

Design Rationale

Netherlands3D

Gemeente Amsterdam



Student

Hong Zhou, 500785981
Communication Multimedia Design

Bedrijfsbegeleider

Sjoerd Linders
Verkeersregelkundig ontwerper
Gemeente Amsterdam

Afstudeerbegeleider

Marjolijn Ruijg
Hogeschool van Amsterdam

Derde lezer

Genève Angelista
Hogeschool van Amsterdam

105mm ISO 800 f/13 10s
📍 Zuidplein

Start datum: 21 augustus, 2024
Laatste bewerking: 15 oktober 16:10, 2024

Inleiding

Bij het ontwerpen van verkeerssystemen spelen verkeersregelkundige ontwerpers een essentiële, maar vaak onzichtbare rol; zij worden de choreografen van kruispunten genoemd, omdat ze de bewegingen met behulp van verkeerslichten of voorrangsregels zodanig timen dat verkeer binnen de beschikbare ruimte soepel en veilig zijn weg kan vinden.

Het probleem is echter dat hun waardevolle analyses, vaak in de vorm van verkeerssimulaties, moeilijk te begrijpen zijn voor anderen. Dit belemmert effectieve communicatie met belangrijke belanghebbenden.

Tijdens mijn afstudeerproject werk ik aan een oplossing voor dit probleem. In samenwerking met de gemeente Amsterdam en het Netherlands3D-team, ontwikkel ik een prototype voor verkeersregelkundige ontwerpers wat helpt om hun analyses op een duidelijkere en visueel aantrekkelijkere manier te presenteren.

Netherlands3D is een virtuele 3D-replica van Nederland, en biedt enorme mogelijkheden voor datavisualisatie. In plaats van technische rapporten en tabellen, zouden ontwerpers hun verkeerssimulaties eenvoudig kunnen zetten in interactieve presentaties.

Het maken van gedetailleerde visualisaties is op dit moment tijdrovend en inefficiënt, vooral voor kleinere projecten. Met mijn oplossing kunnen verkeersregelkundige ontwerpers hun analyse-exportbestanden eenvoudig omzetten naar interactieve presentaties in Netherlands3D. Dit maakt hun analyses veel toegankelijker voor gemeentelijke beleidsmakers en verkeersbeheerders, waardoor de informatie helder en overzichtelijk wordt gepresenteerd.

Dit helpt om ontwerpanalyse conclusies beter te begrijpen en zorgt ervoor dat deze ontwerpen, die nog beoordeeld moeten worden, duidelijker gepresenteerd worden. Door de verbeterde communicatie draagt dit project bij aan een veiliger en efficiënter verkeer, wat positieve effecten heeft voor de samenleving, zoals kortere wachttijden en een vlottere doorstroming voor voetgangers, fietsers, en automobilisten.

Inhoud

Inleiding	2	5 Conceptualiseren	38
1 Introductie	4	5.1 Morfologische Kaart	39
1.1 Huidige Situatie	5	5.2 Harris Profiel	40
1.2 Oplossing	7	5.3 Storyboard	41
1.2 Eindgebruiker	8	6 Prototyperen	43
1.4 Stakeholdermap	9	6.1 Lo-fi Prototype	44
1.5 Ontwerpuitdaging	11	6.2 Mi-fi Prototype	45
		6.3 Hi-fi Prototype	46
2 Verkennen	12	Het Ontwerp	46
2.1 Interviews	13	6.4 Gebruikerstest Hi-fi v1	55
2.2 Belanghebbende onderzoek	15	6.5 Dekundigenbeoordeling gebruikerser-	
2.3 Expert Interview	17	varing	58
2.4 Marktonderzoek	20	6.6 Conclusie	59
3 Definiëren	25	Opdrachtgever	59
3.1 Persona	26	6.7 Aanbevelingen	60
3.2 Customer Journey	28		
3.3 Programma van Eisen	30	Literatuurlijst	62
3.4 Hoe kun je's	32		
4 Ideation	33		
4.1 Brainwriting	34		
4.2 Crazy8	35		
4.3 Dot voting	36		
4.4 Idee Kaarten	37		

1 Introductie

- 1.1 Huidige Situatie
- 1.2 Oplossing
- 1.3 Eindgebruiker
- 1.4 Stakeholdermap
- 1.5 Ontwerpuitdaging

1.1 Huidige Situatie

Probleemstelling

Ontwerpanalyse conclusies van verkeersregelkundige ontwerpers worden door hun stakeholders vaak niet goed begrepen.

Verkeersregelkundige ontwerpers zorgen er voor dat de verkeerslichten op een kruispunt zodanig op elkaar zijn afgestemd dat verkeer soepel en veilig kan passeren. De verkeersregeling is sterk afhankelijk van het fysieke ontwerp van een kruispunt en de te verwachten verkeersdrukte. Een verkeersregelkundig ontwerper adviseert daarom ook over het te kiezen (of aan te passen) fysieke ontwerp van een kruispunt en licht dit advies toe aan de hand van verkeersdata.

In de straten van Amsterdam liggen sensoren onder het wegdek die gebruikt worden voor de verkeersregeling. Deze data kan ook gebruikt worden om te meten hoe druk het is in de stad. Bij veranderingen, zoals de bouw van een nieuwe woonwijk, komen er meer mensen rondom wegen, kruispunten en verkeersregelinstallaties te wonen. Meer mensen zorgen voor een hogere verkeersintensiteit, wat kan leiden tot langere files en wachttijden in de omgeving.

Dat probleem moet natuurlijk opgelost worden, met de data van

telpunten, inductielussen in het wegdek, of camera's om het aantal voertuigen, snelheden en soms zelfs voertuigtypes te meten, leveren deze sensoren realtime data over verkeersstromen. De verzamelde data wordt gebruikt in simulatiesoftware om verkeersintensiteit te voorspellen. Op basis daarvan ontwerpen ze regelingen die de toegenomen intensiteit aankunnen, zodat het verkeer soepel en efficiënt blijft doorrijden.

Het proces begint bij een nieuw verkeerskundig ontwerp, dat wordt geëvalueerd en geanalyseerd om te bepalen hoe effectief het is in het bevorderen van een veilige, efficiënte en duurzame verkeersstroming. Het doel van een ontwerpanalyse is om knelpunten te identificeren en oplossingen te bieden die de functionaliteit van een weg, kruispunt of verkeersregelinstallatie verbeteren. Samenvattend, het probleem ligt bij de verkeersregelkundige ontwerpers, die niet alleen knelpunten in het verkeer moeten oplossen, maar ook worstelen met het helder communiceren van hun bevindingen naar stakeholders binnen de gemeente.

Echter, alleenstaande beelden van simulaties komen niet altijd duidelijk over. Ontwerpers ervaren hier problemen mee: ze besteden veel tijd aan het visueel aantrekkelijk maken van de omgeving, terwijl ze liever hun tijd zouden besteden aan het oplossen van complexe verkeersproblemen. De conclusies van de ontwerpanalyses moeten duidelijker worden gepresenteerd, zodat het werk van de ontwerpers wordt verlicht en hun stakeholders de analyses beter begrijpen.

“Netherlands3D is een generieke, publiek toegankelijke webviewer waarin open, erkende bestandsformaten zoals OGC¹ worden gevisualiseerd.

Dit stelt de gebruiker in staat om op een nieuwe manier naar data te kijken en meer inzichten te verkrijgen, waardoor datasets meer betekenis krijgen.”

- Wietse Balster

Product Owner, Netherlands3D

¹ OCG-standaarden zorgen wereldwijd voor interoperabele geospatiale informatie, waardoor data vindbaar, toegankelijk en herbruikbaar is (Open Geospatial Consortium, 2024)

1.2 Oplossing

De oplossingsrichting voor Netherlands3D is ontwikkeld in samenwerking met de product owner van Netherlands3D en een verkeersregelkundig ontwerper. Aan het begin van mijn afstudeerproject heb ik met hen om de tafel gezeten om de mogelijkheden en oplossingen voor het probleem te bespreken.

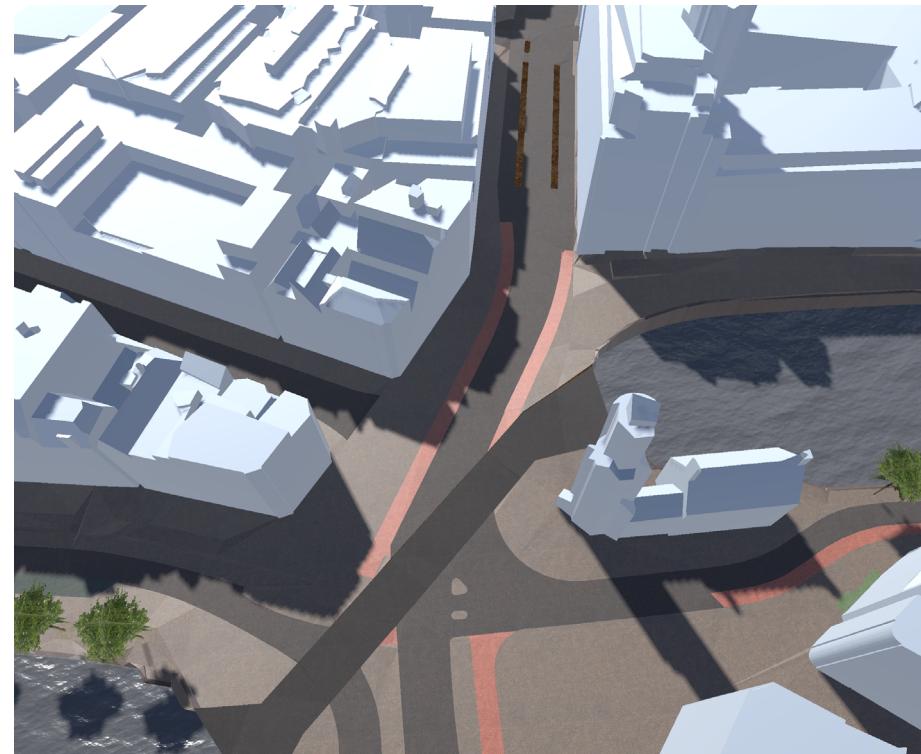
Wat is Netherlands3D?

Netherlands3D is onderdeel van het zogenaamde “digital twin”-ecosysteem van Nederland. Het maakt gebruik van gegevens uit de BAG ([Basisregistratie Grootchalige Topografie](#)) en het Kadaster om de Nederlandse infrastructuur en omgeving in kaart te brengen (zie paragraaf §[3.3](#),PB).

Hoe werkt dit samen met verkeersontwerpers?

Verkeersregelkundige ontwerpers analyseren kruispunten met behulp van rekenkundige software en microsimulatie (genaamd ‘Vissim’ van leverancier PTV)(zie paragraaf §[3.1](#),PB). De uiteindelijke output van de analyse kent meerdere schaalniveau’s en kan worden geëxporteerd als dataset. Deze dataset kan vervolgens worden gevisualiseerd, zowel in 2D als in 3D

Netherlands3D is de ideale omgeving om deze ontwerpen te presenteren, omdat het de verkeersstromen in 3D kan nabootsen. Dit maakt het makkelijker om de resultaten te begrijpen en duidelijk over te brengen aan anderen.



Figuur 1 Een schermopname van Netherlands3D (Twins | 0.0.1231, z.d.), Kruispunt muntplein.

1.2 Eindgebruiker

Gebruikers wensen

Verkeersregelkundige ontwerpers zoeken naar een nieuwe manier om hun ontwerpanalyse conclusies te visualiseren.

Vaak wordt hun boodschap niet goed begrepen door de belanghebbenden, wat leidt tot miscommunicatie en inefficiënties. Een betere visualisatie kan niet alleen de duidelijkheid vergroten, maar ook tijd en kosten besparen voor de gebruikers.

Deze ontwerpers houden zich niet bezig met het ontwerpen van de fysieke ruimte waarin het verkeer zich beweegt, maar met het regelen van de verkeersstromen zelf. Ze sturen instructies door naar de weggebruikers om te bepalen wanneer ze veilig mogen vertrekken.

Het werk van de verkeersregelkundig ontwerper draait om het optimaliseren van verkeersstromen. Ze streven naar kortere wachttijden, minder lange rijen en een lagere verkeersintensiteit rondom kruispunten. In hun analyses ligt de nadruk vaak op tijdwinst: hoe kunnen voertuigen efficiënter doorstromen en tijdverlies tot een minimum worden beperkt?

De oplossing die met Netherlands3D wordt geboden, stelt hen in staat deze analyses op een duidelijke en begrijpelijke manier te presenteren aan hun stakeholders, waardoor hun werk beter wordt begrepen en beslissingen effectiever kunnen worden genomen.

Figuur 1.2

Ontwerp analyse conclusies in de vorm van tabellen.

Tabel 1, verliestijden kr.Barentszplein [sec]

	huidig	ontwerpvoorstel	verschil
Auto stad uit	16,3	5,6	-10,7
Auto stad in	15,8	9,2	-6,7
Bus stad uit	15,0	11,6	-3,4
Bus stad in	12,3	11,7	-0,6
Fiets stad uit	4,4	0,0	-4,4
Fiets stad in *	30,2	0,0	-30,2
Overstekende voetganger noordzijde	21,8	9,7	-12,1
Overstekende voetganger zuidzijde	26,8	0,0	-26,8
Linksafslaande auto vanuit Barentszplein	29,6	22,9	-6,7
Linksafslaande auto vanuit Silodam	24,3	18,4	-5,9

*: fiets 'stad in' moet in huidige situatie 2x oversteken, vandaar de hoge wachttijd.

* Schermafbeelding, van het document Notitie - Verkeersanalyse Westerdoksdijk - Barentszplein door Sjoerd Linders (2023, 14 december).

Figuur 1.2 geeft de ontwerp analyse uitvoer weer. De tabel vergelijkt de verliestijden van het huidige ontwerp en het ontwerpvoorstel. Uit de tabel is op te maken dat het ontwerpvoorstel minder verliestijd oplevert dan de huidige situatie. Dit wilt zeggen dat iedereen rondom de kruispunt minder lang hoeft te wachten.

Zonder enige voorkennis van verkeer is het lastig te begrijpen wat hier wordt bedoelt. Mijn opdracht is om zulke conclusies te verduidelijken binnen Netherlands3D.

Verliestijd = Het verschil tussen de reistijd van het voertuig als het ongehinderd het kruispunt zou kunnen passeren en de reistijd van de voertuig als het door een verkeerslichten regeling wordt gehinderd.

1.4 Stakeholdermap

Om een duidelijk overzicht te geven van alle betrokkenen, is er een visualisatie gemaakt die de verschillende soorten stakeholders en hun rol in het project toont. Deze visualisatie laat de belangrijkste besluitvormers zien, het team waarmee ik samenwerk, en de indirecte eindgebruikers van het product.

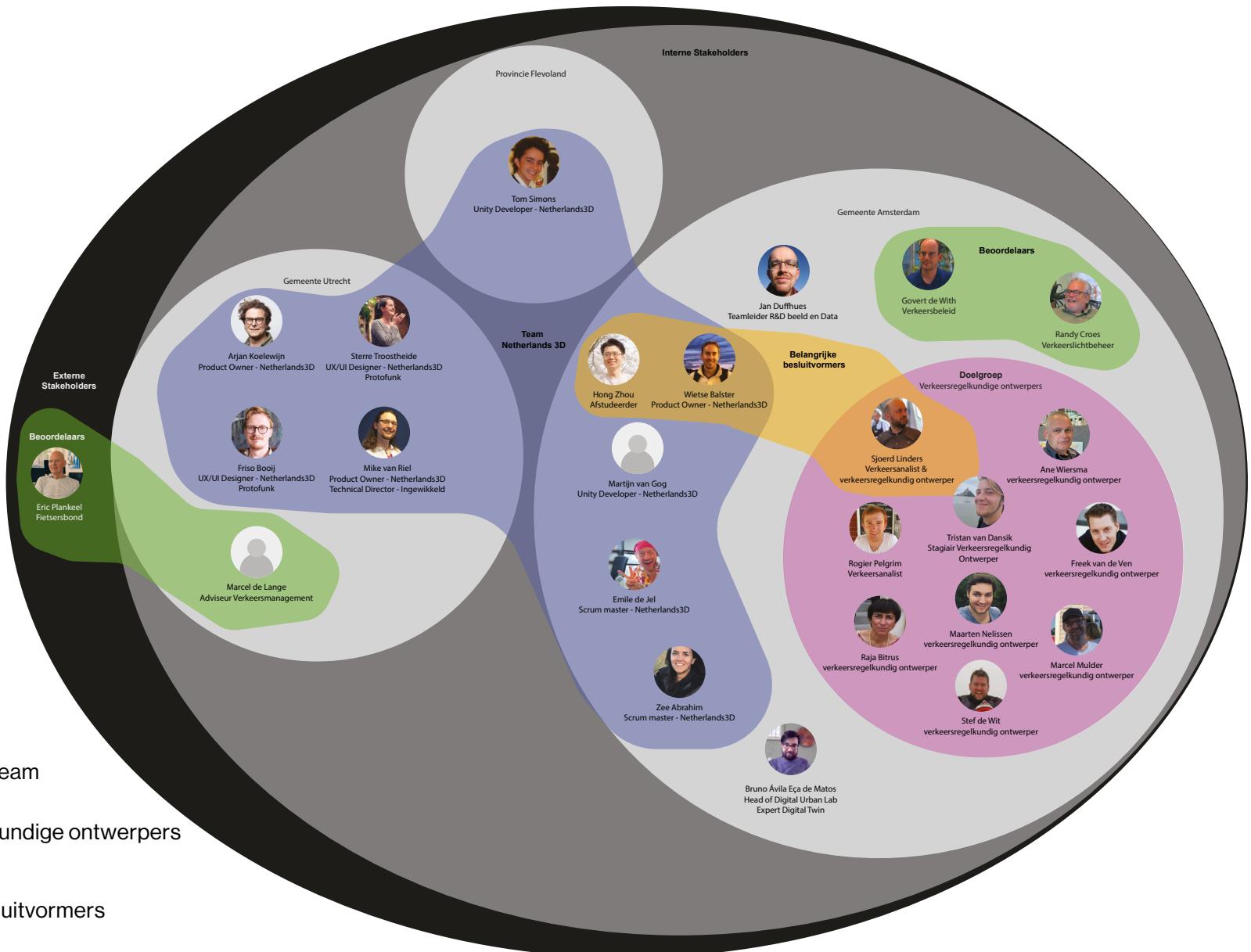
Voor dit project richt ik mij vooral op de primaire doelgroep: het team van verkeersregelkundige ontwerpers (VRE-team) van de Gemeente Amsterdam. Met hun gebruikerswensen als uitgangspunt vertaal ik de behoeften naar het ontwerp, in nauwe samenwerking met het Netherlands3D-team, dat mij helpt met feedback en evaluaties. Deze samenwerking zorgt ervoor dat het concept uiteindelijk gerealiseerd kan worden.

Hoewel de focus ligt op de verkeersregelkundige ontwerpers, houd ik ook rekening met belanghebbende. Dit zijn de partijen die de uiteindelijke visualisaties van de ontwerpers beoordelen. Voor hen is het van belang dat de oplossing helpt om complexe verkeersanalyses begrijpelijker te maken en de boodschap effectiever over te brengen. Hun gebruikerswensen worden meegenomen om ervoor te zorgen dat de oplossing breed toepasbaar en effectief is.

De belangrijkste besluitvormers hebben de opdracht gevormd en zorgen ervoor dat het project in lijn blijft met de gestelde doelen en eisen.

Zie de volgende pagina voor de stakeholdermap, waarin deze relaties en hun complexiteit visueel worden weergegeven.

Voor de volledige stakeholder hoofdstuk zie [§1.2.2](#) van de product biografie.



1.5 Ontwerpuitdaging

Hoe kan een digitaal interactief product de ontwerpanalyse conclusies van verkeersregelkundig ontwerpers op een innovatieve manier presenteren, zodat beoordelaars betere geïnformeerde beslissingen kunnen nemen die bijdragen aan een efficiëntere verkeersdoorstroming en een verbeterde verkeersveiligheid in de stad?

Door de conclusies van verkeersregelkundige ontwerpen te verduidelijken en te presenteren via een interactief product in samenwerking met Netherlands3D, krijgen belanghebbenden zoals beleidsmakers en verkeersbeheerders beter inzicht in het ontwerp. Dit vergroot niet alleen hun begrip, maar maakt ook de controle en evaluatie van de conclusies efficiënter. Het helpt hen beter geïnformeerde beslissingen te nemen en nieuwe inzichten te verkrijgen, wat uiteindelijk kan bijdragen aan verbeterde verkeersveiligheid en doorstroming in Nederland.

“Ons doel bij verkeerslichten is streven naar een veilige doorstroming. En als we in de veilige doorstroming het OV kunnen prioriteren zou dat top zijn. Want dat en veiligheid zijn belangrijke beleidsuitgangspunten.”

- Randy Croes
Verkeerslichtenbeheer
Indirecte doelgroep

Voor meer uitleg over de ontwerpuitdaging en de deelvragen zie §1.4 van de product biografie.

2 Verkennen

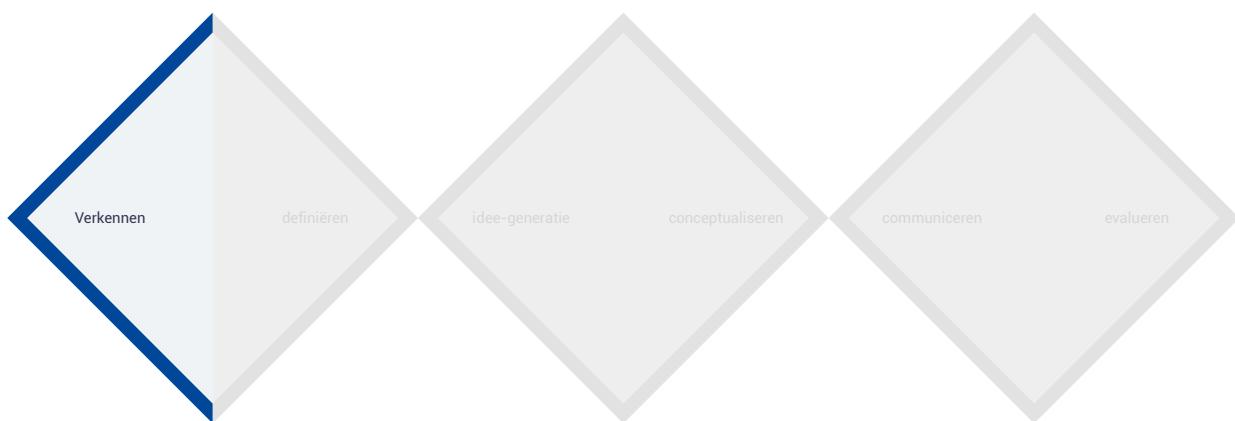
- 2.1 Interviews
- 2.2 Belanghebbende Onderzoek
- 2.3 Expert Interview
- 2.4 Marktonderzoek

In dit hoofdstuk lees je de bevindingen van de onderzoeken die de opdracht duidelijker maakt. Er is onderzocht naar gebruikerswensen, de belangen van belanghebbende, de technische mogelijkheden binnen Netherlands3D en naar toekomstige mogelijkheden van een Digital Twin.

Tijdens dit project heb ik gebruik gemaakt van de “triple diamond raamwerk”.

Figuur 2

Een Triple Diamond-raamwerk: de eerste diamant bestaat uit alles wat je leert over het probleem. Vervolgens breng je het terug tot één probleem. In de tweede diamant overweeg je mogelijke oplossingen en werk je de beste oplossingen uit. In de derde diamant toon je je werk, verzamel je feedback en verbeter je oplossing.



* Opmerking. Overgenomen uit “NPD 23-24 - WG1 - Opstarten en definiëren - HANDOUTS” door T. Bijen, M. Bernsen, P. Blok, I. de Groot, L. Jonkhoff, J. Kok, V. Convent, 2023(<https://dlo.mijnhva.nl/d2l/le/content/536447/viewContent/1990368/View>).

2.1 Interviews

Om het **probleem** en **huidige situatie** beter te begrijpen, zijn er interviews gehouden:

- Één email interview (*Bijlage, B PB*)
- Vier doelgroep interviews (*Bijlage, A, C, D en G PB*)

Om zo meer inzichten te verzamelen over **probleem, doelen, wensen en ideeën** van de **eindgebruiker**.

Om alle inzichten te inzien van de interviews zie [§4.3.2](#) van de product biografie.



Sjoerd Linders
Verkeersanalist &
verkeersregelkundig ontwerper

Conclusies worden gedeeld in **rapportages** of in een **powerpoint**. De analyse waarop de conclusie is gebaseerd wordt toegelicht met een **grafiek**, **tabel** of **screenshot**. In enkele gevallen gebruiken we visualisaties in de vorm van **een filmpje**. Dit is lastig, omdat het **veel tijd kost** om te maken en het **slecht deelbaar** is met collega's (*Bijlage, A2b*).

Sjoerd benadrukt het belang van sparringpartners binnen zijn directe werkomgeving om **analyses te verbeteren**, voordat deze gedeeld worden met bredere stakeholders. Naarmate het project verder gaat, moet hij de analyse presenteren aan verschillende groepen, waaronder **collega-ontwerpers, toetsingscommissies en uiteindelijk externe stakeholders** zoals bewoners. Echter, zodra de informatie buiten zijn directe invloedssfeer komt, verliest hij controle over hoe deze wordt verwerkt en begrepen, wat kan leiden tot misverstanden of verkeerde verwachtingen. Vooral **gedetailleerde informatie moet vereenvoudigd worden** om **begrijpelijk** te zijn voor een breder publiek, wat niet altijd vlekkeloos verloopt, vooral bij stakeholders die minder bekend zijn met het projectgebied (*Bijlage, A*).

2.1 Interviews

Conclusie

De gebruikers ervaren het **opmaken van de omgeving als tijdrovend** en niet als een leuke klus. Bovendien verloopt **het delen van de simulaties op een omslachtige manier**. De **filmpjes bevatten geen uitleg** en zijn daarmee voor **meerdere interpretaties vatbaar** als ze gedeeld worden.

Ze willen ook op een eenvoudige manier 3D-presentaties maken **die voor hun belanghebbende begrijpelijk zijn**.



Stef de Wit
verkeersregelkundig ontwerper

Het kost veel tijd om in Vissim de 3D omgeving te maken en om er vervolgens een filmpje van te maken, het was geen leuke klus (*Bijlage, D22*).



Freek van de Ven
verkeersregelkundig ontwerper

Om mensen te overtuigen van de situatie in de toekomst en hoe dit er uit komt te zien (*Bijlage, D17*).

2.2 Belanghebbende onderzoek

Voor **welke belanghebbende** worden de ontwerp analyse conclusies **begrijpbaarder** gemaakt?

In deze paragraaf bespreek ik de **gebruikerswensen** en **eisen** van **enkele belanghebbenden** van de verkeersregelkundige ontwerper.

Er zijn belanghebbende geïnterviewd vanuit verschillende omgevingen:

1. **Verkeersbeleid:** Deze groep richt zich op het **opstellen van verkeersregels en -voorschriften**.
2. **Verkeersbeheer:** Deze belanghebbenden zijn verantwoordelijk voor de **aanschaf van hardware en infrastructuur** die nodig zijn voor om verkeer te regelen.
3. **Fietsersbond:** Deze organisatie behartigt de belangen van fietsers in Amsterdam en zorgt ervoor dat hun stem wordt gehoord in verkeersvraagstukken.



Govert de With
Verkeersbeleid

- Visualiseren van verliestijden, openbaar vervoer(OV) invloed, verloop snelheid visualisaties en verkeersstroom visualisatie.
- Een combinatie van text en visualisaties.
- Juiste hoeveelheid informatie tonen waar het nodig is.
(*Bijlage, M*)



Eric Plankeel
Fietsersbond



Randy Croes
Verkeerslichtbeheer

- Toekomst bestendig testen (*Denk aan rekening houden met woonwijken die in jaar 12 komen*).
- Consistente eenheid in documentatie. (*Ontwerpanalyse conclusies worden in verschillende formaten opgeleverd*).
- Toetsen op zichtbaarheid verkeerslichten (*Denk aan boomgroei, verkeerslichten na viaduct, etc.*).
- (*Bijlage, N*)

2.2 Belanghebbende onderzoek

Belanghebbende onderzoek

Resultaten van de interviews zijn geclusterd **met de methode affinity map en geprioriteerd** (zie *Bijlage, Q*) samen met de verkeersregelkundige ontwerpers om zo te focussen op de belangrijkste wensen.

Conclusie

De input van de belanghebbenden biedt waardevolle inzichten in de gewenste verbeteringen voor de visualisatie van verkeersdata.

Verkeersbeleid benadrukt het belang van het visualiseren van **verliestijden, de invloed van het OV, het verloop van snelheden en verkeersstromen**. Een **combinatie van tekst en visualisaties** dat wordt gepresenteerd is van belang waarbij de juiste hoeveelheid informatie op de juiste plaatsen wordt gepresenteerd.

Fietsersbond streeft naar het vereenvoudigen van **vaktechnische termen** en wil meer **transparantie zien** in de werkmethodes en de keuzes die worden toegepast voor het maken van de ontwerp analyse conclusies.

Verkeersbeheer brengt een **toekomstbestendige aanpak** in het gesprek, waarbij benadrukt wordt dat er rekening moet worden gehouden met de ontwikkeling van nieuwe woonwijken in de komende jaren. Daarnaast pleit hij voor **consistente documentatie**, aangezien ontwerpanalyseconclusies momenteel in verschillende formaten worden gepresenteerd. Ook wordt er gewezen op de noodzaak om de **zichtbaarheid** van verkeerslichten te toetsen, bijvoorbeeld in verband met boomgroei of de positie van verkeerslichten na een viaduct.

Samengevat benadrukt de input van de belanghebbenden de noodzaak

voor **duidelijke, begrijpelijke en toekomstbestendige visualisaties** die rekening houden met de verschillende aspecten van verkeersmanagement en -infrastructuur.

Alle inzichten worden meegenomen naar de Programma van Eisen en daar wordt het verder geprioriteerd zie §[3.3](#).

2.3 Expert Interview

Technische mogelijkheden identificeren

Het doel van het interview is om de **technische mogelijkheden** binnen Netherlands3D te verkennen. Hiermee kan ik de technische eisen verwerken in het **programma van eisen**, zodat er rekening kan worden gehouden met het uiteindelijke ontwerp.

Voor de volledige interview transcriptie zie [Bijlage F](#) van de product biografie.

Inzichten

- Er is gekozen voor een **webapplicatie** omdat deze toegankelijk is voor de gebruikers.
- De tool wordt op maat gemaakt voor ambtenaren.
- Het is een open-sourceproject, wat belangrijk is, aangezien het wordt gefinancierd met belastinggeld.
- Stakeholders leveren een lijst met gewenste functies aan en het team moet hier zelf invulling aan geven.
- Er wordt momenteel niet actief gewerkt aan een **mobiele versie**, maar dit idee staat wel in het achterhoofd.
- Voor veel ambtenaren is het niet perse belangrijk dat de tool ook op een telefoon toegankelijk is.



Tom Simons

Unity Ontwikkelaar
Netherlands3D

Conlusie

Vaak is veel mogelijk als de ontwikkelaars genoeg tijd krijgen voor de opdracht.

Rekening houdend met het feit dat alles kan, ga ik mij richten op wat realistisch is en in korte tijd ontwikkeld kan worden.

Tijdens de ontwerpfase heb ik contact met de ontwikkelaars om ontwerpkeuzes af te stemmen.

Als voorbeeld, het ontwerp kan net iets anders geformuleerd worden zodat het voor de ontwikkelaars veel makkelijker is om het te ontwikkelen.

“Wij werken voor de ambtenaar en de ambtenaar werkt voor de burger. Dus zo werken wij indirect voor de burger eigenlijk.”

- Tom Simons
Unity Developer, Netherlands3D

2.3 Expert Interviews

Digital twin mogelijkheden

Om de **mogelijkheden** van Digital Twin technologie voor het ontwerprobleem te analyseren, heb ik een expert op dit gebied geïnterviewd.

Uit dit gesprek kwam naar voren dat een Digital Twin een **virtuele replica** is van een **proces, bezit of object**.

Het ontwikkelen van een oplossing die zowel algoritmes (datamodelen) als visualisaties combineert, blijkt echter complex, omdat deze aspecten als afzonderlijke modules moeten worden beschouwd.

Binnen Netherlands3D zou het toevoegen van dergelijke modules, met name 3D-visualisaties, een **waardevolle toevoeging** kunnen zijn. Wel is er een risico dat, zonder de juiste data, het slechts een visualisatietool blijft.

Toekomstige ontwikkelingen, zoals het gebruik van AI om inzichten en input te genereren, bieden **veelbelovende mogelijkheden**.

Een geïntegreerde, multi-purpose Digital Twin die meerdere use-cases bedient, wordt vaak **belemmerd** door **organisatorische uitdagingen**, niet door technische.

Daarnaast is gebleken dat het **niet altijd noodzakelijk** is om gedetailleerde 3D-visualisaties te hebben; **eenvoudigere visualisaties** kunnen vaak al voldoende zijn om effectieve beslissingen te nemen, met lagere kosten als voordeel.



Bruno Ávila Eca de Matos

Hoofd van het Digitaal Stedelijk Planningslab bij de Gemeente Amsterdam

Conlusie

Eenvoudigere 3D-visualisaties bieden een kosteneffectieve oplossing zonder in te boeten op besluitvorming. Hoewel gedetailleerde visualisaties waardevol kunnen zijn, blijken lichtere visualisaties vaak voldoende om de benodigde inzichten te verkrijgen en effectieve beslissingen te ondersteunen.

Voor de volledige interview transcriptie zie [Bijlage K](#) van de product biografie.

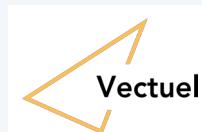
2.4 Marktonderzoek

In dit onderzoek heb ik gekeken naar welke **functies** en **ontwerpprincipes** andere Digital Twins gebruiken om complexe 3D-datavisualisaties effectief te presenteren. Hierbij heb ik ook de **trends** en **ontwikkelingen** van de huidige Digital Twins onderzocht.

Door te focussen op de **must-haves** van het **programma van eisen** (zie §3.3), onderzocht ik de volgende vragen:

- Hoe gebruiken bestaande Digital Twins **onboarding** om gebruikers door de complexe omgevingen te leiden?
- Wat is het huidige aanbod aan **inclusiviteit** in de onderzochte Digital Twins?
- Welke functies gebruiken Digital Twins voor het **presenteren van verkeersontwerp-analyses**?
- Hoe worden schaalniveaus en verschillende datasets **visueel** en **functioneel gepresenteerd in 3D-omgevingen**?

Zie de volgende pagina voor een beschrijving van de belangrijkste inzichten.

 Digital Twin Victoria State	 Digital Twin Rotterdam
 Digital Twin Bathurst	 Digital Twin Paris
 Digital Twin Tokyo	 Digital Twin Toronto

Figuur 2.1 De onderzochte Digital Twins, de links zijn klikbaar.

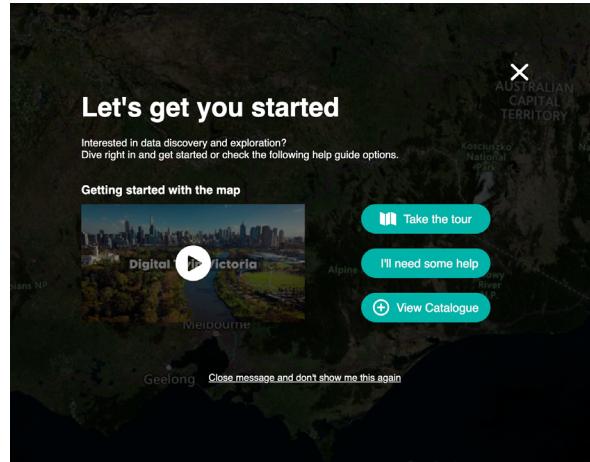
2.4 Marktonderzoek

Onboarding

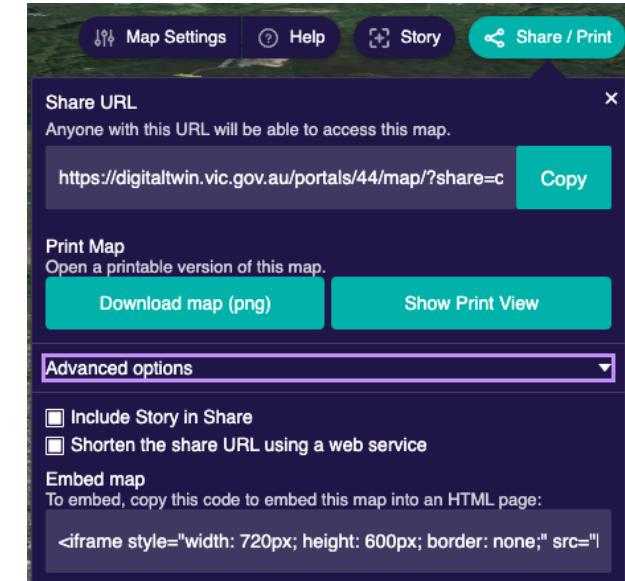
Veel producten gebruiken een **onboarding om de belangrijkste functionaliteiten te introduceren** aan de gebruiker zie *figuur 2.2 en 2.3*.

Inclusiviteit

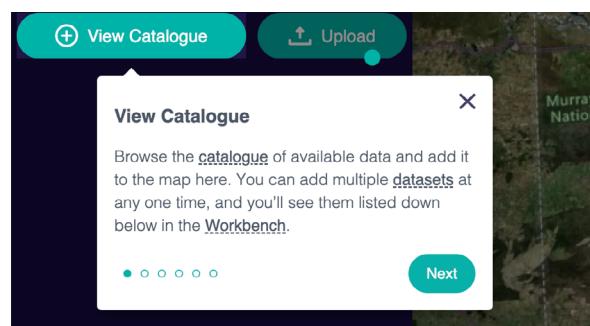
De mogelijkheid om je bewerkte wereld **te delen met andere via een linkje**, heel toegankelijk zie *figuur 2.5*.



Figuur 2.2 Onboarding, Digital Twin Victoria State (Land.Vic, 2024)



Figuur 2.4 Bewerkte wereld delen met een URL (Land.Vic, 2024).

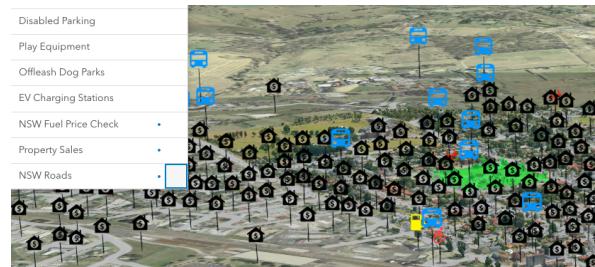


Figuur 2.3 Wizard, Digital Twin Victoria state (Land.Vic, 2024)

2.4 Marktonderzoek

Visualisatie Schaalniveaus

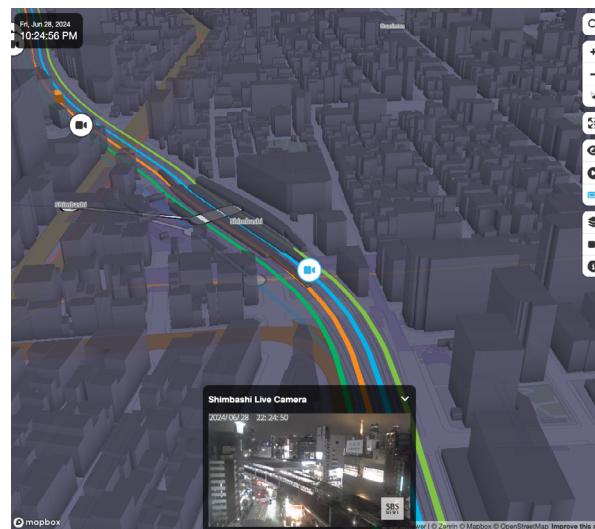
- Met **interactieve pins** interactie hebben met de locatie. Verschillende soorten pins kunnen andere betekenissen hebben en **informatie bevatten** zie figuur 2.5 en 2.6.
- Vanuit het verschillende schaalniveau onderzoek (zie [Bijlage W](#) van de product biografie), is het wenselijk om de **meso schaalniveau met 3D stacking bars te visualiseren** zie figuur 2.7.



Figuur 2.5 Interactieve pins wordt gebruikt voor het tonen van data (Experience, z.d.).



Figuur 2.7 In blender een 3D visualisatie gerealiseerd voor de meso schaalniveau, stacking bars maar dan in 3D ([Bijlage, W](#)).



Figuur 2.6 Deze interactieve pin wordt gebruikt voor het tonen van live camera beelden (Mini Tokyo 3D, z.d.).

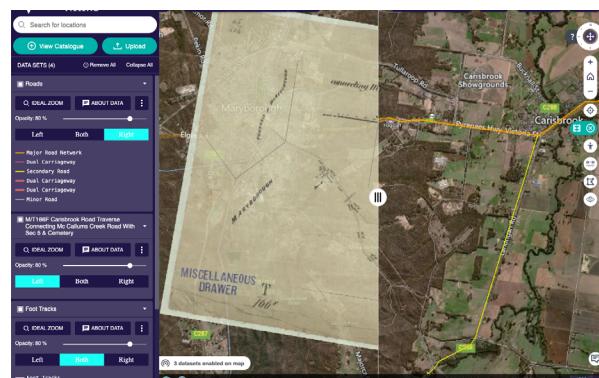
2.4 Marktonderzoek

Presenteren verkeersontwerp analyses.

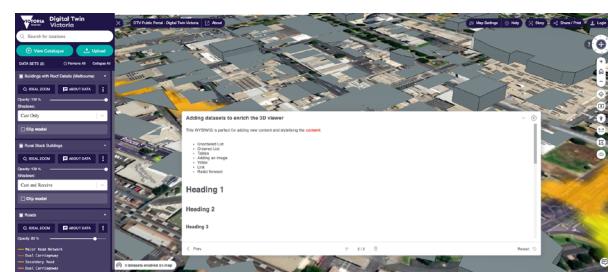
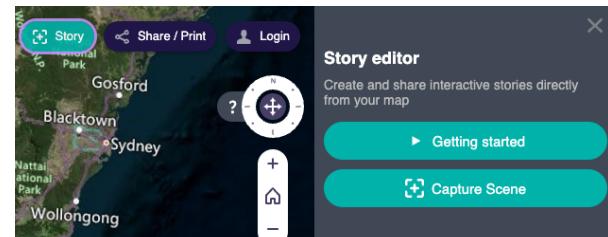
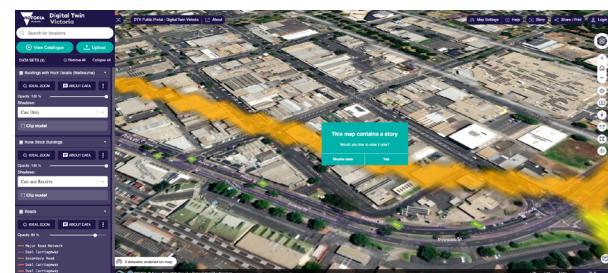
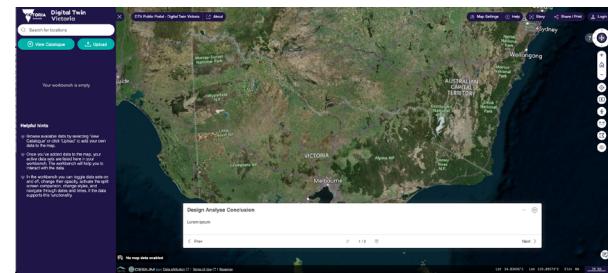
- Het **vergelijken** van de huidige situatie en nieuwe situatie kan via een **schuiver** die zich in het midden van de scherm bevindt zie figuur 2.8 en 2.9.
- Een functie waarmee je een **presentatie kan samenstellen** van je bewerkte 3D wereld in het programma. Hierdoor kan je makkelijk je ontwerpen **presenteren en delen** met anderen zie figuur 2.10.



Figuur 2.8 Vergelijkingsfunctie Digital Twin Rotterdam (Datagedreven Besluitvorming | The People Group, 2024)



Figuur 2.9 Vergelijkingsfunctie Digital Twin Victoria State(Land.Vic, 2024)



Figuur 2.10 Presentatiemogelijkheden van Digital Twin Victoria State (Land.Vic, 2024)

2.4 Marktonderzoek

Conclusie

De onboarding van Digital Twin Victoria State richt zich op het introduceren van gebruikers aan de complexe nieuwe omgeving. Er zijn verschillende manieren om 3D-datavisualisaties te presenteren, en de tool van Digital Twin Victoria State biedt een 1-op-1 presentatiefunctie die helpt bij het overbrengen van de boodschap.

Resultaten kunnen eenvoudig worden gedeeld via een link. Verkeerskundige ontwerpen in de Digital Twins zijn niet altijd in detail uitgewerkt; de meest uitgewerkte versie is die van Digital Twin Victoria. Gebruikers kunnen zowel beschikbare als eigen datasets uploaden of tonen.

De presentatie van schaalniveaus gebeurt via progressive disclosure, waarbij informatie op verschillende niveaus wordt getoond om overbelasting te voorkomen. Dit maakt het mogelijk om op het juiste moment relevante gegevens te tonen.

Helaas is er momenteel weinig aandacht voor inclusiviteit in de Digital Twins. Een belangrijke functie voor het vergelijken van situaties is de vergelijkfunctie van Digital Twin Victoria State, waarmee gebruikers twee datasets met een schuifbalk kunnen vergelijken.

Om alle bevindingen te bekijken zie Product biografie [§4.3.7](#) en zie Bijlage [W](#).

3 Definiëren

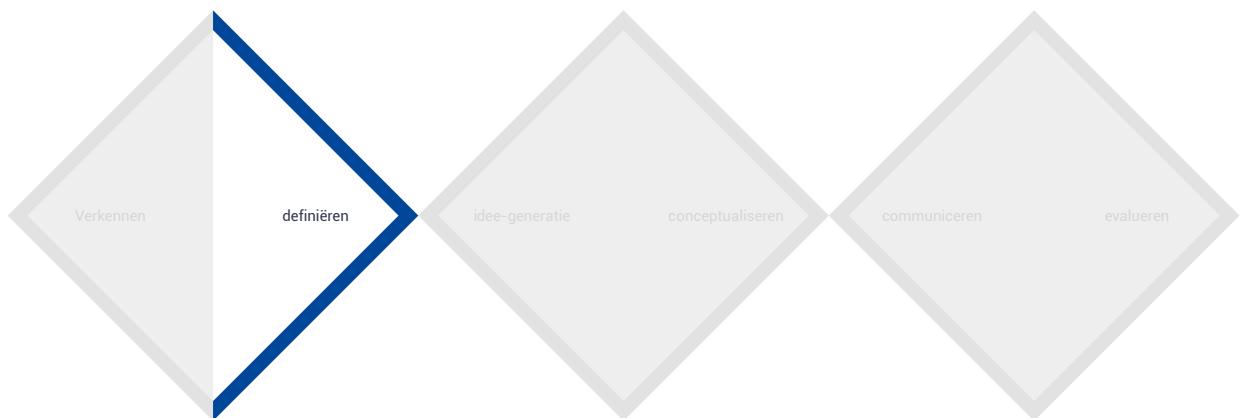
- 3.1 Persona
- 3.2 Customer Journey
- 3.3 Programma van Eisen
- 3.4 Hoe kun je's

Na de verkennende fase in de triple diamond model wordt er geconvergeerd. Inzichten worden bij elkaar gehaald en ze worden gedefinieerd wat helpt bij het ontwerp proces.

Door te definiëren wordt het project beter gescoped. Er wordt een Persona gemaakt, een Customer journey, Programma van Eisen, HKJ's en meerdere methodes.

Figuur 3

De eerste diamant bestaat uit alles wat je leert over het probleem. Vervolgens breng je het terug tot één probleem.



* Opmerking. Overgenomen uit "NPD 23-24 - WG1 - Opstarten en definiëren - HANDOUTS" door T. Bijen, M. Bernsen, P. Blok, I. de Groot, L. Jonkhoff, J. Kok, V. Convent, 2023(<https://dlo.mijnhva.nl/d2l/le/content/536447/viewContent/1990368/View>).

3.1 Persona

Eindgebruiker definiëren

Om een duidelijker beeld en inzichten te krijgen over de eindgebruiker is er de **steppingstones methode Persona** uitgevoerd.

De persona is gecreëerd door inzichten uit de interviews, gesprekken met de VRE team en gesprekken met verkeersanalist Sjoerd Linders en Rogier Pelgrim .

Voor de transcriptie van de interviews zie *Bijlage A, B, C, D en E* van de Product biografie. Zie de volgende pagina voor de uitwerking van de persona.

De persona wordt gebruikt tijdens de verschillende ontwerp fases om continue op dezelfde lijn te zitten als de doelgroep.

Inzichten

- Zij maken gebruik van veel technische applicaties.
- Ze zijn van mening dat Netherlands3D de potentie heeft om hun ontwerp analyse conclusies te versterken door middel van data visualisatie.
- Momenteel is het delen van de huidige ontwerp analyse conclusies lastig en bijna niet mogelijk met verschillende stakeholders.

Conclusie

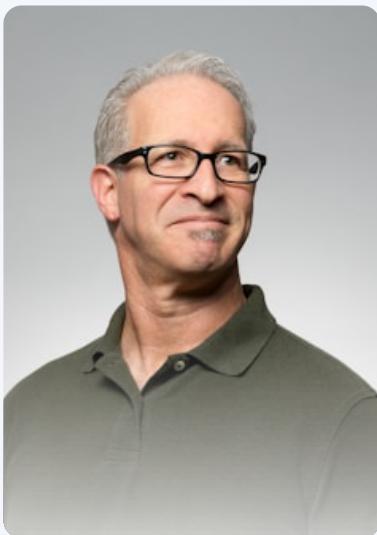
Verkeersregelkundige ontwerper is technisch vaardig en ze zijn van mening dat Netherlands3D het ontwerp analyse conclusie beter kan laten overbrengen bij de verschillende stakeholders in vergeleken met de ontwerp analyse conclusie.

Voor de volledige persona zie
[§4.4.1](#) van de product biografie.

3.1 Persona

Team: Beeld & Data onder Ruimte & Duurzaamheid van Gemeente Amsterdam Datum: 7 juni 2024

👤 Persona: doelgroep verkenning



👤 Coos van der Aart, 55

Ontwerper verkeersregelingen en analyst kruispunten bij team Beeld en Data dat valt onder Ruimte en Duurzaamheid van de Gemeente Amsterdam.

∅ Quote

“De meerwaarde van 3D is dat je de omgeving erbij krijgt. Het is heel waardevol als je kan zien waar je bent.”

✉ Context

Sinds 2009 ben ik samen met mijn team verantwoordelijk voor de verkeersregelingen en voer ik verkeersanalyses uit om zodoende het verkeer te optimaliseren en efficiënter te maken. Wij programmeren in SQL, analyseren verkeersdata, regelen verkeerslichten, doen de WBU voor verschillende stadsdelen en maken presentaties van nieuwe verkeerssituaties.

✉ Achtergrond

- Sinds 2009 werkzaam bij de gemeente van Amsterdam.
- MSc in Civiele techniek.
- Woont in omgeving Amsterdam.

✉ Gedrag en doelen

- Ik denk dat Netherlands3D de potentie heeft om onze ontwerp analyse conclusies te versterken door middel van data visualisatie.
- Het kost momenteel veel tijd en moeite om de visualisaties te maken in PTV Vissim.
- Het delen van de visualisaties die wij maken in Vissim is lastig en bijna niet altijd mogelijk met verschillende stakeholders.

✉ Eigenschappen

- Oplossend analyserend
- Goede communicatievaardigheden
- Probleem oplossend denken

3.2 Customer Journey

Om zeker te zijn wat er verbeterd moet worden, wordt er onderzocht waar de pijnpunten zitten tijdens de workflow van de verkeersregelkundig ontwerpers.

In de customer journey is het al duidelijk dat het visualiseren van ontwerp analyse conclusies niet als leuk ervaren worden.

De customer journey is aan de hand van de doelgroep onderzoek gemaakt([zie §2.1](#)).
Zie de volgende pagina voor de customer journey visualisatie.

Inzichten

- In PTV Vissim is het mogelijk om verkeer te simuleren maar het modelleren van de omgeving kost veel tijd.
- Een ander inzicht is dat een één-op-één presentatie het meest duidelijk overkomt voor de beoordelaars.
- Het delen moet makkelijk en snel gebeuren. Momenteel gaat het via omslachtige manieren zoals schermdelen via Microsoft Teams of het delen van de filmpjes zonder goede uitleg.

Conlusie

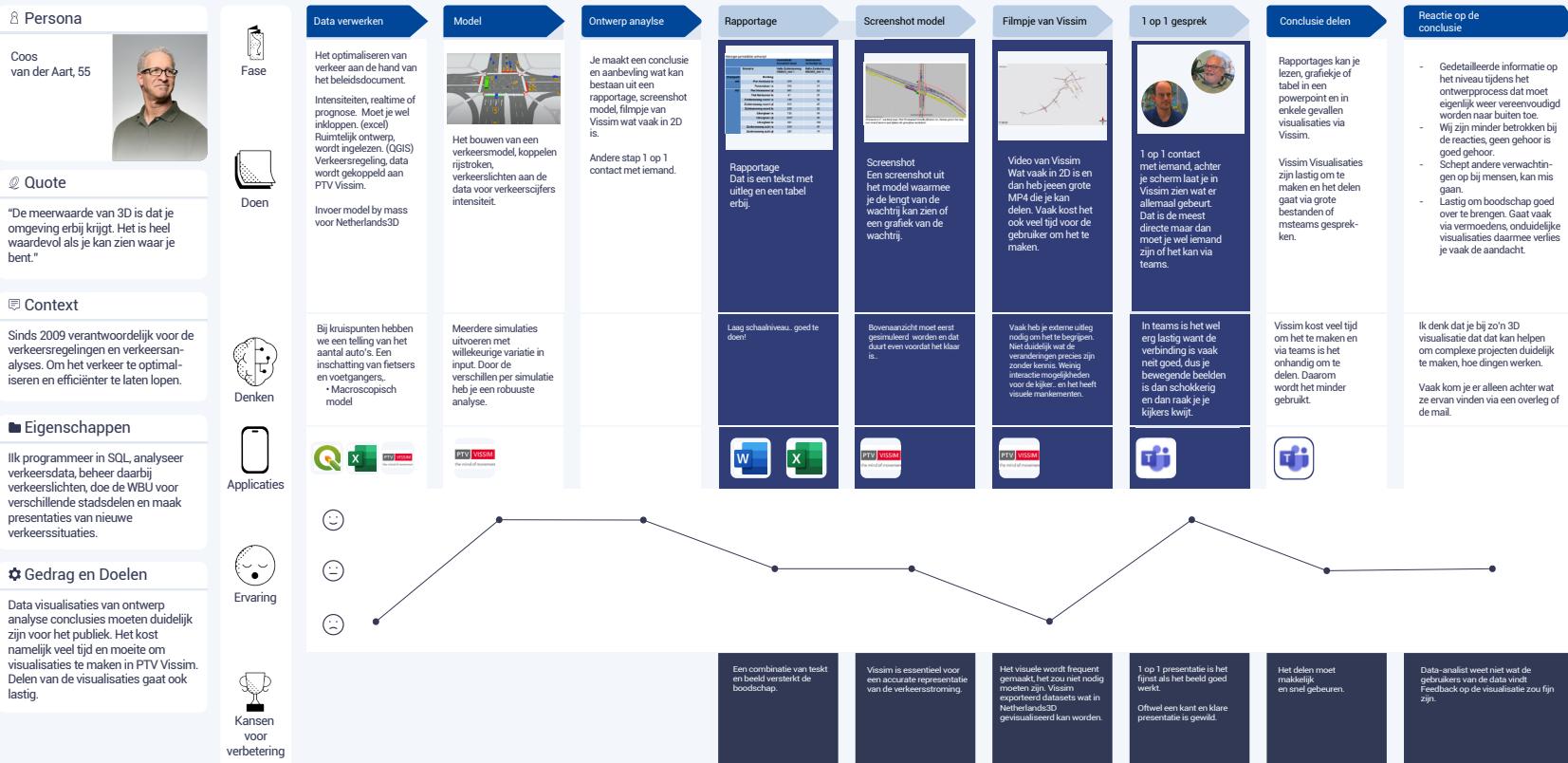
In de Customer journey blijkt dat het maken van filmpjes in Vissim als niet leuk wordt ervaren, omdat het te veel tijd kost en moeilijk te delen is met anderen.

Voor de volledige customer journey zie [§4.4.2](#) van de product biografie.

3.2 Customer journey

Team: Beeld & Data onder Ruimte & Duurzaamheid van Gemeente Amsterdam Datum: 2 september 2024

V2 Customer journey: Het maken van verschillende schaalniveaus.



3.3 Programma van Eisen

Het programma van eisen wordt gebruikt als rode draad voor het product. De eisen komen vanuit het vooronderzoek, denk aan affinity map, customer journey, interviews en persona.

Het grootste gedeelte van de eisen stamt af van de affinity map. De eisen zijn ook geprioriteerd door de belangrijkste besluitvormers, Sjoerd Linders (Verkeersregelkundig ontwerper) en Wietse Balster (Product owner Netherlands3D).

Zie volgende pagina voor het Programma van Eisen.

Conclusie

Het programma van eisen wordt toegepast tijdens het ontwerp en ideeën generatie fase. Zo wordt er rekening gehouden aan de belangrijkste gebruikerswensen en eisen van het ontwerp.

Voor de volledige Programma van Eisen hoofdstuk, zie [§4.4.4](#) van de product biografie.

V2 Programma van Eisen + Prioriteit

Design Challenge

Hoe kunnen de verkeersanalisten binnen 3D-visualisatiesoftware Netherlands3D efficiënt de conclusies van hun ontwerp analyses presenteren om zo de boodschap te verduidelijken en beter te laten overbrengen?

Gebruikerseisen (emotioneel / functioneel)

MoSCoW

1. De gebruiker wil een 1-op-1 presentatie ervaring met interactie zoals in fysieke presentaties. M / S / C / W
2. De gebruiker wil begeleid worden door het verhaal met duidelijke navigatie en highlights. M / C / W
3. De gebruiker wil de mogelijkheid hebben om de getoonde informatie te filteren op basis van voorkeur. M / S / C / W
4. De gebruiker wil een vergelijking van de nieuwe en oude situatie zien. M / C / W
5. De gebruiker wil eenvoudig de presentatie delen via een bestand. M / S / C / W
6. De gebruiker wil conclusies duidelijk in een aparte sectie kunnen bekijken. M / S / C / W
7. De gebruiker wil vergelijkbare voorbeelden of informatie zien. M / S / C / W
8. De gebruiker wil in één oogopslag duidelijke visualisaties zien van de verschillende schaalniveaus. M / C / W
9. De gebruiker wil een geïntegreerde uitleg over hoe elk functie werkt. M / S / C / W
10. De gebruiker wil feedback kunnen geven op specifieke punten in de visualisatie. M / S / C / W
11. De gebruiker wil ontwerpen kunnen inladen in 3D omgevingen voor duidelijke communicatie met andere disciplines. M / S / C / W
12. De gebruiker wil de juiste data visualisatie kunnen tonen bij de juiste schaalniveau, geautomatiseerd door de tool. M / S / C / W
13. De gebruiker wil een functie die aangeeft wanneer en welke 3D-data visualisaties nodig zijn voor het project. M / S / C / W
15. De gebruiker wil dat technische termen begrijpbaar worden gemaakt via een geïntegreerde woordenlijst. M / S / C / W

Bedrijfseisen

MoSCoW

1. Het product moet voldoen aan WCAG 2.1 level AA. M / S / C / W
2. Het product moet voldoen aan de huisstijlregels van Netherlands3D. M / S / C / W
3. Het product moet gericht zijn op ambtenaren. M / S / C / W
4. Het product moet de lasten verminderen voor de verkeersanalisten. M / S / C / W

Technische eisen

MoSCoW

1. Het product moet de mogelijkheid hebben om locaties op een duidelijke en herkenbare manier te tonen. M / S / C / W
2. Het product moet resultaten eenvoudig kunnen delen met verschillende gebruikers. M / S / C / W
3. Het product moet de mogelijkheid bieden om data te importeren en te exporteren. M / C / W
4. Het product moet in staat zijn om diverse datasets te importeren, te verwerken en om te zetten in visualisaties. M / C / W
5. Het product moet verkeerskundig ontwerpen duidelijk en nauwkeurig weergeven. M / S / C / W
6. Het product toont verschillende beschikbare schaalniveaus. M / S / C / W

Indirecte eindgebruikereisen

MoSCoW

1. Het product moet perspectieven van verschillende verkeersdeelnemers (auto's, fietsers, voetgangers) tonen en schakelen tussen deze perspectieven mogelijk maken. M / S / C / W
2. De 3D visualisaties van het product moet grafisch aantrekkelijk zijn, goed genoeg voor bewoners bij bewonersavonden. M / S / C / W
3. Het product moet verkeerslichten tonen die reageren op de datasets van de verkeerssimulaties. M / S / C / W
4. Het product moet ontwerp analyse conclusies consistent en eenvormig tonen. M / S / C / W
5. Het product moet auto's kunnen tonen als een gestileerde(versimpelde) versie zoals blokken. M / S / C / W
6. Het product moet afhankelijk van de context aan de vereiste uitgangspunten voldoen. M / S / C / W
7. Het product moet verdieping op werkwijzen/ keuzes beschikbaar maken tot hoeverre het kan. M / S / C / W
9. Het product moet geschikt zijn voor mobiele apparaten en tablets. M / S / C / W
10. Het product moet nieuwe kruispunten ontwerpen kunnen importeren en op de juiste locaties inladen. M / S / C / W
11. Het product moet de groei van bomen kunnen visualiseren, via tijdlijnen of seisoengebonden simulaties. M / S / C / W
12. Het product moet een aanpasbare zonnestand hebben om schaduw effecten realistisch weer te geven. M / S / C / W
13. Het product moet de gevolgen van alle verkeersmodaliteiten, zoals auto's, fietsers, openbaar vervoer en voetgangers kunnen visualiseren. M / S / C / W
14. Het product moet de zichtbaarheid van verkeerselementen kunnen toetsen, zoals verkeersborden en wegmarkeringen. M / S / C / W
15. Het product moet de snelheid van verkeersdeelnemers gedurende hun traject tonen. M / S / C / W
16. Het product moet verkeer door alle dagedelen kunnen visualiseren, inclusief piek- en daluren. M / S / C / W
17. Het product moet de algehele verkeersstroom in kaart brengen, inclusief congestiepunten en doorstroming. M / S / C / W

Programma van Eisen met M/S/C/W prioriteit. █ eisen (vanuit doelgroep onderzoek zie §2.1) █ nieuwe eisen (na belanghebbende onderzoek, zie §2.2)

3.4 Hoe kun je's

De "hoe kun je's" zijn ontstaan uit het programma van eisen en de customer journey.

Daarbij zijn de belangrijkste aandachtsgebieden beschreven namelijk:

1. Verschillende Schaalniveaus
2. Netherlands3D
3. Boodschap
4. Ontwerp analyse conclusies

De belangrijkste aandachtsgebieden zijn beschreven op post-its, vervolgens is er een brainstorm sessie gehouden waarbij geschreven is vanuit een functioneel en emotioneel punt.

Vervolgens is er samen met collega's van het VRE team een dot voting gehouden van de 6 (vanwege beperkte tijd) meest belangrijkste HKJ's voor de functionaliteit.

Voor de miro uitwerking zie:
[Zie Dot voting board Miro](#)

Zes belangrijkste HKJ's

1. Hoe kun je de verschillende schaalniveaus tonen binnen een online omgeving?
2. Hoe kan je de informatie gebruiksvriendelijk importeren van PTV Vissim/ andere omgeving?
3. Hoe kun je ontwerp analyse conclusies net zo goed overbrengen als een 1 op 1 presentatie?
4. Hoe kun je ontwerp analyse conclusies snel en makkelijk delen?
5. Hoe kun je het overbrengen zodat het toegankelijk en begrijpbaar is voor iedereen?
6. Hoe kun je de ontwerp analyse conclusies overbrengen zodat de stakeholders het begrijpen?

Conlusie

De HKJ's zijn opgesteld en wordt als rode draad toegepast tijdens de idee generatie sessies.

Voor de volledige HKJ hoofdstuk, zie [§4.4.3. van de product biografie.](#)



Het definiëren van de zes HKJ's is samen met de doelgroep gedaan door middel van dotvoting.

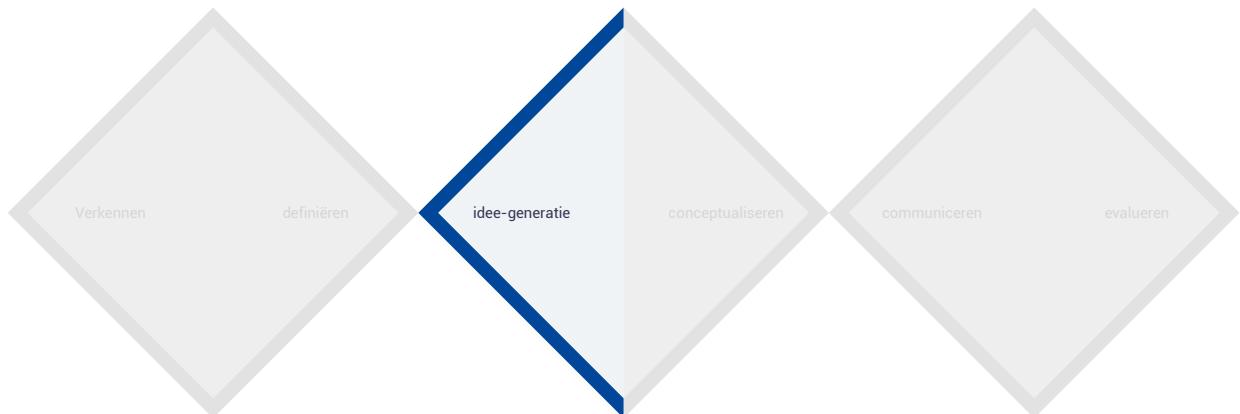
4 Ideation

- 4.1 Brainwriting
- 4.2 Crazy8
- 4.3 Dot voting
- 4.4 Idee kaarten

In dit hoofdstuk wordt er gedivergeerd, idee generatie methodes toegepast om tot een concept te komen. De zes HKJ's worden als rode draad gebruikt om de brainstorm uit te voeren. Het concept wordt gebruikt om de richting van het eind product te valideren.

Figuur 4

In de tweede diamant overweeg je mogelijke oplossingen en werk je de beste oplossingen uit.



* Opmerking. Overgenomen uit “NPD 23-24 - WG1 - Opstarten en definiëren - HANDOUTS” door T. Bijen, M. Bernsen, P. Blok, I. de Groot, L. Jonkhoff, J. Kok, V. Convent, 2023(<https://dlo.mijnhva.nl/d2l/le/content/536447/viewContent/1990368/View>).

4.1 Brainwriting

Met de HKJ's van §3.4 wordt er gebrainstormd over oplossingen om de verschillende onderdelen van het probleem in kaart te brengen en bijpassende oplossingen te bedenken. Samen met de doelgroep bedenken we oplossingen en vullen we elkaar aan. Dit zorgt ervoor dat ik de juiste oplossingsrichting op ga.

Inzichten

- Hoe dieper het schaalniveau hoe meer informatie.
- De schaalniveau via andere standpunten ervaren.
- Beschikbare lagen, elk niveau heeft zijn eigen informatie laag.
- Door te klikken wordt je meegenomen naar de gewenste visualisatie.
- Inleiding en conclusie voor iedereen tonen, daarna zelf keuze in resultaten.
- Analyse is vaak het wachtende verkeer. Die hebben tijd en locatie componenten.



Brainwriting, 3 Hoe kun je's. Eerst uitgewerkt op papier en vervolgens gedigitaliseerd.

Conclusie

De brainwriting resultaten worden meegenomen naar de dotvoting hoofdstuk zie [§4.3](#).

Voor de volledige hoofdstuk zie [§4.5.2](#) van de product biografie.

4.2 Crazy8

De overige drie 'Hoe kun je'-vragen worden eveneens samen met de doelgroep uitgewerkt. Individueel werken we aan één 'Hoe kun je' en presenteren daarna de bevindingen aan elkaar.

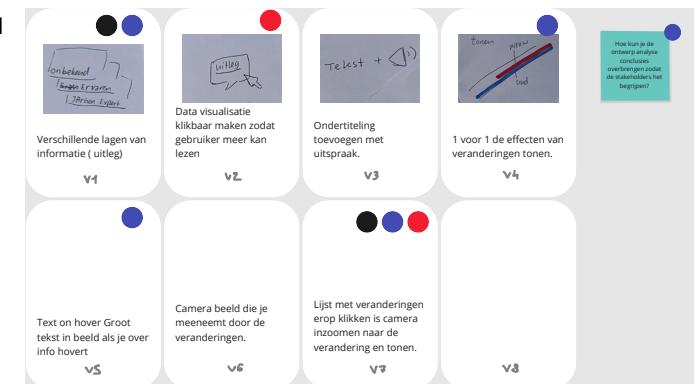
Inzichten

- Een overzicht met veranderingen waarbij je snel naar de oplossing kan gaan.
- Herkenbaarheid van de locatie.
- Datavisualisatie klikbaar maken zodat gebruiker meer kan lezen.
- 1 voor 1 de effecten van veranderingen tonen.

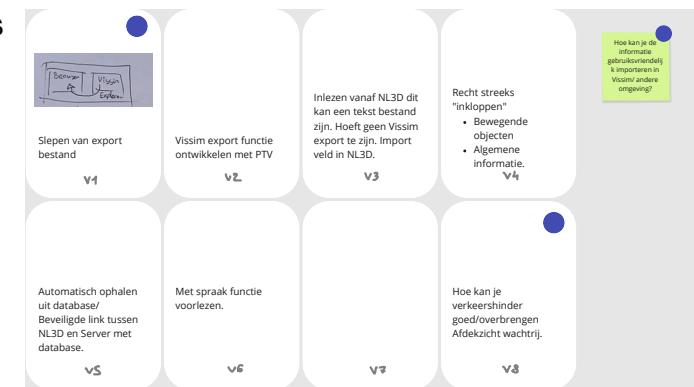
Conclusie

De crazy8 resultaten worden meegenomen worden meegenomen naar de dotvoting hoofdstuk zie §[4.3](#).

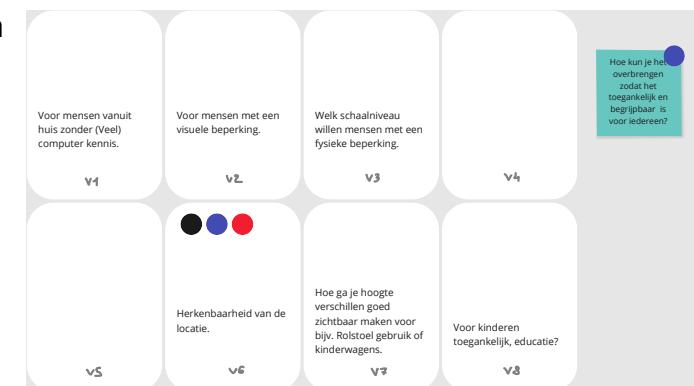
Hong Zhou



Sjoerd Linders



Maarten Nelissen



4.3 Dot voting

De zes belangrijkste ideeën worden uitgewerkt tot idee kaarten en per belangrijke aandachtsgebied wordt er minimaal 1 idee gekozen.

De vier aandachtsgebieden:

1. Verschillende Schaalniveaus
2. Netherlands3D
3. Ontwerp analyse conclusies
4. Boodschap

Met de doelgroep ideation sessie en dot voting methode zijn er ontwerpkeuzes gemaakt die niet alleen vanuit mijn eigen perspectief alleen komen maar voornamelijk in samenwerking met de uiteindelijke eindgebruiker.

Conclusie

De resultaten zijn verwerkt tot idee kaarten zie §[4.4](#).



Dotvoting met doelgroep.

4.4 Idee Kaarten

Op basis van de dotvoting zijn er zes ideeën geselecteerd, die vervolgens verder zijn uitgewerkt. Elk idee is uitgebreid beschreven en er is beoordeeld welke eisen uit het programma van eisen het idee vervult.

Deze ideeën dienen als validatie en inspiratie voor de conceptualisatiefase.

Conclusie

Om meer nog iets meer ideeën te ontwikkelen wordt de morfologische kaart toegepast op de zes HKJ's met de idee kaarten als voorbeeld zie § [5.1](#).

Idee Kaart 1: voor 1 veranderingen tonen

Beschrijving: Een concreet analyse-concluusie bord dat de verschillende veranderingen toont. Om de besluitelijkheid te verhogen moet de gebruiker kunnen zien wat er verandert is. De belangrijkste verandering moet duidelijk zijn.

Gebuikersvereisen:

- De gebruiker wil een ervaring wat ligt op een 1 op 1 presentatie.
- De gebruiker moet de verschillende veranderingen kunnen zien.
- De gebruiker wil een soog oog kunnen hebben tussen de nieuwe en oude situatie zien.
- De gebruiker wil verschillende inzicht in een vergelijking.
- De gebruiker moet genoeg ruimte voor de verschillende schaalaanpassingen.

Bedrijfskaart:

- Het product moet geschikt zijn voor veranderingen.
- Het product moet de beste verandering voor de veranderingen.
- Het product moet flexibel zijn voor wijzigingen.

Technische eisen:

- Het product moet verhelderend onthouden kunnen toonen.
- De functie toont de verschillende beschikbare schaalniveaus.

Idee Kaart 2: Overzicht van de schaalniveaus

Beschrijving: Een niveau heeft zijn eigen informatie laag. Door te kiezen worden deze meegenomen naar de gewenste visualisatie.

Gebuikersvereisen:

- De gebruiker wil lezen wat voor informatie hij/zij te zien krijgt.
- De gebruiker moet de verschillende niveaus kunnen zien.
- De gebruiker moet de niveaus kunnen vergelijken.
- De gebruiker moet de niveaus kunnen bewerken.

Bedrijfskaart:

- Het product moet geschikt zijn op veranderingen.
- Het product moet de niveaus veranderen voor de veranderingen.
- Het product moet de niveaus bewerken.

Technische eisen:

- De functie toont de verschillende beschikbare schaalniveaus.

Idee Kaart 3: Herkenbaarheid van de locatie

Beschrijving: Tijdens de visualisatie van de ontwerp analyse conclusies is het van belang om de locatie te herkennen.

Gebuikersvereisen:

- De gebruiker wil een ervaring wat ligt op een 1 op 1 presentatie.
- De gebruiker moet meegenomen worden door het verhaal.

Bedrijfskaart:

- Het product moet inclusief zijn.
- Het product moet goed zijn voor wijzigingen.
- Het product moet flexibel zijn voor veranderingen.

Technische eisen:

- De functie moet herkenbaarheid van de locatie brengen.

Idee Kaart 4: Storytelling

Beschrijving: De flow van de presentatie van de visualisatie begint bij de introductie en concludere. Vervolgens kunnen de lezers zelf kiezen wat ze willen lezen. Dit geeft de gebruiker een grote bandbreedte over het gehele project en zondigt mensen op om verder te gaan in specifieke delen van het project.

Gebuikersvereisen:

- De gebruiker wil een ervaring wat ligt op een 1 op 1 presentatie.
- De gebruiker moet meegenomen worden door het verhaal.
- De gebruiker wil lezen wat voor informatie hij/zij te zien krijgt.
- De gebruiker moet de gewenste conclusie zien.

Bedrijfskaart:

- Het product moet herkenbaar zijn voor veranderingen.
- Het product moet geschikt zijn op veranderingen.
- Het product moet de leden veranderen voor de veranderingen.

Technische eisen:

- -

Idee Kaart 5: Klikbaar maken van data visualisatie

Beschrijving: Ondulante informatie klikbaar maken zodat gebruiker meer kan lezen.

Gebuikersvereisen:

- De gebruiker wil lezen wat voor informatie hij/zij te zien krijgt.
- De gebruiker moet gewenste conclusie zien.
- De gebruiker moet een uitgangspunt kunnen vinden.

Bedrijfskaart:

- Het product moet de best verandering voor de veranderingen.
- Het product moet flexibel zijn voor wijzigingen.

Technische eisen:

- -

Idee Kaart 6: Verschillendelagen van informatie

Beschrijving: De beschrijving verdeeldeken over de "Veiligheidsstakeholder". Stakeholders hebben verschillende niveaus van informatie nodig. De belangrijkste informatie voor de gebruiker is de "VRI" en de belangrijkste voor de stakeholders is de "Veiligheidsinstelling".

Gebuikersvereisen:

- De gebruiker wil lezen wat voor informatie hij/zij te zien krijgt.
- De gebruiker moet de gewenste conclusie zien.

Bedrijfskaart:

- -

Technische eisen:

- Het product moet inclusief zijn.
- Het product moet geschikt zijn op veranderingen.
- Het product moet de best verandering voor de veranderingen.
- Het product moet flexibel zijn voor wijzigingen.

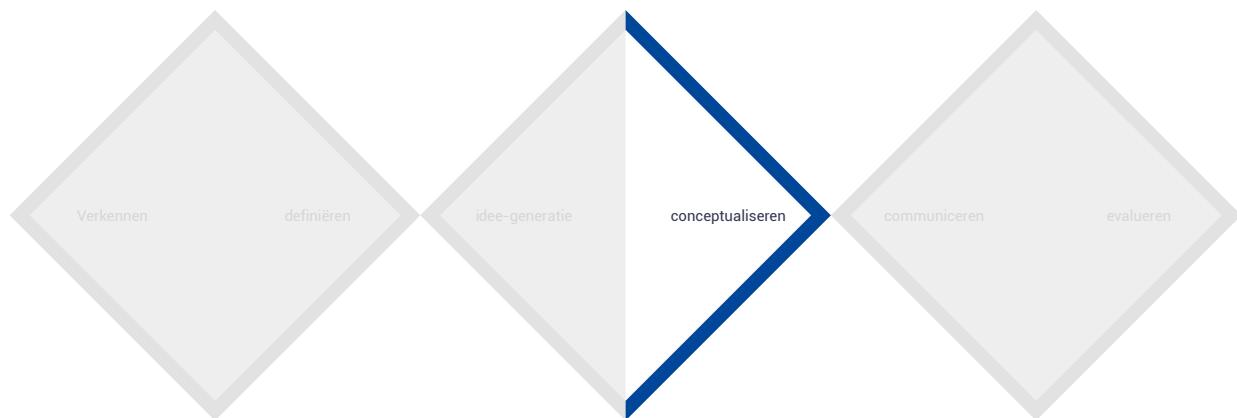
5 Conceptualiseren

- 5.1 Morfologische kaart
- 5.2 Harris profiel
- 5.3 Storyboard

In de conceptualisatiefase wordt er geconvergeerd, wat resulteert in drie concepten die zijn ontwikkeld en beschreven op basis van het Harris-profiel. Het storyboard illustreert de ervaring van de doelgroep en houdt rekening met de belangen van de belanghebbenden.

Figuur 5

In de tweede diamant overweeg je mogelijke oplossingen en werk je de beste oplossingen uit.



* Opmerking. Overgenomen uit "NPD 23-24 - WG1 - Opstarten en definiëren - HANDOUTS" door T. Bijen, M. Bernsen, P. Blok, I. de Groot, L. Jonkhoff, J. Kok, V. Convent, 2023(<https://dlo.mijnhva.nl/d2l/le/content/536447/viewContent/1990368/View>).

5.1 Morfologische Kaart

In de morfologische kaart zijn de belangrijkste ‘Hoe kun je’s’ die voort komen uit het **Programma van eisen op een rijtje gezet**. Met de bedachte oplossingen en schetsen in verschillende richtingen zijn er 3 concepten uit gekomen.

De concepten bestaan uit:

1. Veel controle.
2. Technisch makkelijk haalbaar.
3. Snel en compact.

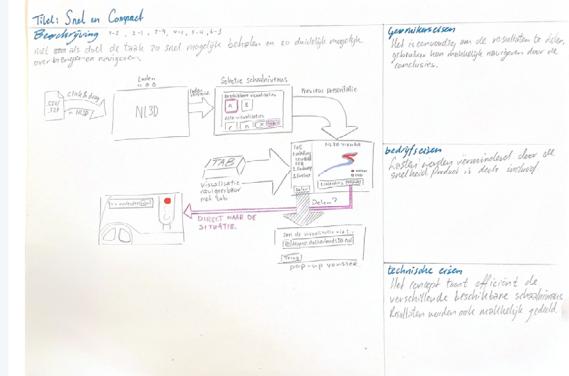
De focus ligt hier voornamelijk op de workflow en technische mogelijkheden van de concepten.

Conclusie

Mijn keus valt zelf op een combinatie van concept 1 en 3 omdat ze het meeste controle geven aan de gebruiker. Volgens het Harris profiel zou een combinatie van de concepten op elk punt positief scoren zie §4.6.3 product biografie.

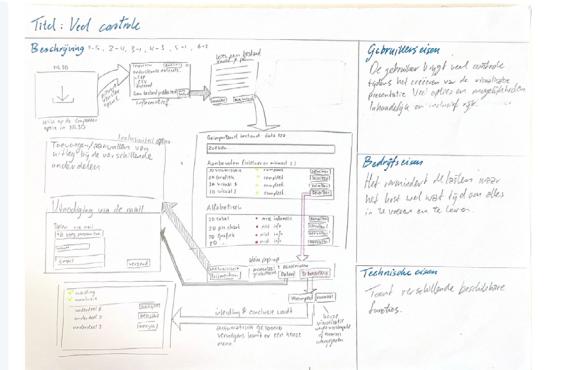
Concept 1 - Snel en Compact

Team: Reald & Data onder Huisrie & Duurzaamheid van Gemeente Amsterdam		Morfologische Kaart					
(Deelfunctie Zinw + wv)		Oplossing 1 Schets & tekst	Oplossing 2 Schets & tekst	Oplossing 3 Schets & tekst	Oplossing 4 Schets & tekst	Oplossing 5 Schets & tekst	
1. Tonen verschillende schaalniveaus							
2. Importatie van datasets							
3. Overbrengen als 1 op 1 presentatie							
4. Deel mogelijkheden							
5. Inclusiviteit							
6. Conclusies Begrijpbaar maken							



Concept 2 - Veel Controle

Team: Reald & Data onder Huisrie & Duurzaamheid van Gemeente Amsterdam		Morfologische Kaart					
(Deelfunctie Zinw + wv)		Oplossing 1 Schets & tekst	Oplossing 2 Schets & tekst	Oplossing 3 Schets & tekst	Oplossing 4 Schets & tekst	Oplossing 5 Schets & tekst	
1. Tonen verschillende schaalniveaus							
2. Importatie van datasets							
3. Overbrengen als 1 op 1 presentatie							
4. Deel mogelijkheden							
5. Inclusiviteit							
6. Conclusies Begrijpbaar maken							



5.2 Harris Profiel

Het harris profiel is een vergelijkingstabel die de belangrijkste punten van de concepten kunnen evalueren.

Zoals te zien scoort elk concept op verschillende vlakken negatief. Door een combinatie te nemen van concept 1 & 2 zou er een kans zijn dat het concept aan de gebruikerswensen voldoet en technisch haalbaar zou kunnen zijn alleen zou dat nog getoetst moeten worden.

Team: Beeld & Data onder Ruimte & Durzaamheid van Gemeente Amsterdam
Harris Profile

Uitwerking

Step 1. Bepaal de 6 belangrijkste eisen & wensen waar je de concepten op wilt vergelijken.

Step 2. Geef elk concept een naam en maak een kleine schets.

Step 3. Beoordeel elk concept op de eisen & wensen. Maak /-- rood en +/+ groen.

Step 4. Maak een keuze voor een concept en argumenteer

Step 5. Bekijk of je het gekozen concept kan versterken met goede aspecten van de niet-gekozen concepten.

The image shows three separate hand-drawn sketches, each with a title and various notes:

- Natuur en Cultuur**: Shows a landscape with a river, trees, and buildings. Annotations include "Bewerkingen die de natuur en cultuur veranderen" and "Bewerkingen die de natuur en cultuur beschermen".
- Natuur en Cultuur**: Shows a landscape with a river, trees, and buildings. Annotations include "Gebruik van de natuur" and "Bescherming van de natuur".
- Natuur en Cultuur**: Shows a landscape with a river, trees, and buildings. Annotations include "Gebruik van de natuur" and "Bescherming van de natuur".

-- - + ++ -- - + ++ -- - + ++

1. Eenvoudig presentatie delen

2. De gebruiker wilt de conclusies zien

3. Toont verschillende schaalniveaus

4. Duidelijkheid boodschap

5. Inclusiviteit

6. Technisch haalbaarheid snelheid

Harris profiel

5.3 Storyboard

De storyboard bied **een kijkje in het leven van de gebruiker** (verkeersregelkundige ontwerper) als het concept gebruikt wordt.

Storyboard

Verkeersregelkundige kunnen hun ontwerp analyse conclusies beter vertellen, belanghebbende kunnen daardoor de conclusies beter begrijpen en Netherlands3D heeft een nieuwe functie wat ze kunnen ontwikkelen.

Conlusie

De storyboard visualiseert een positieve ervaring aan de doelgroep, belanghebbende en team netherlands3D.

Dit wordt als de basis gebruikt voor de Lo-fi prototype.

Team: Beeld & Data onder Ruimte & Duurzaamheid van Gemeente Amsterdam
Datum: 17 juni 2024
UX Storyboard - Concept Snel en Compact

1 Scenario

Voor dat een nieuwe verkeerssituatie wordt gerealiseerd wordt het geanalyseerd of het daad werkelijk beter is. Één van de analyse methodes is het simuleren van verkeersdata in PTV Vissim. Vervolgens ontstaat er een conclusie uit de analyse. Bijvoorbeeld door de nieuwe situatie heeft kruispunt A een vermindering in wachttijd voor auto's, fietsers, voetgangers, etc. Dit is een simpele voorbeeld van de vele conclusies. De storyboard visualiseert de ervaring van eindgebruiker.

2 Huidige situatie

Cees stopt vroeg in het museum van een computer voor de analyse verkeerssituatie.

3 Onderlinge discussie

Hey Cees, kan je Netherlands3D al? Je kunt dan misschien je data visualiseren en in 3D presenteren!

De projectleider van Netherlands3D wacht ons onder R&D van gemeente Amsterdam. Hij introduceert Cees om hierin zijn ontwerp analyse conclusies te maken en te presenteren.

4 Werking

By het opstarten van NL3D ziet Cees een mooie 3D weergave van heel Nederland. Het is bijna een 1 op 1 duplicatie van Nederland.

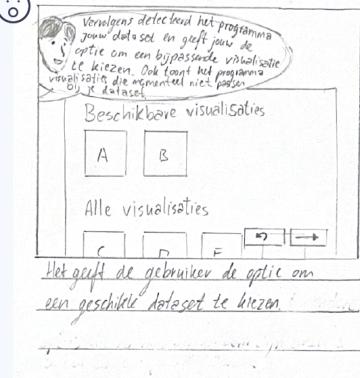
5 Begin - Concept

Wat heb ik gedaan? En waarom? Welke analyse en data wil ik nu simpelweg in Netherlands3D stoppen. Een of zelfs andere bestanden.

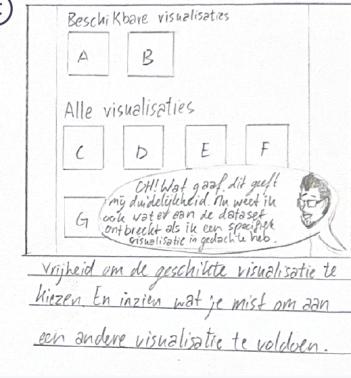
Fermant op het platform kan je niet gemak een dataset in het programma slagen.

Storyboard (1/2)

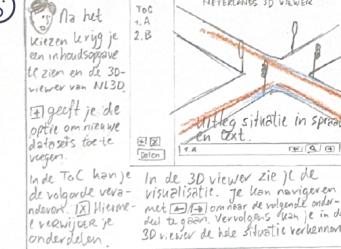
6



7

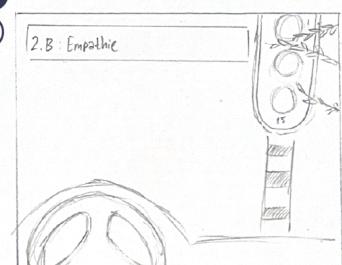


8



De presentatiformaat legt het situatie ook uit in tekst en spraak, zo bereiken we meer mensen ook hen degene niet door de ToC navigeren.

9



Eén voordeel van 3D is dat je de nieuwe situatie kan ervaren zonder dat het nog gekonwd is.

10



Delen is belangrijk om de conclusie over te brengen. Als de verbinding slecht is handige gebruiker het bestand delen.

11



Einde - Concept

Storyboard (2/2)

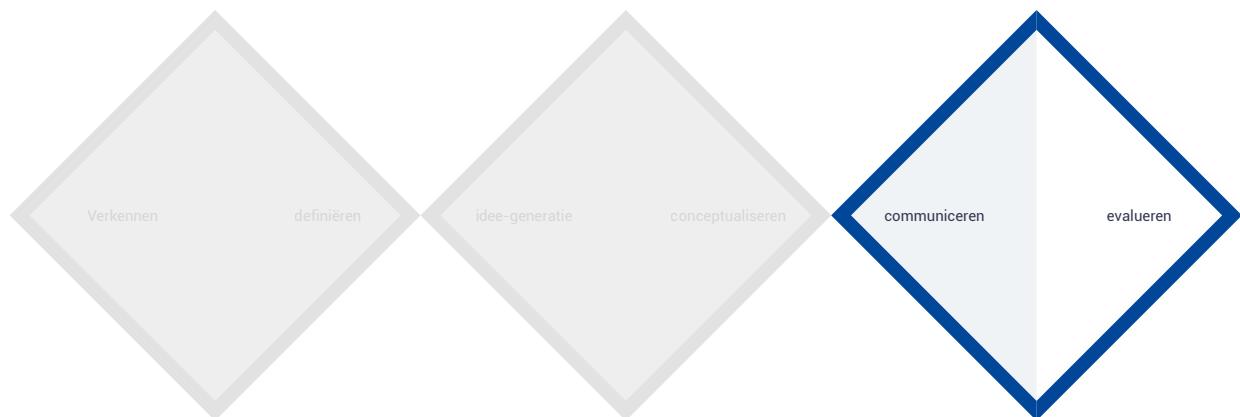
6 Prototyperen

- 6.1 Lo-fi prototype
- 6.2 Mi-fi prototype
- 6.3 Hi-fi prototype - V1
- 6.4 Gebruikerstest Hi-fi V1
- 6.5 Deskundigenbeoordeling
gebruikerservaring
- 6.6 Conclusie
- 6.7 Aanbevelingen

Elk prototype richtte zich op een ander aspect van het ontwerp. De functionaliteit van het prototype is het maken en bekijken van interactieve presentaties in een 3D-wereld, specifiek voor verkeersregelkundige ontwerpers en hun beoordelaars.

Figuur 6

In de derde diamant toon je je werk, verzamel je feedback en verbeter je de oplossingen.



* Opmerking. Overgenomen uit "NPD 23-24 - WG1 - Opstarten en definiëren - HANDOUTS" door T. Bijen, M. Bernsen, P. Blok, I. de Groot, L. Jonkhoff, J. Kok, V. Convent, 2023(<https://dlo.mijnhva.nl/d2l/le/content/536447/viewContent/1990368/View>).

6.1 Lo-fi Prototype

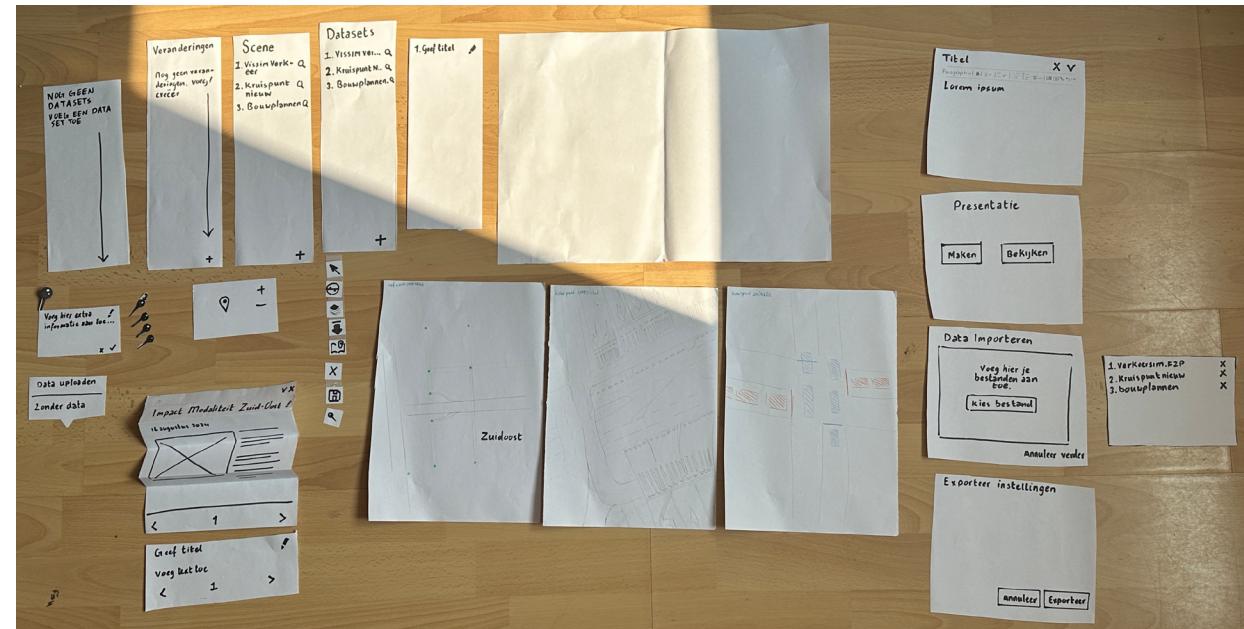
De lo-fi prototype focust zich op de **layout, interactie, flow** en **overal gebruik** van het product.

Na het verzamelen van inzicht, (*zie hoofdstuk §4.4.5 van product biografie*) en overleg met de Technische product owner van Netherlands 3D(*Mike van Riel*) zijn we tot 2 concepten gekomen.

De 2 concepten zijn beschreven en uitgewerkt in een **papieren prototype** (*zie §4.4.6 van de product biografie*) voor de flow charts van het product.

Inzichten

- Iconen zijn niet duidelijk.
- Bekijken optie is te veel, simpel drag en drop.
- Tussentijds opslaan en export functie missen.
- Mogelijkheid hebben om de presentatie te bewerken na de eerste keer opslaan.



- Datasets instellingen uitbreiden en toevoegen.
- Combinatie van beide concepten.
- Vergelijking tool mist.
- Speelse kant van een pin heel handig helemaal op 1 ding leiden als iemand meer wilt weten zelf zoeken.
- Beperkte real-estate met modules / windows. Hoe minder hoe beter.

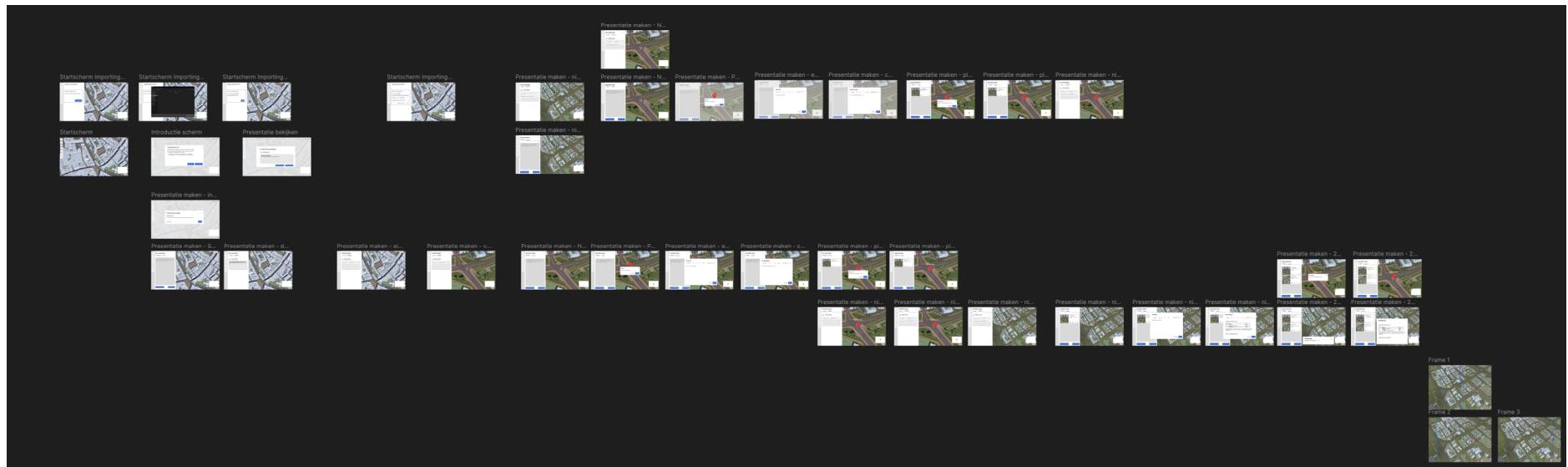
- Maak het compact waar het kan.

Conclusie

De flow en layout is duidelijk en helder. Enkele functies ontbreken en dat willen ze terug zien in de Mi-fi prototype.

Voor de volledige hoofdstuk zie §6.1 van de product biografie.

6.2 Mi-fi Prototype



Totaal overzicht van de Mi-Fi prototype. De inzichten van de Lo-fi prototype zijn verwerkt in de Mi-fi prototype. Om de Mi-Fi Prototype te bekijken in Figma bekijk deze link:

[Zie Figma prototype Flow](#)
Wachtwoord: 88888888

[Zie Figma prototype Overzicht](#)
Wachtwoord: 88888888

Gebruikerstesten doelgroep bekijken
Maarten Nelissen en Rogier Pelgrim:
<https://youtu.be/mPyarD635jM>

Sjoerd Linders:
<https://youtu.be/TTMdngSi2k>

(Zie bijlage R van de PB) voor de mi-fi onderzoeksresultaten.

Zie hoofdstuk §6.2 voor de ideegeneratie van de functionaliteiten, icoon ontwerpen en beschrijving per scherm.

6.3 Hi-fi Prototype

In verband met de beperkte aantal woorden:
Zie hoofdstuk §6.3.1 voor de ideegeneratie van de functionaliteiten,
ontwerpkeuzes, ontwerppatronen en beschrijvingen.

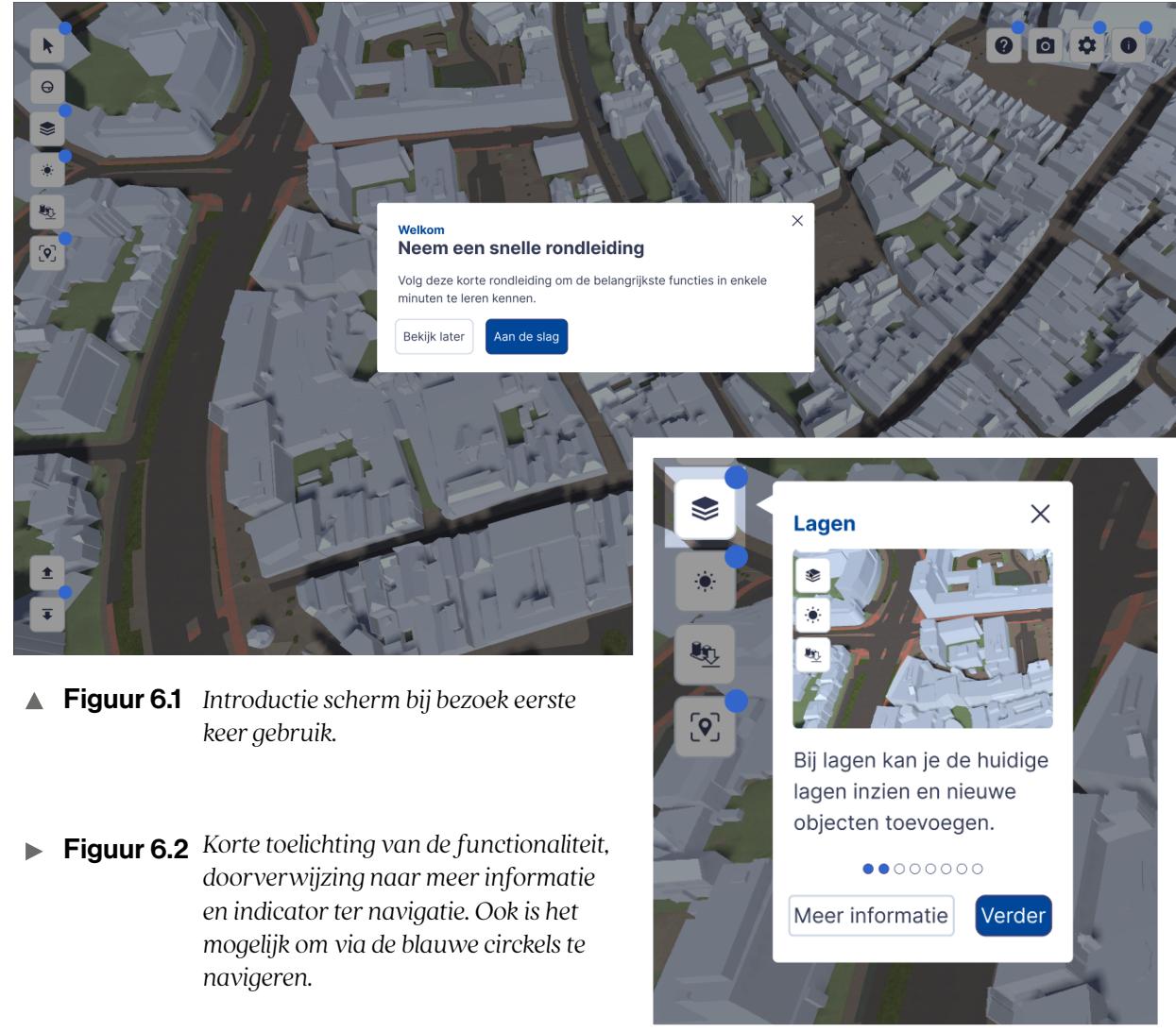
Het Ontwerp

Bij de **eerste** binnenkomst krijgt de gebruiker te maken met een rondleiding.

Uit de **inzichten van de mi-fi prototype** (zie *Bijlage, R PB*) kwam er naar voren dat ze graag geholpen willen worden en in het **programma van eisen** (zie §3.3) staat er dat **het product de lasten moet verminderen van de verkeersregelkundige ontwerpers**. Hierbij is het volgende ontworpen:

1. Zero state, bij eerste binnenkomst krijgt de gebruiker een tour van alle belangrijkste functies (zie figuur 6.1 en 6.2).

Ze worden meegenomen in “**guided tours**” met als focus: “**Show One Single Thing**” (Tidwell, 2019). Hierdoor wordt de focus gelegd per functionaliteit (zie figuur 6.2). Tot slot uit het marktonderzoek (zie §2.4) wordt ook gebruik gemaakt van ‘guided tours’.



▲ **Figuur 6.1** Introductie scherm bij bezoek eerste keer gebruik.

► **Figuur 6.2** Korte toelichting van de functionaliteit, doorverwijzing naar meer informatie en indicator ter navigatie. Ook is het mogelijk om via de blauwe circels te navigeren.

6.3 Hi-fi Prototype

De rondleiding dient als een tour voor een verbeterde gebruikerservaring. Een korte rondleiding over alle functionaliteiten en een verdieping in de functionaliteit als ze daar voor behoeften hebben.



▲ **Figuur 6.4a**

Hotspots, geeft een vriendelijke herinnering aan de gebruikers (Balboni, z.d.).



▲ **Figuur 6.3** Rondleiding afgewezen of klaar?
Herinnering dat de rondleiding altijd beschikbaar is vanaf het knopje.

► **Figuur 6.4b** Vanuit feedback (zie Bijlage S) wordt de gebruiker tot slot verwezen naar de default optie.



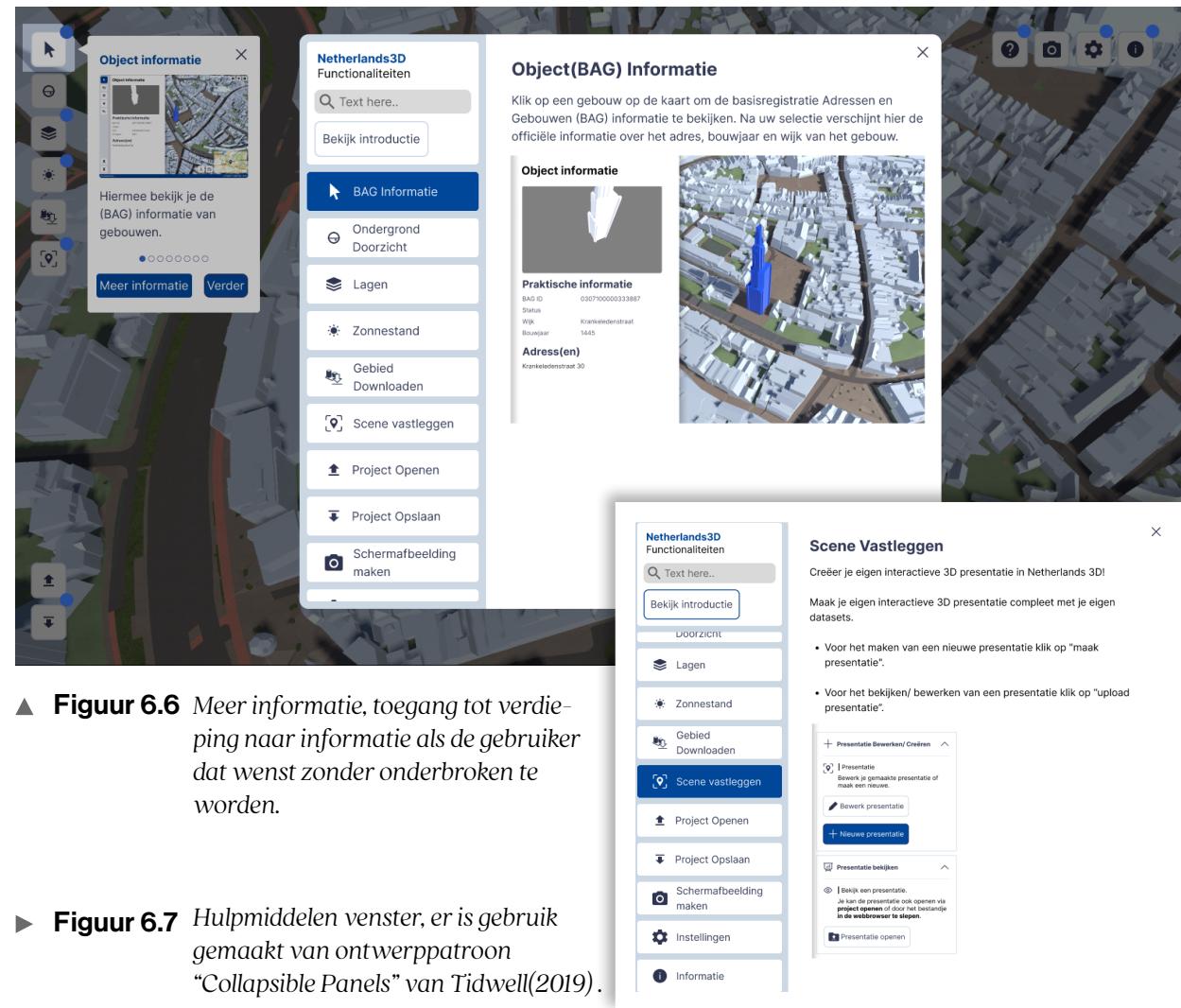
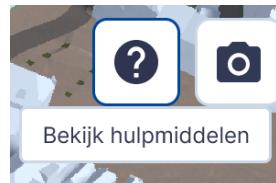
6.3 Hi-fi Prototype

2. Helpstelsel: Om Netherlands3D te voorzien van een gids, is er een hulpmiddelenvenster ontworpen. In het mi-fi prototype was het voor gebruikers onduidelijk waar ze moesten beginnen. Daarom is er een venster ontwikkeld waarin uitgebreid wordt beschreven wat de functionaliteiten zijn en hoe bepaalde doelen kunnen worden bereikt, zoals het maken of bekijken van een presentatie.

Als de gebruiker iets niet weet, kan hij/zij altijd terugvallen op de gids om te zien hoe iets werkte (zie figuur 6.6 en 6.7).

3. Tooltips: Bij het hoveren met de muis krijgen gebruikers de benamingen van de knoppen te zien (zie figuur 6.5).

Figuur 6.5



► **Figuur 6.7** Hulpmiddelen venster, er is gebruik gemaakt van ontwerppatroon "Collapsible Panels" van Tidwell(2019).

6.3 Hi-fi Prototype

Presentatie maken

Op basis van het programma van eisen en de interviews (zie §2.1) willen de gebruikers een betere manier om simulaties te delen met hun belanghebbenden (beoordelaars).

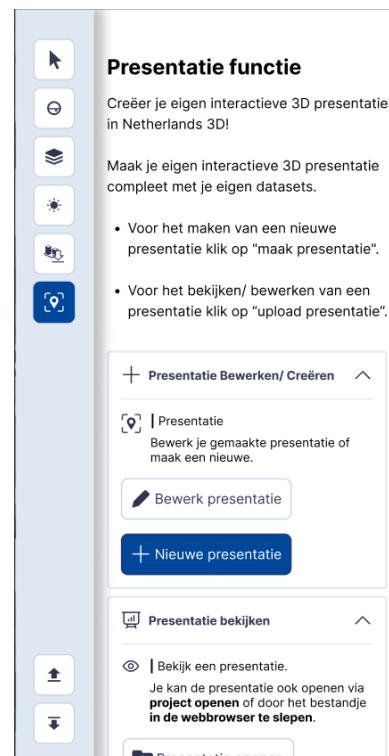
Daarom is gekozen voor concept 1 en 2 van het Harris-profiel (zie §5.2) en is er een storyboard gemaakt om het positieve effect van het concept te visualiseren.

De flow, lay-out en interactiemogelijkheden zijn onderzocht in het lo-fi prototype (zie §6.1), verfijnd en getest in het mi-fi prototype (zie §6.2), en tot slot nog verder geoptimaliseerd na de laatste iteratie (zie §6.4) op basis van feedback.

De presentatiefunctionaliteit stelt ambtenaren in staat om een interactieve 3D-presentatie te creëren binnen Netherlands3D.

In deze functie kun je data uploaden,

bewerken en bekijken. Vervolgens kan de verkeersregelkundige ontwerper met behulp van “Scene opnemen” en “Pin plaatsen” belangrijke punten vastleggen. Deze punten worden opgeslagen in een lijst en fungeren als conclusies.



Figuur 6.8 Vanuit de inspector kan je je presentatie bewerken, nieuwe aanmaken en bekijken.



Figuur 6.9 Bij het maken van een nieuwe presentatie kan je data uploaden en belangrijke punten vastleggen

6.3 Hi-fi Prototype

Presentatie maken

Het vastleggen en maken van een presentatie kan op twee manieren: door het plaatsen van een pin of door het vastleggen van een scène.

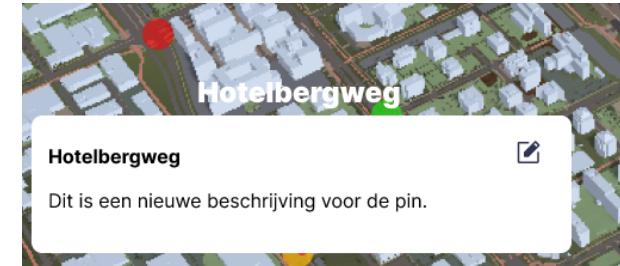
Pin plaatsen

Het concept van pinnen plaatsen komt voort uit de lo-fi prototype test met de doelgroep (zie §6.1). Gebruikers kunnen pins plaatsen in de 3D-wereld, waarna je context kunt toevoegen. Deze pins verschijnen vervolgens op de minimap.

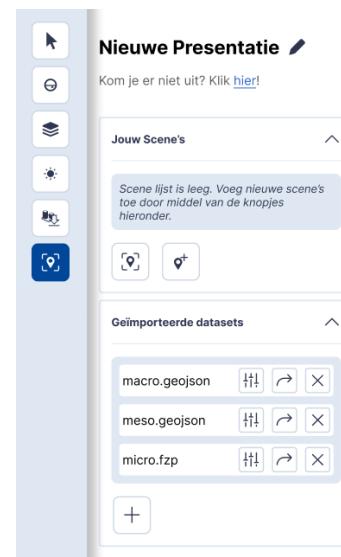
De pin is een speelse manier om belangrijke visualisaties in de 3D-wereld vast te leggen. Daarnaast biedt het de mogelijkheid om via de minimap te navigeren.



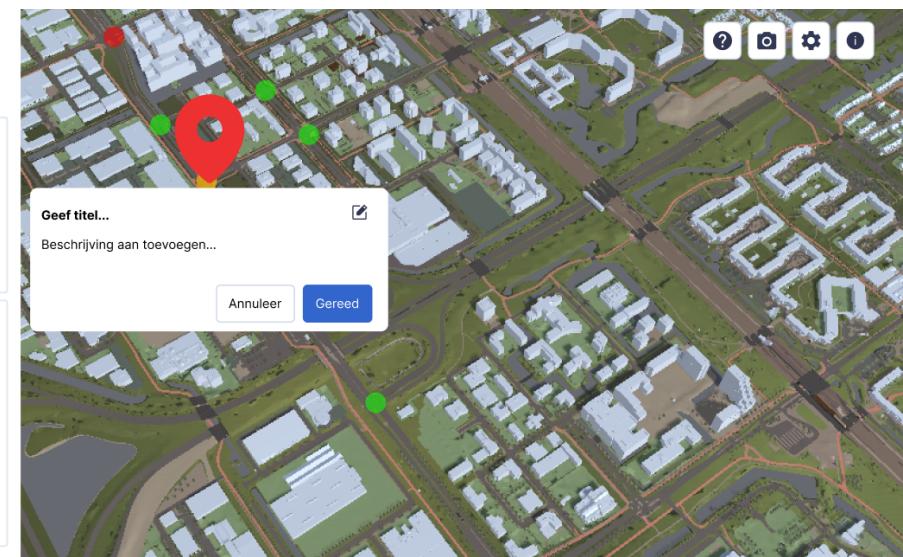
Figuur 6.10 Pinnen plaatsen knop



Figuur 6.12 Hover state om informatie in te zien.



Figuur 6.11 Een pin kan je op een willekeurige locatie in je 3D wereld plaatsen. Hierbij opent er een paneel waarbij je content kan toevoegen met de WYSIWYG.



6.3 Hi-fi Prototype

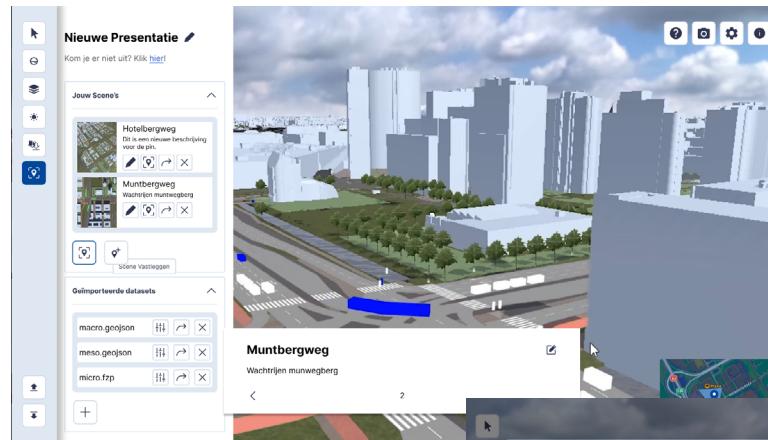
Scène vastleggen

Scènes zijn manieren om specifieke momenten vast te leggen in de 3D-omgeving van Netherlands3D.

Volgens verkeersbeleid (zie §2.2) is het combineren van data en context een krachtige manier om visualisaties te communiceren. Bij het vastleggen van scènes wordt de locatie van de data opgeslagen en wordt er context toegevoegd, zoals elementen uit de omgeving, herkenningspunten en ondersteunende tekst.



Figuur 6.13 Scène vastleggen knop



► Figuur 6.15

Uit de mi-fi gebruikerstesten is er een wens om het beeld vast te leggen zonder de storende elementen zie (Bijlage R) van de product biografie.

◀ Figuur 6.14
Het vastleggen van scènes.



6.3 Hi-fi Prototype

Ondersteunende content kan worden toegevoegd in de vorm van tekst, afbeeldingen, video's, links, enzovoort. Daarnaast beschikt de WYSIWYG-editor over een functionaliteit die verkeersregelkundige ontwerpers helpt om te controleren of ze voldoen aan alle eisen van verkeersbeheer.

Verkeersbeheer streeft naar een consistente en uniforme documentindeling waarbij aan alle vereisten moet worden voldaan (zie §2.2).

Het idee van de checklist komt voort uit een expert review (zie §6.5).

The figure consists of two screenshots of a WYSIWYG editor interface. The top screenshot shows a checklist sidebar on the right with multiple items labeled 'Checklist'. The bottom screenshot shows a list of traffic scenes on the left, each with edit, location, and delete icons. The scenes listed are 'Hotelbergweg' (Micro schaalaanpassing), 'Muntbergweg' (Wachtrijen muntwegberg), and 'Muntbergweg' (Dit is een nieuwe beschrijving voor de pin). The interface includes a toolbar at the top and a central workspace.

▲ **Figuur 6.16** WYSIWYG, met feedback vanuit UX Expert zie §6.5 Just in time help, naam van dataset staat erbij als geheugensteuntje en een checklist voor de verkeersregelkundige ontwerpers om te controleren of het voldoet aan de eisen van verkeersbeheer zie §2.2.

◀ **Figuur 6.17** Na het maken van een scène komt er een nieuw item in het lijstje. Dit lijstje representeert de huidige scènes. De knopjes van links naar rechts, bewerken, heropenen, naar locatie gaan en verwijderen.

6.3 Hi-fi Prototype

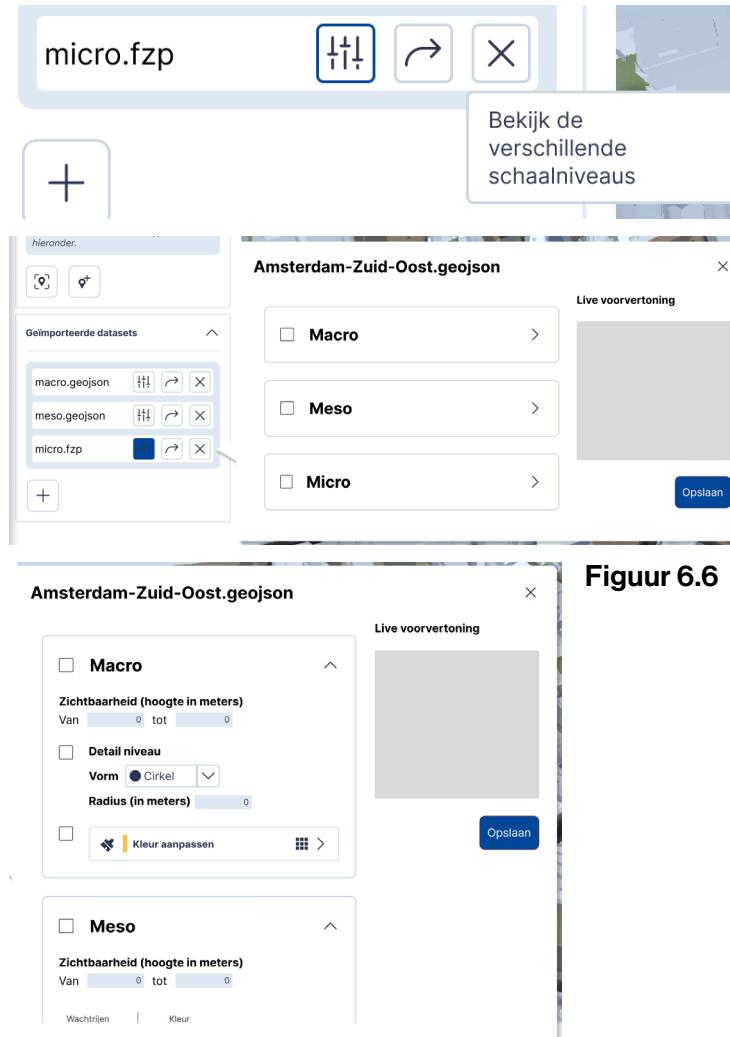
Dataset eigenschappen

Bekijk de dataset op verschillende schaalniveaus, met de mogelijkheid om de dataset op andere schaalniveaus te visualiseren.

Het idee is dat één dataset op meerdere schaalniveaus kan worden gebruikt op macro, meso en micro niveau.

Met de eigenschappeninstellingen kun je bepalen op welke hoogte (in meters) je de visualisaties wilt bekijken.

Dit komt voort uit het programma van eisen. De gebruiker wil in één oogopslag duidelijke visualisaties zien van de verschillende schaalniveaus. Op basis van de lo-fi en mi-fi prototypes zijn er verschillende varianten gemaakt, geschatst en verder uitgewerkt (*zie Bijlage W*).



Figuur 6.6 Dataset eigenschappen.
Live voorvertoning is een manier om je aanpassingen live te zien zonder dat je het venster hoeft te sluiten.

6.3 Hi-fi Prototype

Presentatie bekijken

Er is de mogelijkheid om de presentatie te bekijken en te navigeren via verschillende vensters.

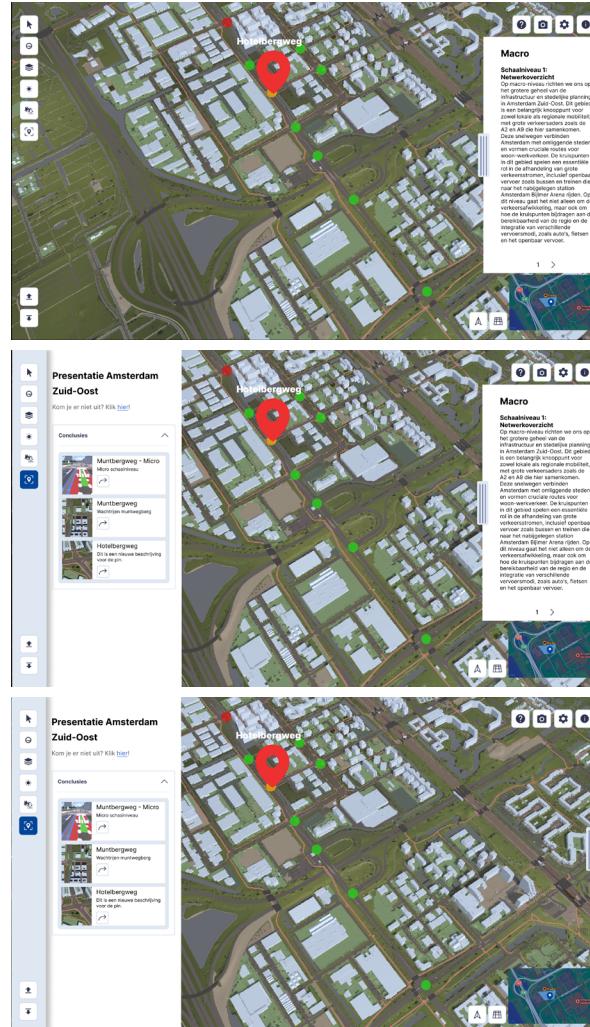
De belangen van de beoordelaars hebben grote invloed op dit gedeelte van het prototype.

Uit feedback van Rogier bleek dat hij graag aan één kant van het scherm een lijst wil zien met alle conclusies (*zie Bijlage, RPB*).

Randy wil dat de verslagen voldoen aan uniformiteit en consistentie en dat ze aan alle eisen voldoen (*zie §2.2*).

Verkeersbeleid streeft ernaar om snel en overzichtelijk de conclusies te kunnen inzien (*zie §2.2*).

Daarnaast wil de Fietsersbond meer verdieping in moeilijke technische jargon (*zie §2.2*).



Figuur 6.7 Presentatie bekijken.

Werking

De beoordelaar heeft toegang tot twee soorten navigatiestijlen.

Via de presentatiebekijkt tool in de toolbar, en aan de rechterkant van het scherm. Dit geeft de gebruiker de vrijheid om de totale 3D-viewer te gebruiken zonder voortdurend gehinderd te worden door de inspector.

Rogier gaf aan:

“Als ik een presentatie wil geven voor een project en ik heb dit openstaan, dan helpt het me niet om door de resultaten heen te scrollen. Het zou fijn zijn als het hier (rechterkant van het scherm) al klaarstaat” (*zie Bijlage, RPB*).

6.4 Gebruikerstest Hi-fi v1

Doelgroep

Het is essentieel om ervoor te zorgen dat **het eindproduct beter aansluit bij de behoeften van de gebruikers en het risico op fouten in het uiteindelijke ontwerp te minimaliseren.**

De gaze eyetracker werd gebruikt in het usabilitylab om de efficiëntie van de taakuitvoering te meten, maar softwareproblemen leidden tot onvoldoende validatie.

Conclusie

Er is behoefte aan een **duidelijker onderscheid tussen pins en scènes**, meer **flexibiliteit in het beheren van scènes**, en **extra tooltips/hulp om de functies uit te leggen**. Daarnaast willen gebruikers meer **visuele feedback** bij het voltooien van taken, zoals het opslaan of openen van projecten. Het uploaden van datasets moet via een lagen-paneel gebeuren, en de presentatie- en navigatiefuncties kunnen duidelijker worden gepresenteerd.



Tristan van Dansik
Stagiair Verkeersregelkundig
Ontwerper

- Een duidelijkere **verschil** tussen **pins** en **scènes**.
- Meer flexibiliteit bieden in het beheren van scènes, zoals het kunnen slepen van scènes om de volgorde aan te passen, net zoals powerpoint of prezi (*Bijlage, S*).



Marcel Mulder
verkeersregelkundig ontwerper

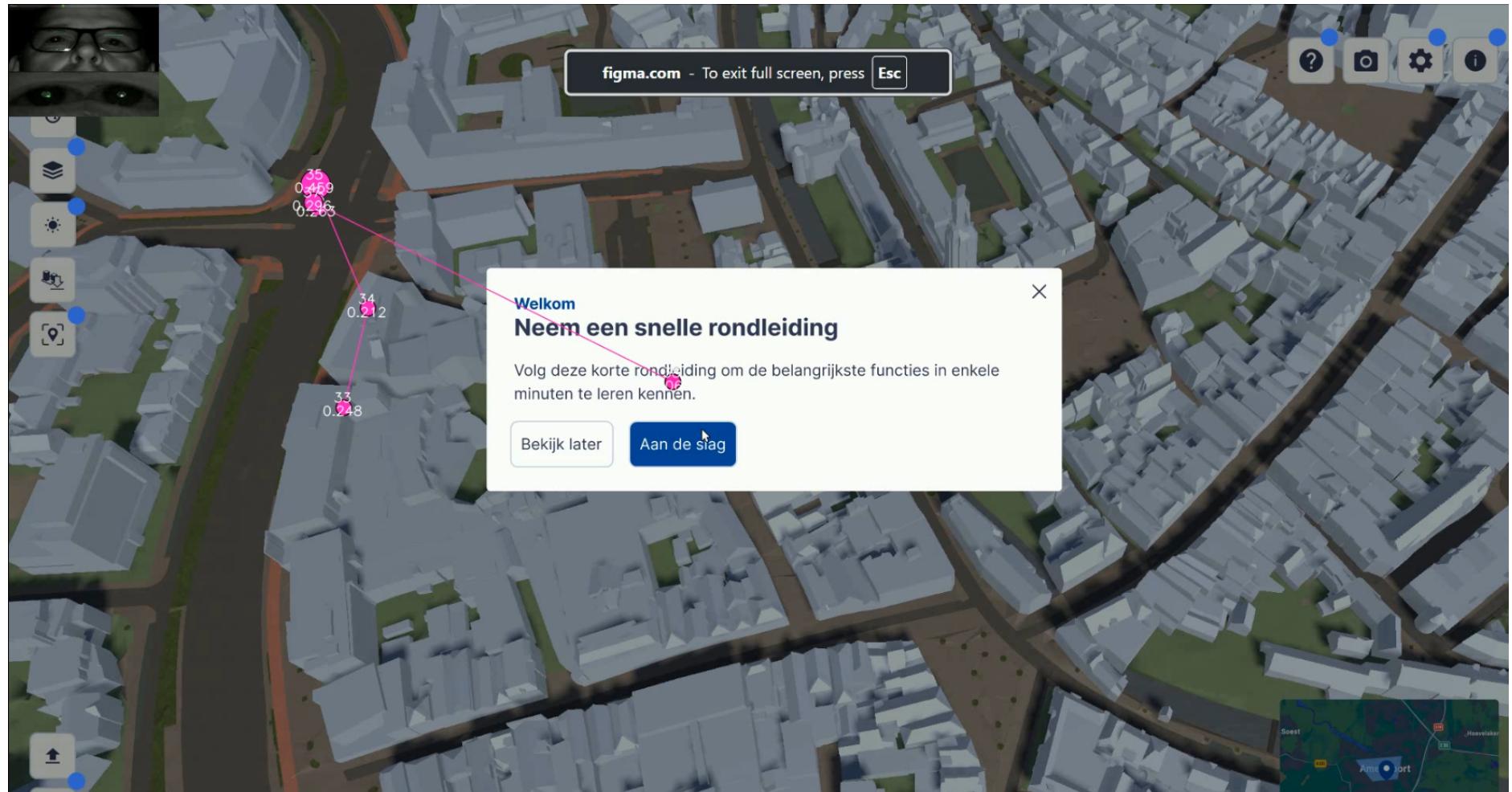
- Extra **tooltips** of **hulp** aan de presentatie tool om kort uit te leggen **wat een scène en een pin zijn** en wanneer ze gebruikt kunnen worden.
- Meer **visuele feedback** na het voltooien van taken, zoals opslaan project, openen project of inladen datasets.
- Uploaden van data het lagen paneel gaan (*Bijlage, S*).



Maarten Nelissen
verkeersregelkundig ontwerper

- Presentatie bekijken, de **navigatie paneel** aan de rechterkant is niet **zichtbaar**.
- Openen en opslaan functionaliteit moet duidelijker.
- Net als bij marcel uploaden van datasets gaat via lagen paneel (*Bijlage, S*).

6.4 Gebruikerstest Hi-fi v1



Figuur 6.8 Tijdens het eyetracking-onderzoek blijkt dat kruispunten een grote afleiding vormen voor verkeersregelontwerpers.

6.4 Gebruikerstest Hi-fi v1

Netherlands3D

Om de **technische haalbaarheid** en **levensvatbaarheid** van het product te waarborgen, laat ik het ontwikkelingsteam het product valideren. Dit helpt om eventuele technische beperkingen of verbeterpunten in een vroeg stadium te identificeren.

Conclusie

De help-functionaliteit is helder opgezet en zou een **waardevolle toevoeging** zijn aan Netherlands3D, vooral het gebruik van verspringende tips die naar de juiste knoppen verwijzen, wat nuttig is bij nieuwe functies. Hoewel de onderdelen logisch zijn, moet **de volgorde worden aangepast** met **extra uitleg onder knoppen of een vraagteken-icoon**.

Daarnaast kunnen **geïmporteerde datasets** beter in het lagenmenu worden geplaatst om dubbel werk te voorkomen, en schaalniveaus kunnen beperkt worden met handmatige invoer. Ondanks enkele kleinere problemen in het presentatietool, zijn **de beschreven functionaliteiten eenvoudig te implementeren**.



Wietse Balster
Product Owner - Netherlands3D



Sterre Troostheide
UX/UI Designer - Netherlands3D
Protofunk



Tom Simons
Unity Developer - Netherlands3D

- Help-functionaliteit is zeer helder opgezet en zou ik willen toevoegen aan Netherlands 3D!
- Het onboarden met verspringende tips die naar de juiste button verwijst is zeer nuttig. Zeker als er nieuwe items bij komen.
- De rest van de onderdelen zijn logisch maar de volgorde zou anders moeten.
- Uitleg na knoppen of onder vraagteken knop.
- Duidelijker uitleg over de nieuwe functionaliteiten.
(*Bijlage, V*)

- Het prototype voor het maken van de presentatie werkt nog niet helemaal lekker bij mij.
- Geen grote issues. (*Bijlage, U*)

- De geïmporteerde datasets kunnen beter onder de lagen staan om dubbel werk te verkomen.
- De macro, meso en micro eigenschappen kunnen naar de lagen eigenschappen verwerkt worden.
- De verschillende schaalniveaus zouden dus beperkt kunnen worden met handmatig ingevulde waardes.
- Echter kunnen de beschreven functionaliteiten makkelijker gemaakt worden. (*Bijlage, T*)

6.5 Dekundigenbeoordeling gebruikerservaring

Gebruikerservaring review

Het doel is om feedback, tips en nieuwe inzichten te verkrijgen over de gebruikerservaring van mijn hi-fi prototype.

Advies

- Check het kleuren contrast van het ontwerp met de Colour Contrast Analyser Programma.
- Denk aan waar de beoordelaars erop gaan letten.
- Just in time help, geholpen worden of je aan alles heb gedacht.
- User Interface preference
- Sppeltjes, simpele taakjes, makkelijk uitleg en feedforward.

(zie hoofdstuk [§6.3.2 van de Product Biografie](#)).

Conclusie

Een belangrijk inzicht uit het gebruiksonderzoek is het checken van kleurcontrast met de Colour Contrast Analyser. Dit zorgt ervoor dat alles goed zichtbaar is en voldoet aan de toegankelijkheidseisen. Daarnaast is het handig om gebruikers op het juiste moment hulp te geven, zodat ze niets missen. Het ontwerp moet simpel zijn, met duidelijke uitleg en snelle feedback.



Sanne 't Hooft

UX-Expert & HCI-expert

Design By Fire. (2011). [illustratie]. designbyfire. Geraadpleegd op 12 oktober 2024, van <https://designbyfire.nl/2011/about>

6.6 Conclusie

Opdrachtgever



Sjoerd Linders
Verkeersanalist &
verkeersregelkundig ontwerper

Met de presentatieomgeving die Hong voorstelt voor NL3D ontstaan er mogelijkheden om mijn analyseresultaten snel en begrijpelijk te communiceren met directe collega's en iedereen die geïnteresseerd of belanghebbend is. De opzet is bovendien eenvoudig van aard en betrekkelijk makkelijk uit te voeren. Hierdoor kan ik als analist efficiënt (lees: in minder tijd) aandacht besteden aan uitleg presentatie. Deze tijdwinst geldt overigens ook voor iedereen die de analyse moet 'lezen'. De aanpak zorgt voor uniformiteit in onze uitvoer (resultaten op 3 niveaus in dezelfde opmaak), met voldoende bewegingsruimte voor maatwerk (de kaders bieden ruimte voor tekstuele en visuele toevoegingen). De presentatieomgeving kan ook werken voor andere beroepsdisciplines, maar in dit geval is het toegesneden op verkeersanalyses. De tot nu toe opgeleverde HiFi zou (als het in NL3D geïmplementeerd was) meteen ingezet worden bij projecten. Omdat het product zich makkelijk laat verspreiden met een link, zal het aantal aanvragen voor onze analyses mogelijk toenemen waardoor de tijdwinst weer teniet gedaan wordt... het zal dus vooral winst zijn voor projecten binnen de gemeente. Aangezien onze analyses niet heel anders hoeven te zijn als in andere gemeenten kan Hong zijn voorstel ook prima worden ingezet bij andere gemeentes.
Er zijn nog onderdelen waarop de HiFi inhoudelijk gezien beter kan.

- **Inladen van kruispunttekeningen.** Dit is eigenlijk een basis-element dat nog in NL3D ontbreekt. De gebouwen en bomen zijn gedetailleerd aanwezig, maar een indruk van de verkeersomgeving ontbreekt nog. Dit maakt dat de analyseresultaten die de HiFi laat zien nog niet goed zijn te plaatsen op het ontwerp.
- **Vergelijking tussen varianten.** De huidige (begin oktober 2024) HiFi geeft nog geen mogelijkheid om binnen één presentatie de resultaten van verschillende analyses te vergelijken.
- **Begrippenwijzer.** Een stakeholder gaf aan dat een overzicht van de terminologie of beleidsuitgangspunten de lezer kan helpen. Hiervoor is nog geen ruimte gemaakt. Vanuit de prioritering kwam dit ook niet als belangrijkste naar voren, maar het is een zeker een 'nice to have'

6.7 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen gepresenteerd op basis van de bevindingen uit dit onderzoek en feedback van verkeersontwerpers, beleidsmakers en gebruikers van Netherlands3D.

Het doel is om zowel de functionaliteit als de gebruikservaring te verbeteren, waarbij rekening is gehouden met uitdagingen en kansen uit de ontwikkeling van de presentatieomgeving en gebruikerstesten. De aanbevelingen richten zich op het vergroten van efficiëntie, het verbeteren van de analysekwaliteit en het vereenvoudigen van de communicatie, met oog op toekomstige verbeteringen en schaalbaarheid.

1. **Inladen van kruispunttekeningen, vergelijking tussen varianten en een begrippenwijzer** (*volgens Sjoerd, zie §6.6*).
2. **Datasets uploaden** moet via het lagenpaneel plaatsvinden (*zie §6.4*).
3. **Eigenschappen van datasets bewerken** moet ook via het lagenpaneel gebeuren.
4. **Feedbackfunctie toevoegen** aan de tool, specifiek voor beoordelaars.
5. **Scènes toevoegen zonder visualisaties** voor het verwerken van inleidingen, titels, en andere tekstuele elementen.
6. Het product voldoen aan de **WCAG 2.1 Level AA richtlijnen** (*zie §4.1.2 PB (volgens product owner Netherlands3D hoeft dit nog niet voor Netherlands3D)*).
7. **First-person view implementeren** om gebruikers de mogelijkheid te geven verkeerssituaties vanuit het perspectief van verschillende verkeersdeelnemers te ervaren. Dit kan mogelijk zorgen voor meer empathie, omdat gebruikers de situatie kunnen beleven zonder dat deze al gerealiseerd is.
8. Onderzoek welk **detailniveau van de visualisaties** voldoende is voor presentaties op bewonersavonden.
9. **Presentatiefunctie** beschikbaar maken voor mobiele apparaten, tablets en kleinere schermen, zodat de toegankelijkheid en het gebruiksgemak toenemen.
10. **Bomengroei visualiseren** om verkeerskundige ontwerpen te toetsen op eventuele gevaren, zoals belemmerd zicht.
11. Gedetailleerde **verkeerselementen toetsen**, zoals verkeersborden en wegmarkeringen, om te bepalen of ze goed zichtbaar zijn.
12. **Snelheden van verkeersdeelnemers** tonen in de visualisaties.
13. Het **hulpsysteem uitbreiden** met daadwerkelijke ondersteuning en begeleiding.
14. **Meer flexibiliteit bieden** in het beheren van scènes, bijvoorbeeld door ze te kunnen

6.7 Aanbevelingen

- slepen om de volgorde aan te passen.
- 15. Het **navigatiepaneel aan de rechterkant** zichtbaarder maken in de presentatiefunctie.
 - 16. Het prototype testen op **kleurencontrast** voor betere toegankelijkheid.
 - 17. Het **conclusiegedeelte** duidelijker maken voor verkeersbeleid, zodat het makkelijker te interpreteren is.
 - 18. Een **checklist uitbreiden** wat voldoet aan alle uitgangspunten van verkeersbeheer.
 - 19. Functionaliteit bieden om **extra informatie aan vaktermen** toe te voegen, zodat deze begrijpelijker worden voor een breder publiek.
 - 20. **User interface-preferenties** uitwerken: een ‘default’ en een ‘ervaren’ modus. In de ervaren modus zie je minder tips en hulp, terwijl de default modus meer begeleiding biedt (*zie §6.3.2 PB*).
 - 21. **Meer UX-ontwerppatronen toevoegen**, zoals feedforward, just-in-time hulp, en speelse elementen om gebruikers op een leuke manier taken te laten uitvoeren, bijvoorbeeld bij het maken van hun eerste presentatie (*zie §6.3.2 PB*).

Literatuurlijst

Balboni, K. (z.d.). Product Tour UI/UX: Best onboarding flow patterns, with tips & examples. Product tour UI/UX: Best onboarding flow patterns. Geraadpleegd op 14 oktober 2024, van <https://www.appcues.com/blog/product-tours-ui-patterns>

Datagedreven besluitvorming | The People Group. (2024, 1 oktober). The People Group. <https://www.thepeoplegroup.nl/software/digital-twin/>

Experience. (z.d.). <https://experience.arcgis.com/experience/a81beca78d2f4ae08a7b16a6ba498504/page/Page/>

Land.Vic. (2024, 19 juni). DTV platform. Land.Vic. <https://www.land.vic.gov.au/maps-and-spatial/digital-twin-victoria/dtv-platform>

Mini Tokyo 3D. (z.d.). Mini Tokyo 3D. <https://minitokyo3d.com/>

Open Geospatial Consortium. (2024, 31 januari). *Standards - Open Geospatial Consortium*. <https://www.ogc.org/standards/>

Twins | 0.01231. (z.d.). <https://netherlands3d.eu/twin/>

Tidwell, J., Brewer, C., & Valencia-Brooks, A. (2019). Designing interfaces: Patterns for Effective Interaction Design. O'Reilly Media.