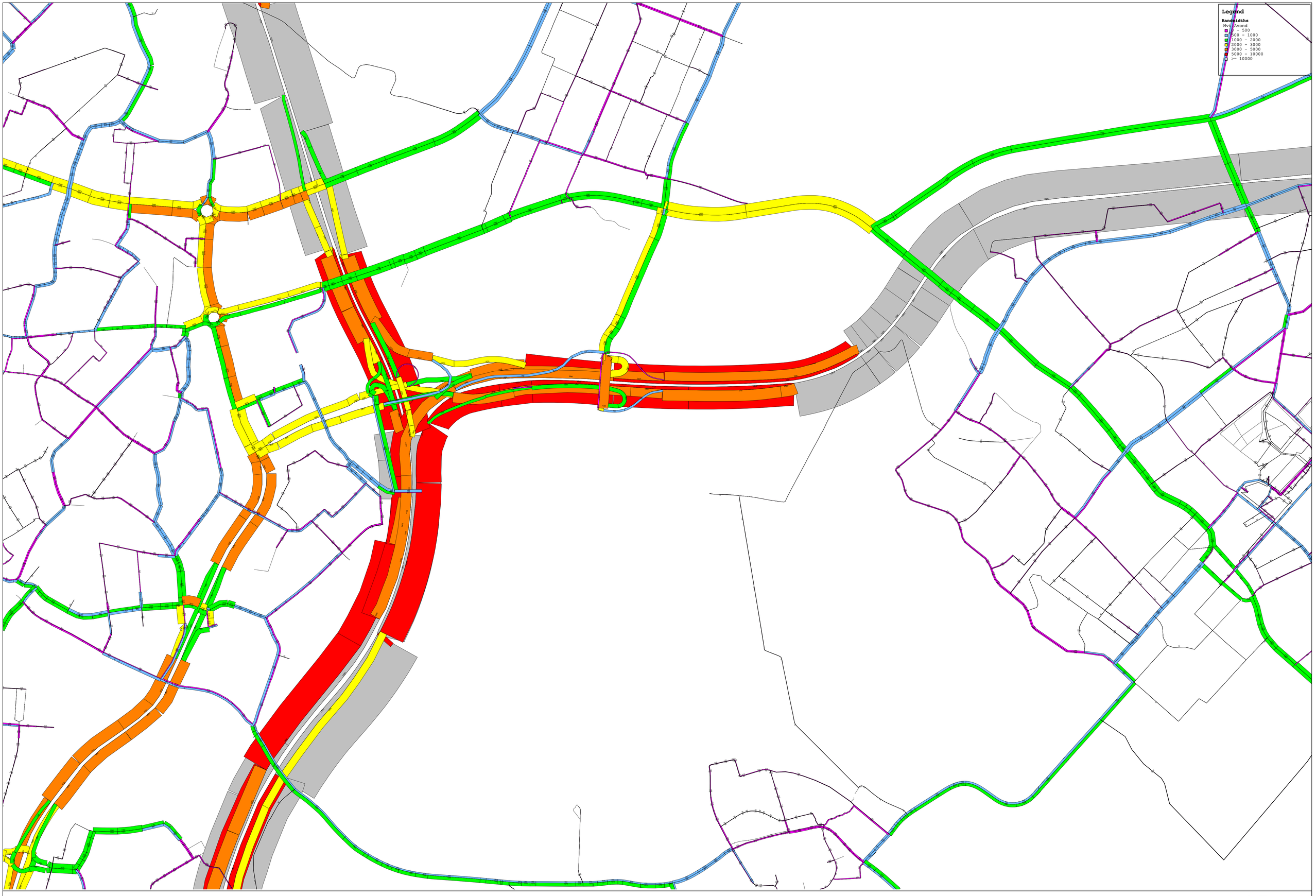


USP Utrecht "2040 USP Variant 2", Motorvoertuigen, Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast

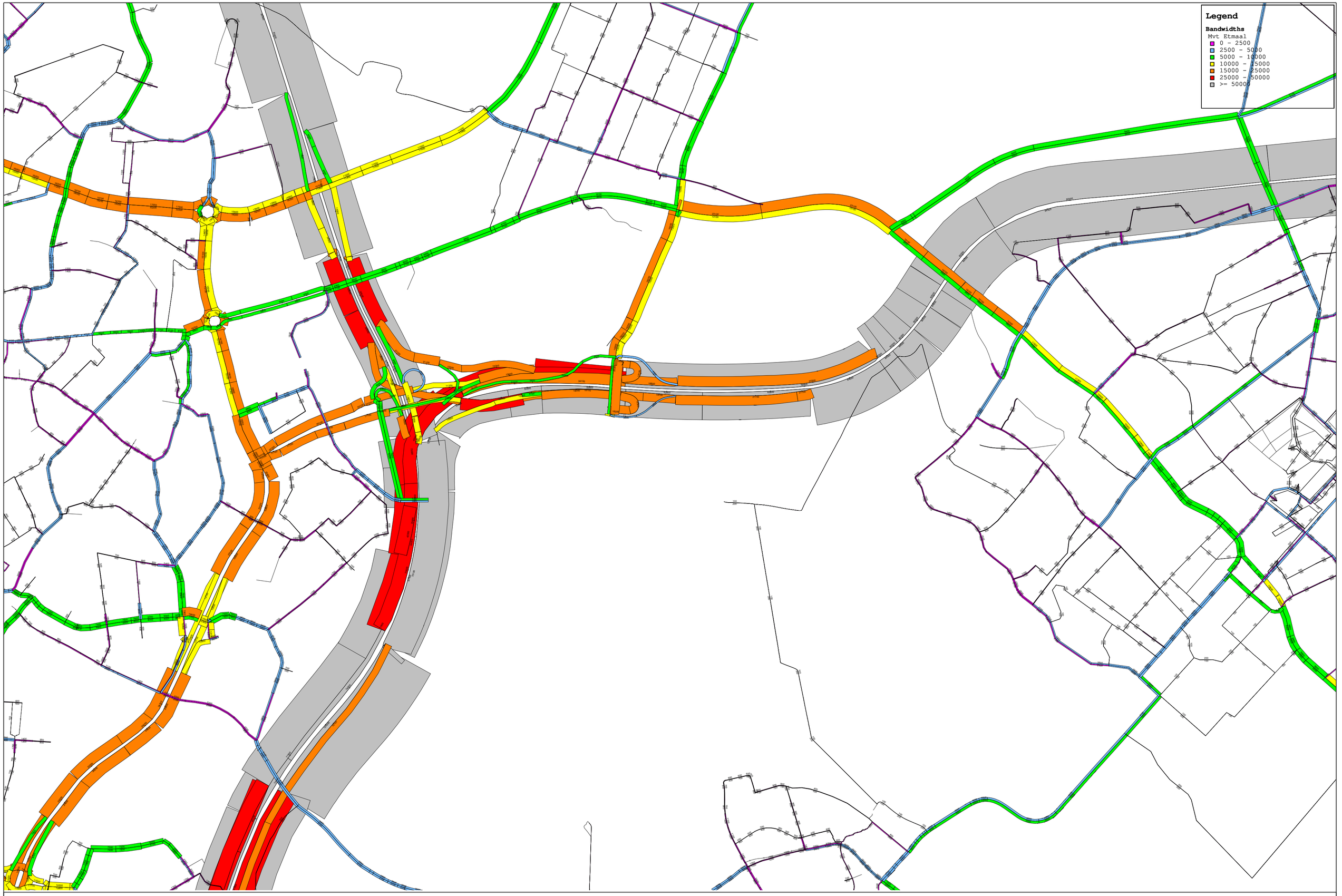


USP Utrecht "2040 USP Variant 2", Motorvoertuigen, Avondspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VR03.4
date 20210217

4Cast

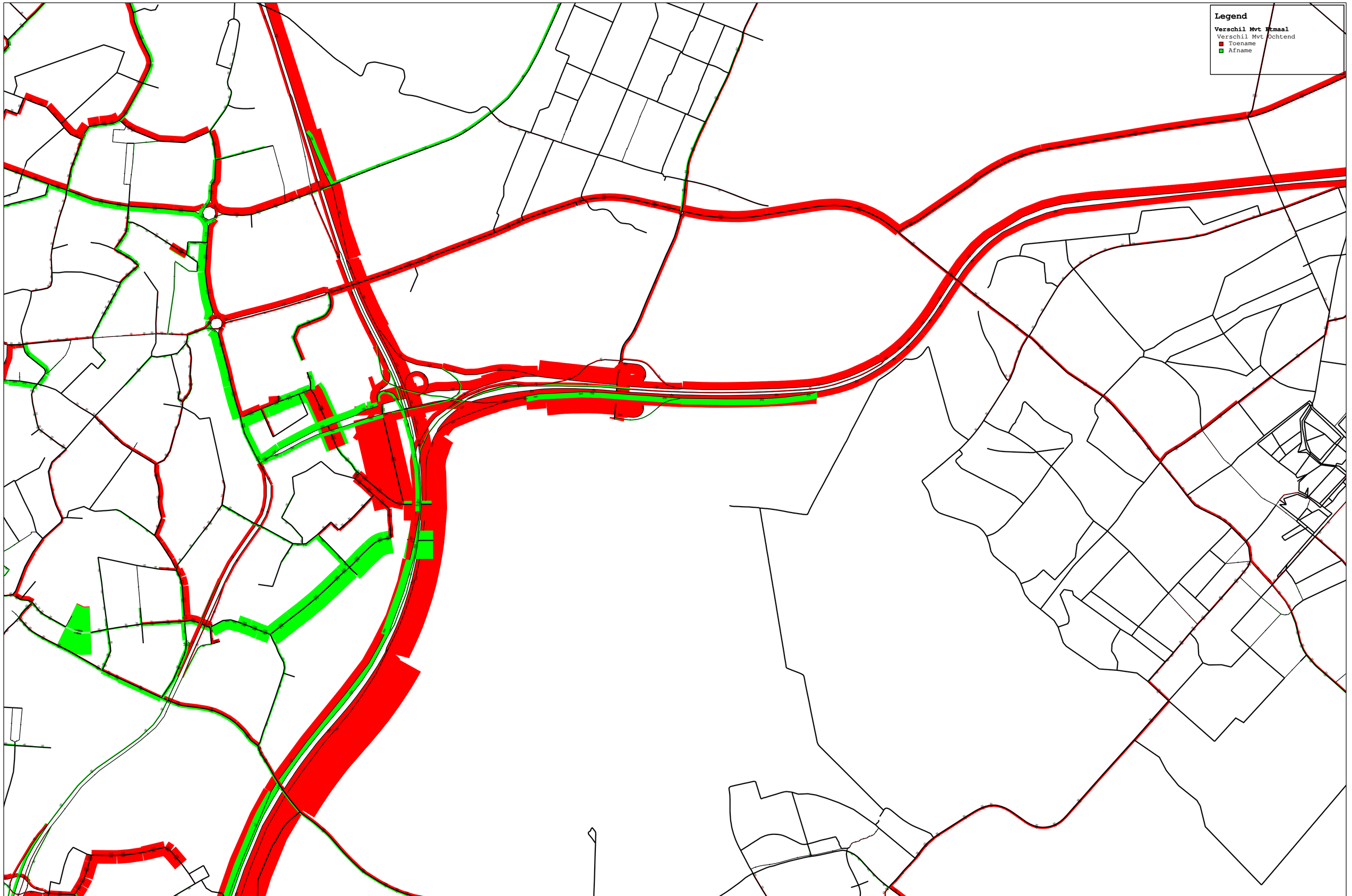


USP Utrecht "2040 USP Variant 2", Motorvoertuigen, Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast

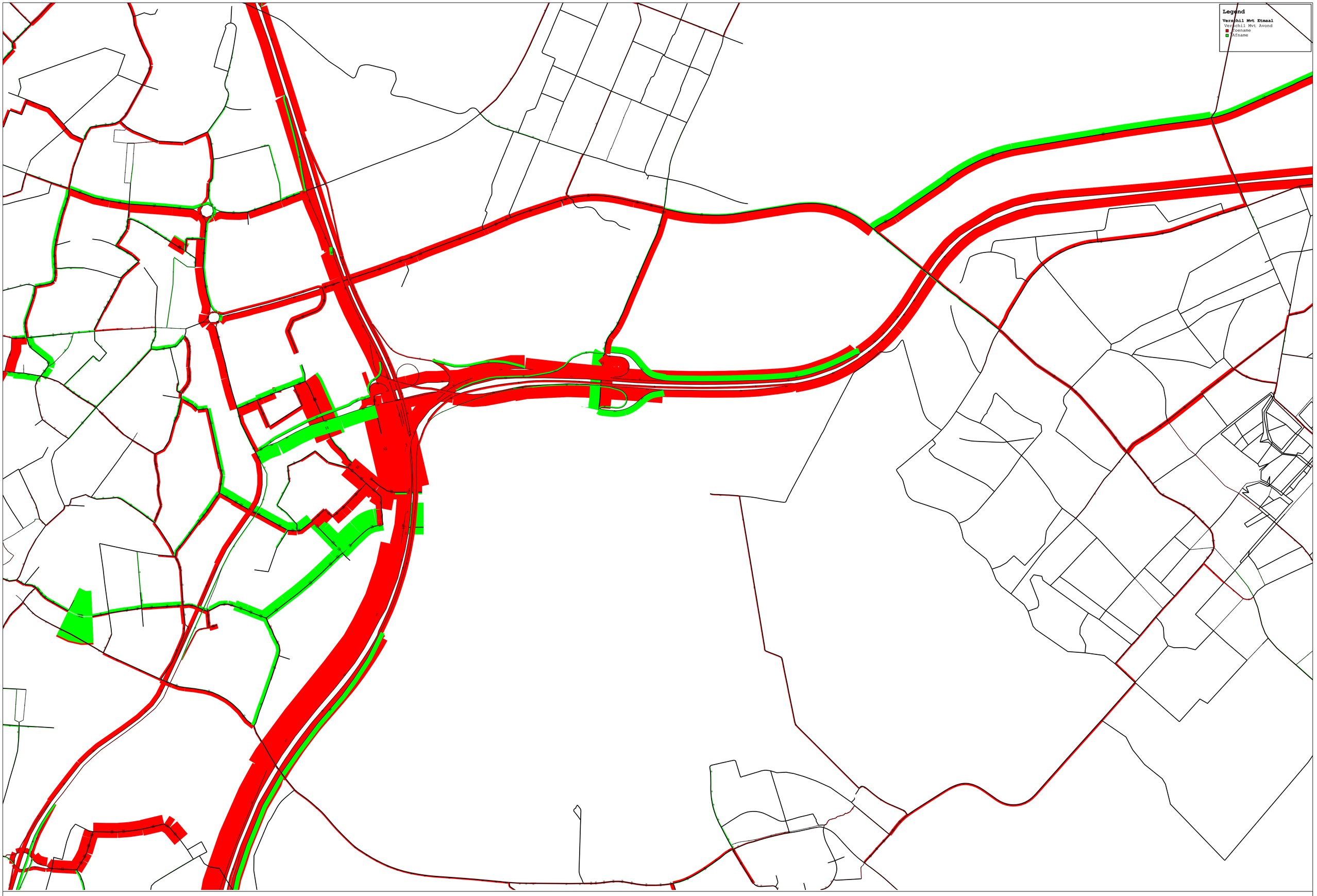


USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2030 USP referentie", Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast



USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2030 USP referentie", Avondspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VM03.4
date 20210217

4cast

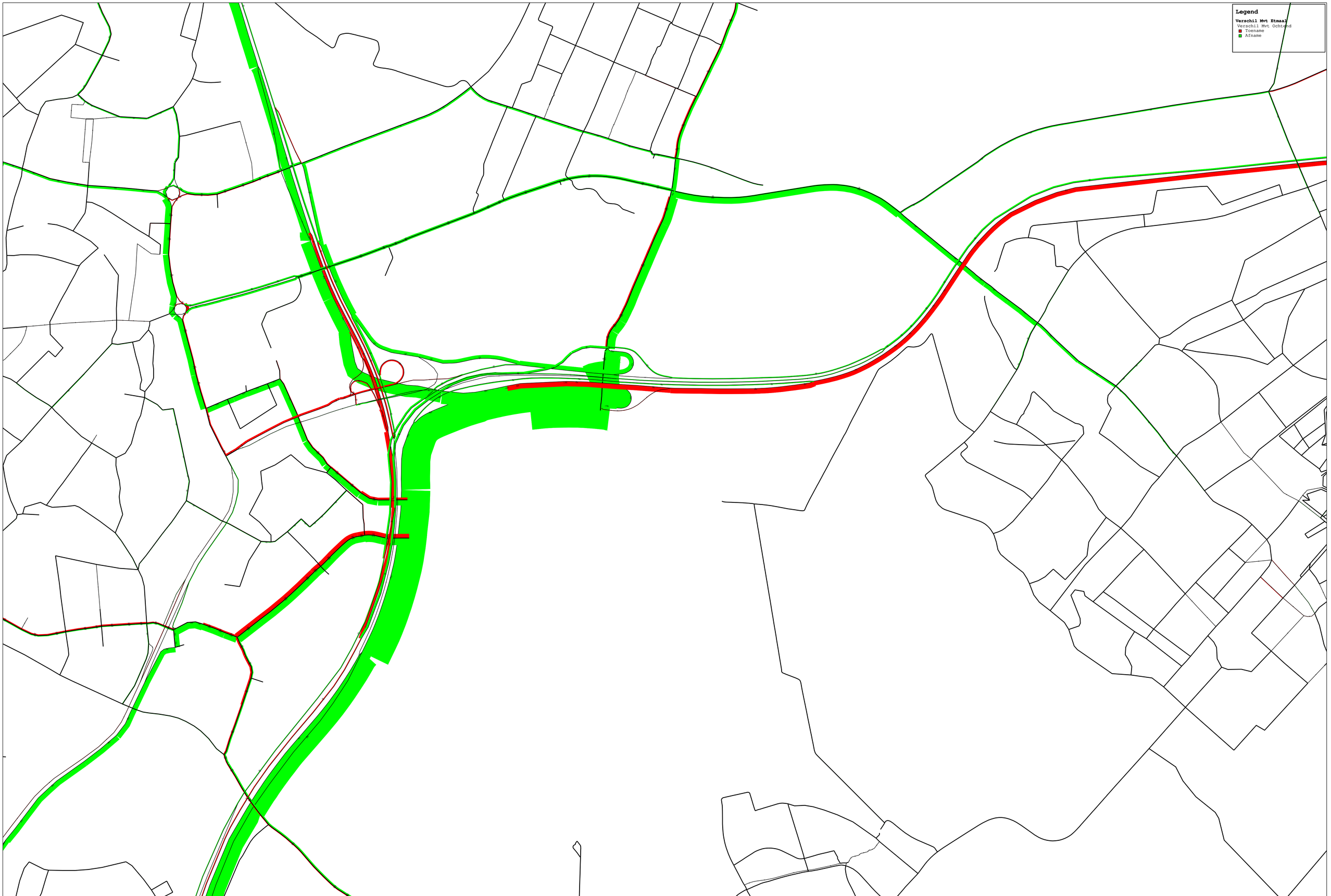


USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2030 USP referentie", Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast

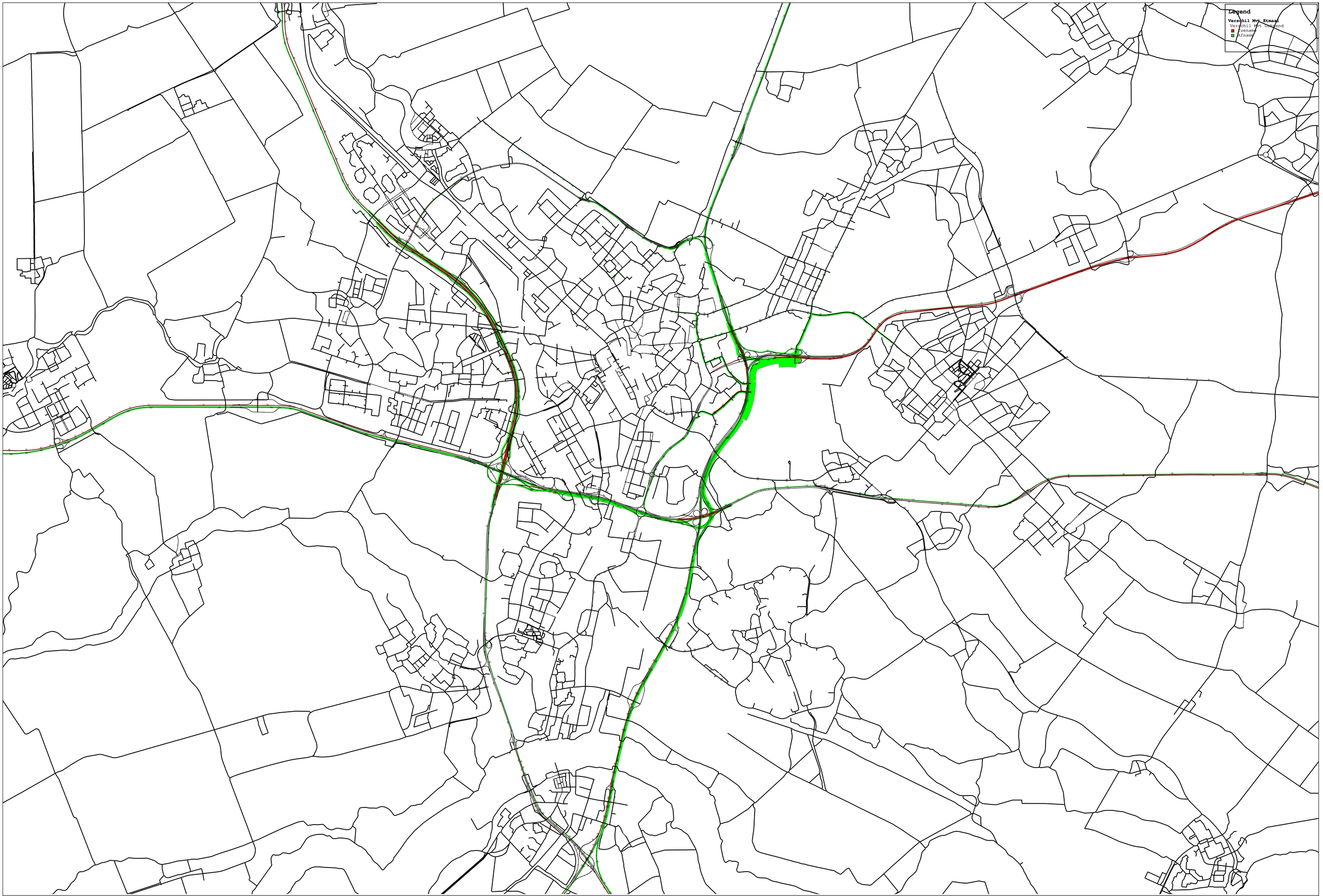


USP Utrecht: Verschilplot "2030 USP referentie" vs 2030 VRU Referentie, Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4 1

code VRU3.4
date 20210217

4cast

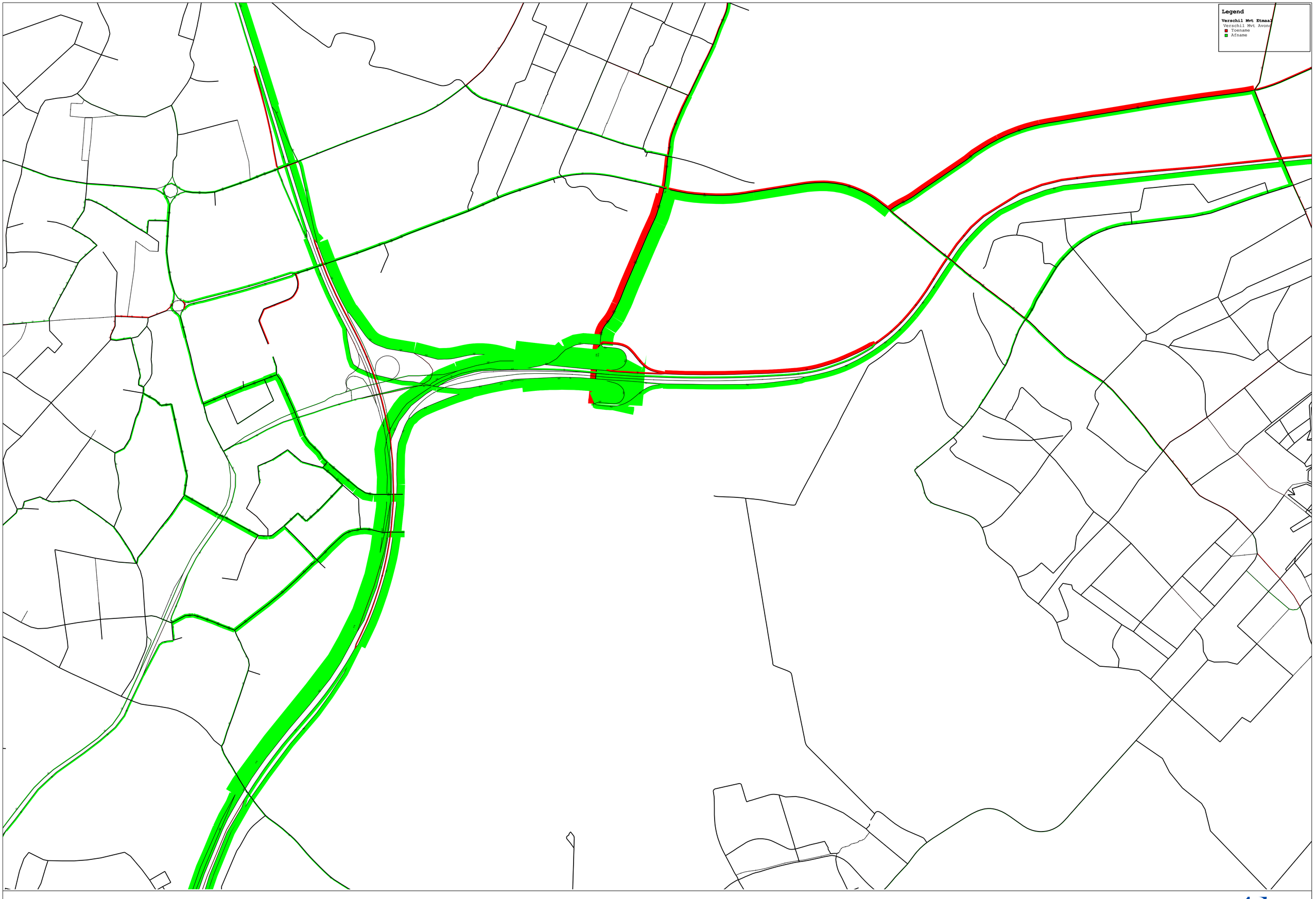


USP Utrecht: Verschilplot "2030 USP referentie" vs 2030 VRU Referentie, Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210127

4cast



USP Utrecht: Verschilplot "2030 USP referentie" vs 2030 VRU Referentie, Avondpits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VR03.4
date 20210127

4cast

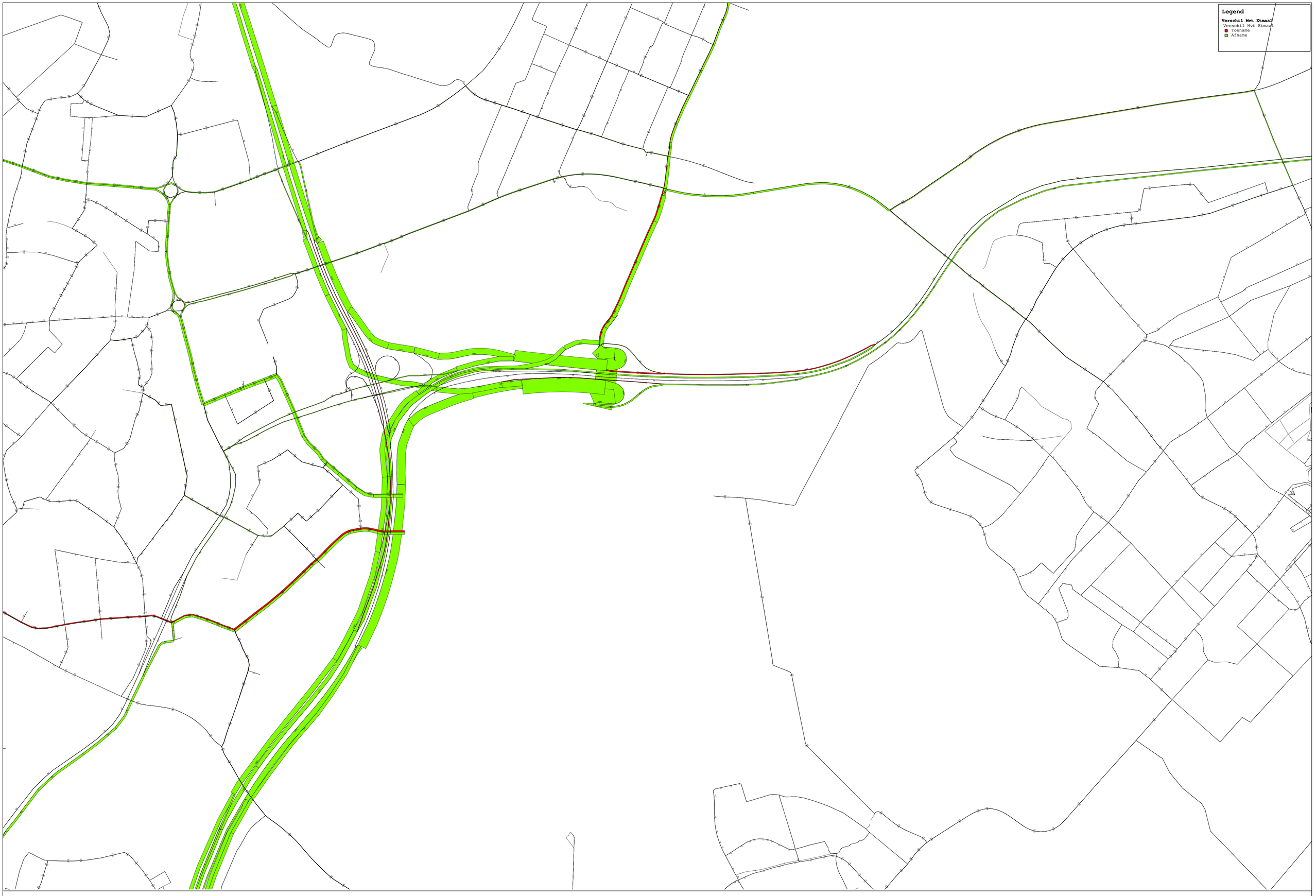


USP Utrecht: Verschilplot "2030 USP referentie" vs 2030 VRU Referentie, Avondpits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast



USP Utrecht: Verschilplot "2030 USP referentie" vs 2030 VRU Referentie, Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20201017

4cast

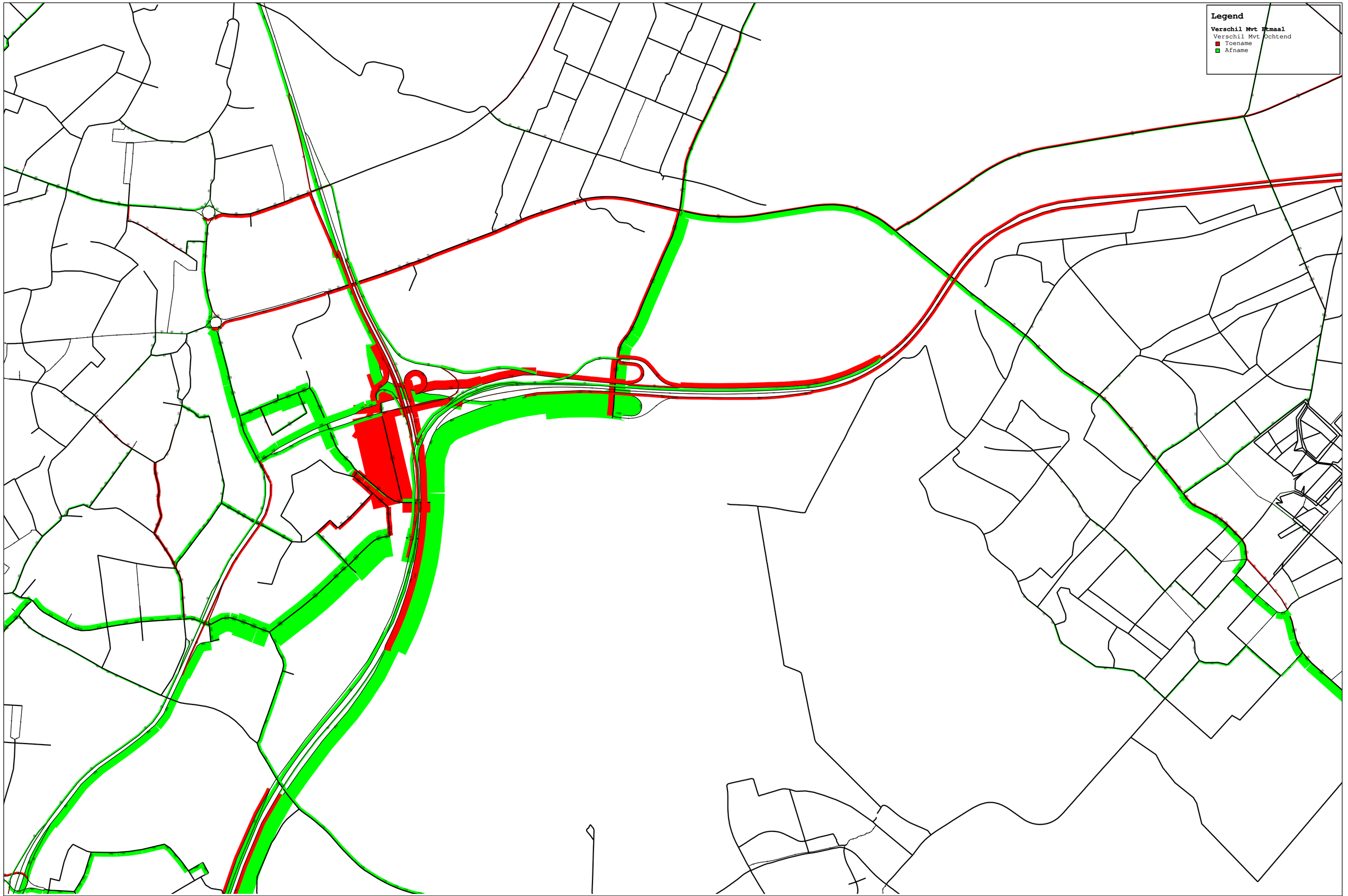


USP Utrecht: Verschilplot "2030 USP referentie" vs 2030 VRU Referentie, Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20220217

4cast

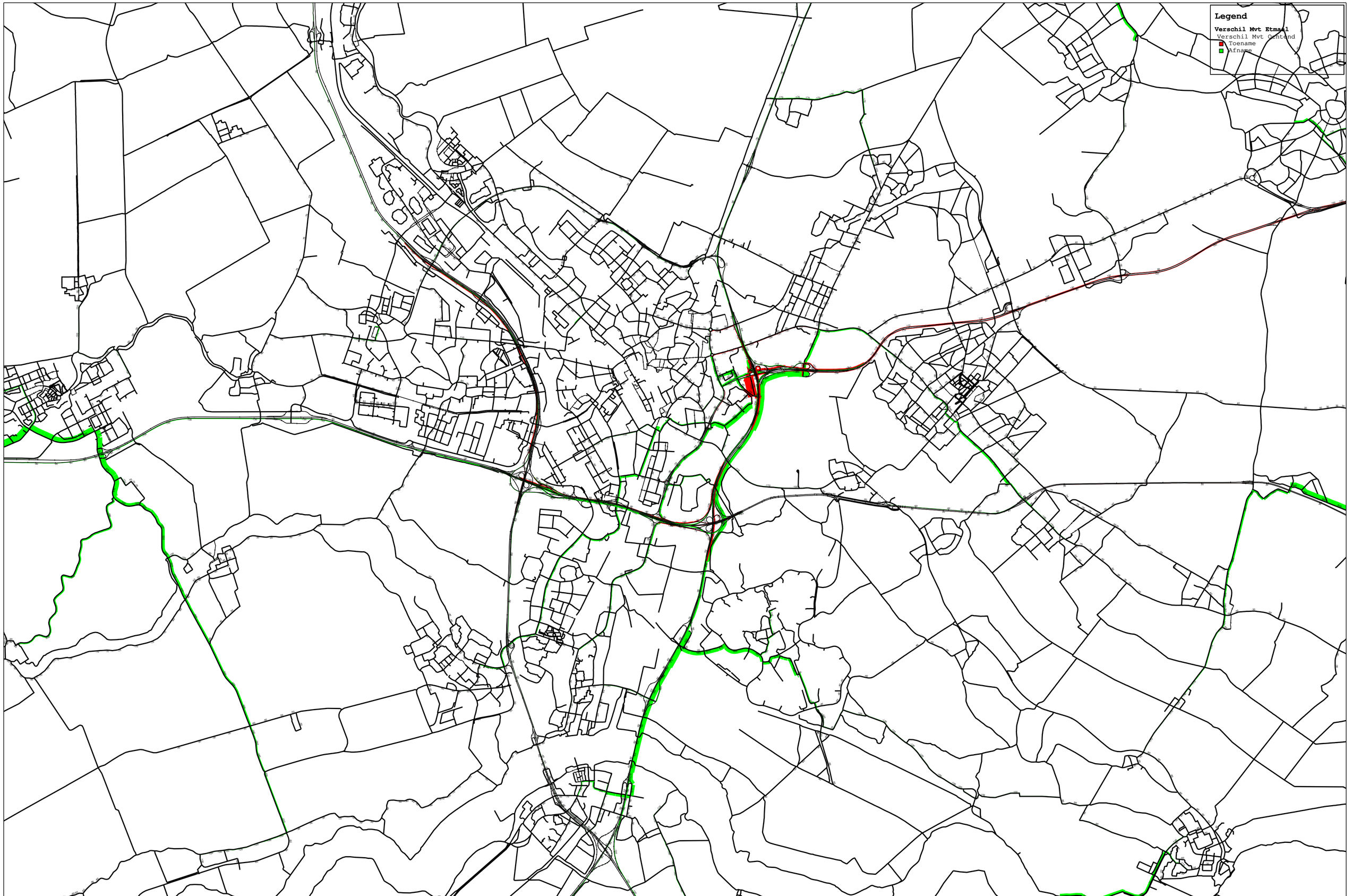


USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2040 VRU referentie", Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast

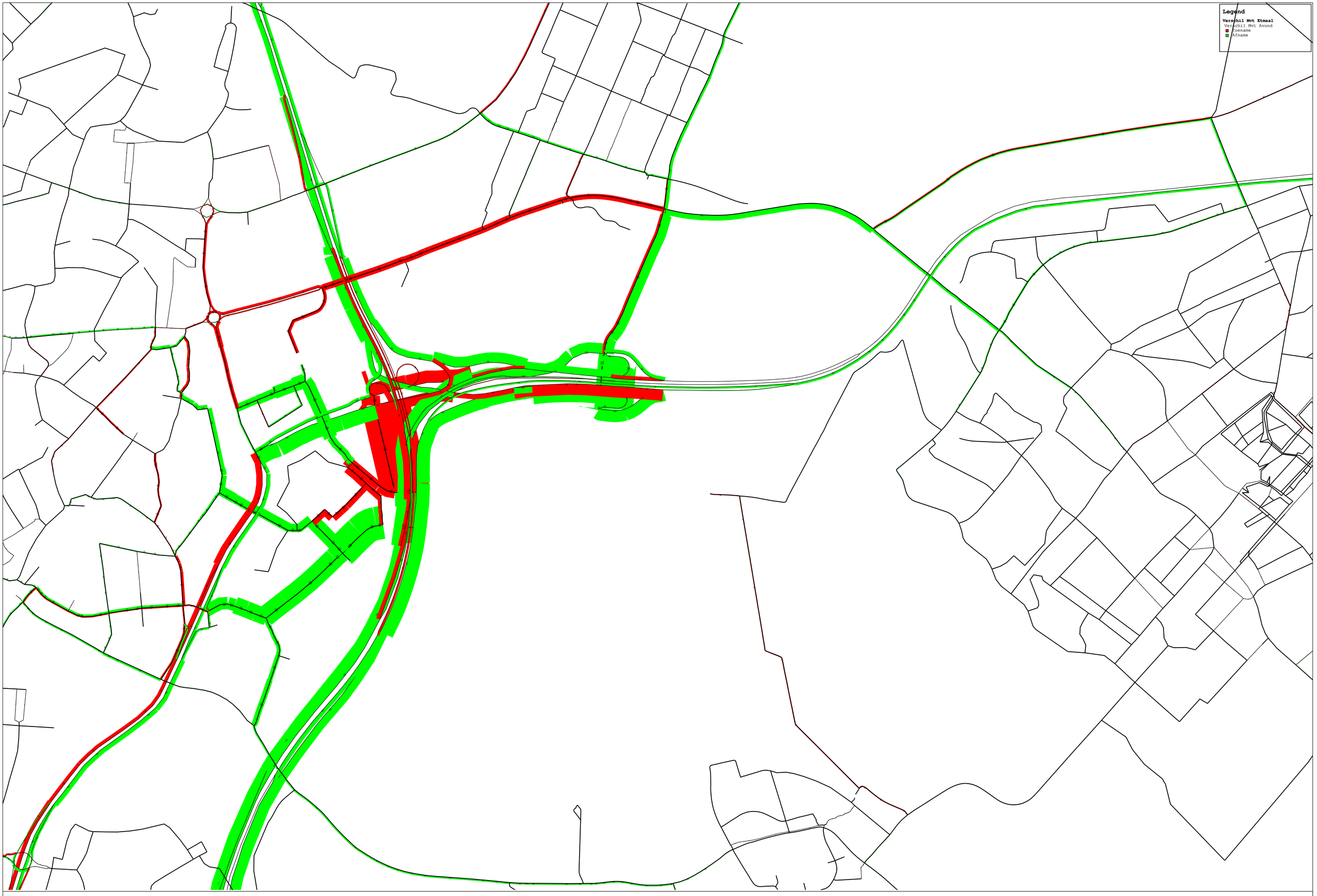


USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2040 VRU referentie", Ochtendspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast



USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2040 VRU referentie", Avondspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VR03.4
date 20210217

4cast

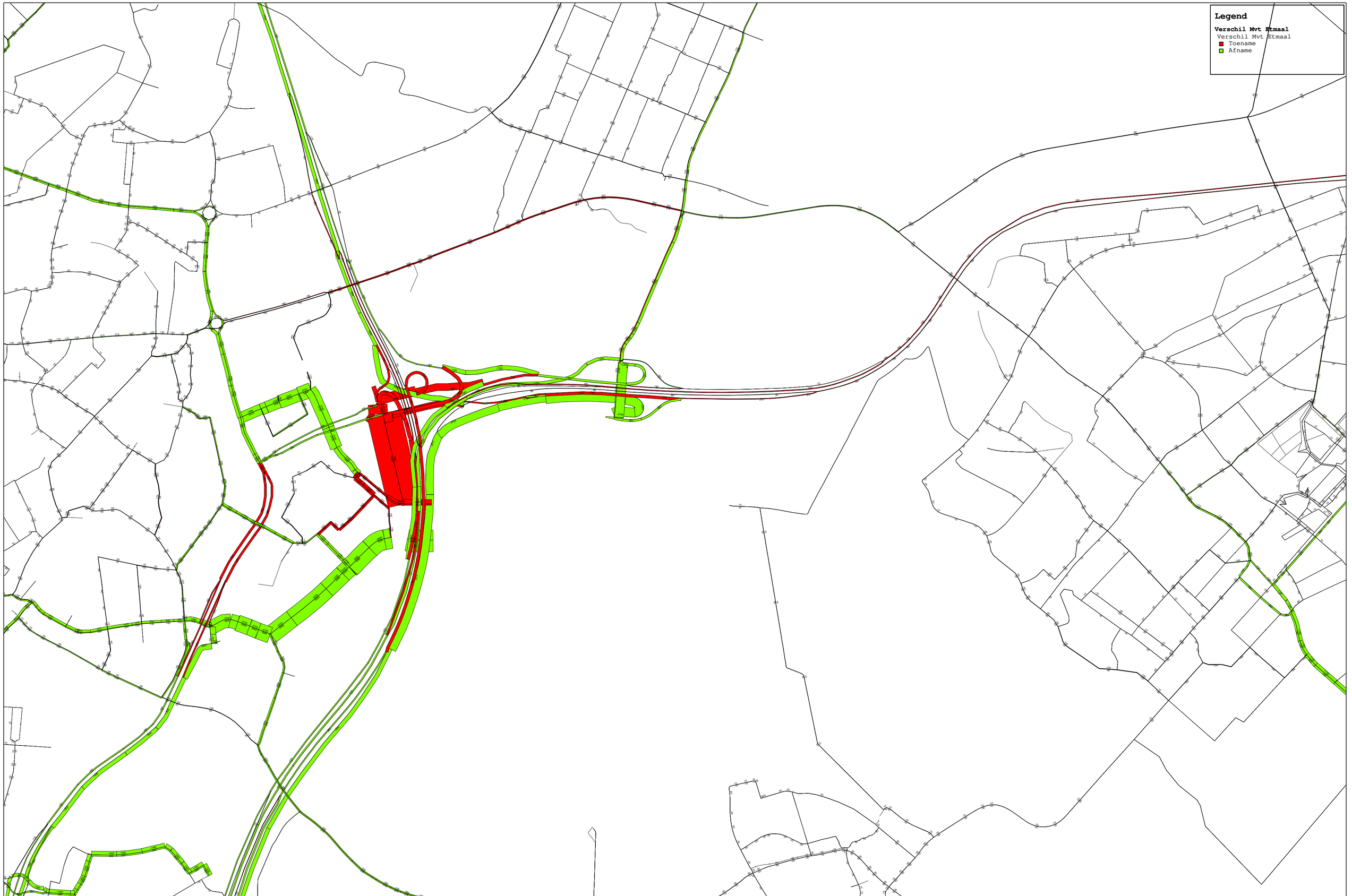


USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2040 VRU referentie", Avondspits (2u)

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

node VRU3.4
date 20210317

4cast

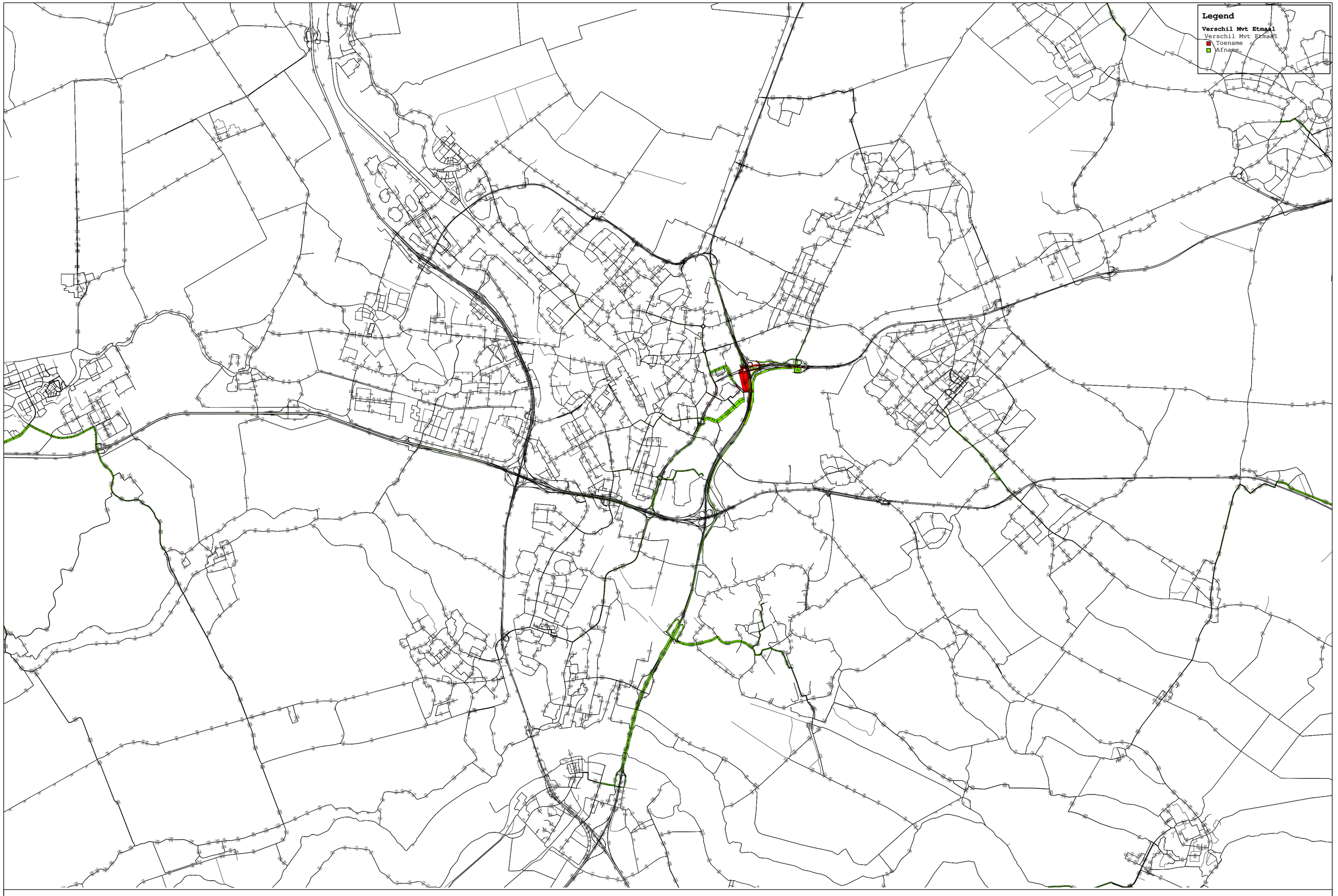


USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2040 VRU referentie", Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast



USP Utrecht: Verschilplot "2040 USP Variant 2" vs "2040 VRU referentie", Etmaal

Verkeersmodel Regio Utrecht 3.4)

code VRU3.4
date 20210217

4cast

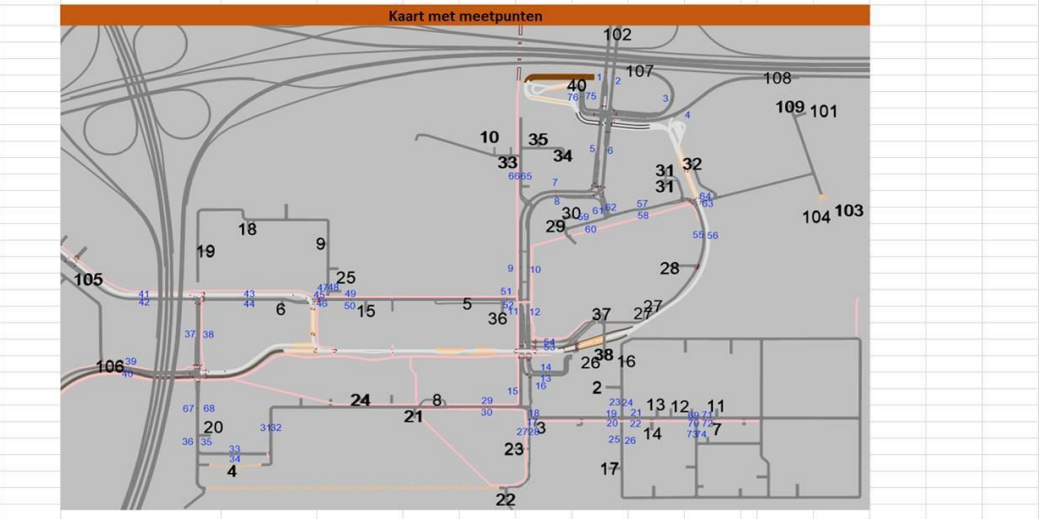
BIJLAGE VI Beschrijving werkzaamheden VRU 3.4

Vanuit het spreadsheetmodel is een vertaling gemaakt naar het VRU 3.4.
De intensiteiten op de randen van het spreadsheetmodel (Universiteitsweg, Archimedeslaan en Weg tot de Wetenschap) zijn voor de ochtend- en avondspits bepaald in het spreadsheetmodel.
Deze waarden (per richting, 2 uurs spitsperiode) zijn als targets ingevoerd op de randen van het USP in het VRU model.
Dit is uitgevoerd voor 2 situaties:

- 2030 Referentie
- Variant 2 (2040).

In onderstaande tabel is de input weergegeven die is gebruikt voor het VRU model.

					Ochtendspits					Avondspits				
					Huidige	2030	2040	2040	2040	Huidige	2030	2040	2040	2040
Meetpunt	Locatie	Van	Naar	Richting	situatie	Referentie	Variant 1	Variant 2	Variant 3	situatie	Referentie	Variant 1	Variant 2	Variant 3
1	Universiteitsweg	A28 viaduct	A28 aansluiting	Z		1729		1683			904		474	
2	Universiteitsweg	A28 aansluiting	A28 viaduct	N		1373		1755			2898		3661	
3	A28 zuidzijde afrit	A28	Universiteitsweg	W		3794		4180			1595		1318	
4	A28 zuidzijde toerit	Universiteitsweg	A28	O		272		233			1065		862	
39	Weg tot de Wetenschap	Sorbonnelaan	Wim Sonneveldl	W		430		0			1264		0	
40	Weg tot de Wetenschap	Wim Sonneveldlaa	Sorbonnelaan	O		817		0			230		0	
41	Archimedeslaan	Sorbonnelaan	Daltonlaan	W		385		220			667		1036	
42	Archimedeslaan	Daltonlaan	Sorbonnelaan	O		401		1043			260		211	



In onderstaand figuur zijn de targets, en de gehaalde intensiteiten per variant opgenomen. In de laatste 2 kolommen zijn de oorspronkelijke waarden uit het VRU opgenomen.



BIJLAGE VII Druktecijfer & autoluw

De totale hoeveelheid verkeer in het gebied geeft een eerste inzicht in het kunnen realiseren van een autoluw centrumgebied. Hiervoor is *een druktecijfer berekend als som van alle berekende wegvakbelastingen in het USP*. Het druktecijfer is vervolgens vertaald naar een indexcijfer ten opzichte van de referentiesituatie 2030 (indexcijfer 100). Door de autonome groei en ontwikkelingen ligt het indexcijfer voor de huidige situatie 2019 lager dan de 2030 Referentie.

Variant	OS	AS
Huidige situatie 2019	87	92
2030 Referentie	100	100
Variant 1 (programma plus, infra basis)	68	55
Variant 2 (programma plus, infra plus)	68	55
Variant 3 (programma plus, infra plus – incl. 2 hubs UMC)	62	51

Figuur 0-1. Indexcijfers aantal voertuigbewegingen in het gebied (wegbelasting)

De lagere indexcijfers van de varianten hebben twee belangrijke oorzaken.

- Er is geen doorgaand verkeer meer in het USP (knips);
- De aanleg van hubs zorgt ervoor dat er verkeer minder ver het USP inrijdt. Dit verkeer komt dus op minder wegvakken (‘meetpunten’) terug. Het effect van het verder naar de rand verplaatsen van de parkeerlocaties is bijvoorbeeld in Variant 3 goed zichtbaar: door het verplaatsen van 1.000 parkeerplaatsen van Hub UMC naar Hub Noord (bij de P+R), daalt het indexcijfer in de ochtendspits met 6% en in de avondspits met 4%. Dit betreft dan uitsluitend de invloed van het stukje Universiteitsweg vanaf het zuidelijk kruispunt A28 tot aan de Lundlaan.

De effecten van de infraprogramma’s en de parkeerprogramma’s hebben dus een grotere impact op verkeer in het USP dan de toename van het ruimtelijke programma. Het effect is in de avondspits groter dan in de ochtendspits. Dit komt overeen met de hoeveelheid doorgaand verkeer, dat in de avondspits hoger is dan in de ochtendspits.

Colofon

Opdrachtgever Gemeente Utrecht Ontwikkelorganisatie
Gerard Verrijn Stuart

Het onderzoek is tot stand gekomen onder begeleiding van de leden van de werkgroep Autoluw & Bereikbaar Omgevingsvisie USP, bestaande uit:

- Universiteit Utrecht;
- UMC Utrecht;
- Stichting USP;
- Gemeente Utrecht.

Uitgave Movares Nederland B.V.
Kennislijn Omgeving en Processen
groep Mobiliteit en Ruimte:Mobiliteit en Ruimte
Daalseplein 100
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Telefoon 030 265 55 55

Ondertekenaar

Projectnummer MN001867

Kenmerk E80-MWI-KA-2001389

© 2020, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.