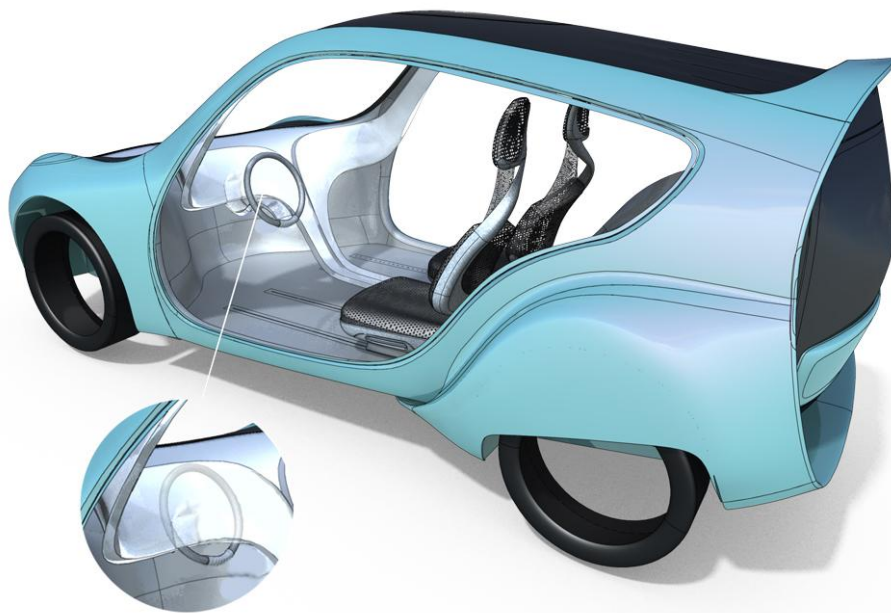




User Interface voor c,mm,n 2.0



User Interface voor c,mm,n 2.0

Maarten Martens
s0066745
Industrieel Ontwerpen
Datum: 13-02-2012
Universiteit Twente

Examencommissie
- prof.dr.ir. A.O Eger
- A.P. van den Beukel

Voorwoord

De aanleiding voor dit verslag is de mogelijkheid om mee te denken aan een user interface voor een auto die nu nog toekomst muziek lijkt. Toch zal er een verandering gaan moeten plaatsvinden in de auto industrie, en het c,mm,n project is een uitdagende manier voor een ontwerper om die verandering vorm te geven.

In het bijzonder wil ik mijn begeleider Arie Paul van den Beukel bedanken, die mij enorm heeft geholpen, binnen zowel als buiten het project.

Samenvatting

De doelstelling van dit verslag is om tot een ontwerpvoorstel te komen voor een user interface van de c,mm,n: een concept auto voor het c,mm,n project. Het c,mm,n project is gericht om een andere richting in te slaan in de auto-industrie en is een toekomstvisie voor het jaar 2020.

Bij deze richting hoort een eigen denkwijze, de c,mm,n filosofie. Deze is gericht op duurzaamheid en open source innovatie. Toekomst scenario's beschrijven een grote mate van implementatie van slimme systemen die de c,mm,n bestuurder assisteert om zijn weg te vinden op een efficiënte, sociale manier. Binnen dit kader van openheid is getracht om antwoord te krijgen op de volgende vragen:

- Wat zijn de ontwikkelingen op het gebied van ondersteunende rijtechnologieën?
- Welke gebruikssituaties doen zich voor om de c,mm,n gebruiker van punt A naar punt B te leiden?
- Welke informatiestromen spelen een rol op het gebied van bestuurdersinterface in de c,mm,n?
- Tot welk ontwerp van een user interface wordt gekomen aan de hand van eisen en wensen van de c,mm,n gebruiker?

Dit heeft geresulteerd in een ontleding van het c,mm,n project, waarbij toekomst scenario's als leidraad hebben gediend om een visie te scheppen waar binnen ontworpen kon worden. Het ontwerpvoorstel bevat de implementatie van verschillende slimme rijondersteunende technologieën en beschrijft verschillende gebruikssituaties in een nieuw ontworpen user interface.

Abstract

The goal of this report is to create a design proposal for the user interface of the c,mm,n – a concept car for the c,mm,n project. The c,mm,n project aims at turning a new direction in the car manufacture industry, and is a future vision on the year 2020.

With this new direction goes an own mindset, the c,mm,n philosophy. It is aimed towards durability and open source innovation. Future scenarios describe a high level of implementation of smart systems which assist the c,mm,n driver to find his way in an efficient, social way. Within this framework of openness, it is tried to get an answer to the following questions

- What are the developments in the area of supportive driving technologies?
- Which use scenarios occur when a c,mm,n user goes from point A to point B?
- Which flows of information play a role in the area of driver interfaces within the c,mm,n?
- Which design proposal can be made considering the demands and wishes of the c,mm,n user?

This resulted in an analysis of the c,mm,n project, where future scenarios acted as guidance to create a framework which could be used to make a design. The design proposal consists of the implementation of various smart driver supportive technologies within a newly designed user interface

Contents

Inleiding.....	8
1. Introductie op c,mm,n	10
1.1 c,mm,n 1.0	10
1.1.1 Filosofie	10
1.1.2 Auto-industrie kan anders	10
1.1.3 Focus van c,mm,n.....	11
1.1.4 Open source ontwikkelen	11
1.1.5 Autorai 2007	12
1.2 c,mm,n 2.0	13
2. Intelligente systemen voor rijondersteuning	14
2.1 Intelligent Transportation Systems.....	14
2.2 ADAS en IVIS systemen voor duurzame automobility	15
2.2.1 Verantwoordelijkheid	15
2.2.2 Traffic Sign Recognition (TSR)	16
2.2.3 Attention Assist (AA)	16
2.2.4 Lane Departure Warning (LDW)	16
2.2.5 Lane Change Assist (LCA)	16
2.2.5 Intelligent Speed Adaptation (ISA)	17
2.2.6 Adaptive Cruise Control (ACC)	17
2.2.7 Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC)	17
2.2.8 Navigatie	18
2.3.1 Lane keeping system (LKS)	18
2.3 Onderliggende technologie.....	18
2.3.1 Vehicle 2 Vehicle (V2V).....	18
2.3.2 Driver state monitoring.....	18
2.3.3 Infrastructure 2 Vehicle (I2V)	19
2.3.4 Blind Intersection Vision (BIV)	19
3. C,MM,N Future - De toekomst van mobiliteit	21
3.1 Scenario's	21
3.1.1 Aannames.....	21
3.1.2 Focus van de scenario's	22

3.2	Sociale en technische aspecten.....	22
3.2.1	Karma	22
3.2.2	Groene navigatie	22
3.2.3	User preference awareness	23
3.2.4	Flexibel carpoolen	23
3.2.5	Autonoom rijden	23
3.3	De invloed van semi autonoom rijden	24
3.3.1	Rijden op de snelweg	25
3.3.2	Rijden in de bebouwde kom	25
4.	Oplossing voor het River Display	27
4.1	Een introductie	27
4.2	Mogelijkheden en beperkingen	28
4.3	Taakafhankelijke flexibiliteit	28
5.	Concepten	29
5.1	Programma van Eisen	29
5.2	Ontwerptraject	31
5.3	Concept Ribbon	32
5.4	Concept Voorruit.....	34
5.5	Concept VR-Bril	36
5.6	Conceptkeuze.....	38
5.7	Eindconcept	40
5.7.1	Opstarten en introductie	40
5.7.2	Binnen bebouwde kom.....	41
5.7.3	Op de snelweg.....	42
6.	Conclusies & aanbevelingen	44
	Literatuur	46
A1	Conceptontwikkeling	47
B1	Aanvullende punten PVE	60

Inleiding

Het c,mm,n (spreek uit: *common*) project is een initiatief van de Stichting Natuur en Milieu dat is ontwikkeld in samenwerking met de technische universiteiten van Delft, Eindhoven en Twente, ook wel bekend als 3TU.

Als doel is gesteld om een concept te ontwikkelen voor duurzame automobilititeit in het jaar 2020. Belangrijk was daarbij om een omgeving te creëren die stimuleerde om bij te dragen aan het project. Dit gebeurt door zoveel mogelijk informatie openbaar te houden zodat iedereen zijn steentje bij kan dragen. Deze 'open source' manier bleek effectief en al snel ontstond er een grote groep mensen die een bijdrage leverde aan het project. Dit geheel van mensen die aan het project werken, word de *community* (c,mm,nity) genoemd.

Uiteindelijk is er een voertuig ontwikkeld dat een antwoord is op de uitdaging van duurzame mobiliteit in 2020. Het voertuig werd 'de c,mm,n' genoemd, en hiernaast werd er ook een complete beleving en sociale omgeving eromheen gecreëerd, wat vervolgens op de AutoRai in 2007 is gepresenteerd.

Een onderdeel van die sociale omgeving is de interactie die de mobiele mens heeft met de c,mm,n. Deze user interface is een belangrijk aspect van de binding tussen mens en techniek.

Het doel van deze opdracht is dan ook het onderzoeken van de rol die een user interface van een c,mm,n auto kan spelen om de gebruiker van punt A naar punt B te brengen en hoe de interactie tussen de bestuurder van de c,mm,n en zijn omgeving in een user interface te vatten is. Daarnaast wordt onderzocht welke mogelijkheden hij tijdens zijn reis tot beschikking heeft die te maken hebben met duurzame mobiliteit. Binnen het c,mm,n project is er al een basis gelegd voor de user interface van de c,mm,n door middel van een innoverend ontwerp, het River Display. Dit kan gezien worden als het dashboard van de c,mm,n.

De focus van de user interface (River Display) zal zijn om de gebruiker te stimuleren om zo duurzaam mogelijk te reizen. Er zal gekeken worden op welke wijze de bestuurder ondersteund kan worden in zijn taken evenals de invloed die hij en passagiers (kunnen) hebben.

Aanpak

De eerste fase van het onderzoek bestaat uit een inventarisatie van documenten die beschikbaar zijn binnen het c,mm,n project en het verzamelen van literatuur aangaande user interfaces. Hier wordt zowel gekeken naar interfaces in voertuigen als interfaces die aansluiten bij het River Display

Daarna zal in fase twee gekeken worden naar de toekomstscenario's die zijn geschreven binnen het c,mm,n project, en deze om te zetten naar een aantal elementen en functies die geïmplementeerd moeten worden in de user interface.

In fase drie worden concepten gegenereerd die aansluiten bij de doelstellingen van het project. Deze worden geëvalueerd en één hiervan zal worden doorontwikkeld als ontwerpvoorstel.

Structuur

De drie fases van dit onderzoek zijn verwerkt in dit verslag en terug te vinden in de onderstaande hoofdstukken

- In hoofdstuk 1 wordt de achterliggende gedachte van het c,mm,n project uitgelegd
- Een analyse van een aantal huidige slimme systemen in de autowereld, die voor het c,mm,n project relevant zijn, valt te lezen in hoofdstuk 2
- Hoofdstuk 3 behandelt de analyse van de huidige toekomstscenario's van het c,mm,n project
- In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de ontwikkeling van het River Display, een bestaand concept voor een dashboard voor de c,mm,n dat als uitgangspunt dient voor de user interface
- De ontwikkeling van een concept ontwerp voor de user interface vanuit de gedachte van het River Display is te lezen in hoofdstuk 5
- Tenslotte worden in hoofdstuk 6 conclusies getrokken over het proces en worden een aantal aanbevelingen gedaan

1. Introductie op c,mm,n

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op hoe het project is begonnen, wat de uitgangspunten zijn en welke stappen er tot nu toe genomen zijn binnen het c,mm,n project.

1.1 c,mm,n 1.0

Het c,mm,n project is zoals gezegd gestart als een initiatief van de Stichting Natuur en Milieu in samenwerking met 3TU.

Ook het bedrijf Athlon Car Lease was geïnteresseerd in de visies van het project, wat resulteerde in een samenwerkingsverband tussen deze partijen. Zo is er een directe verbinding ontstaan tussen de uitgangsideeën van c,mm,n en de praktijk. Uiteindelijk resulteerde dit in een filosofie voor duurzame mobiliteit in de toekomst, inclusief een conceptvoertuig dat gepresenteerd is op de AutoRai van 2007.

1.1.1 Filosofie

Binnen het c,mm,n project wordt geprobeerd om zich niet te laten leiden door het bestaande stramien van auto-ontwikkeling, maar zich vooral te richten op bewustwording en de richting in te slaan naar duurzame mobiliteit.

Dit doet men door zich te richten op de toekomst, waarbij 2020 als uitgangspunt is genomen. Samen met de open source manier van werken, probeert men hiermee huidige (ontwerp) clichés te doorbreken en met een andere invalshoek tot een duurzaam en efficiënt resultaat te komen. Deze andere manier van denken is uitdagend en revolutionair, wat een essentieel verschil is met de huidige autobranche.

1.1.2 Auto-industrie kan anders

In de huidige wereld van de auto-industrie wordt al jaren volgens vaste principes gewerkt, welke niet snel opzij worden gezet. Vrijwel elke ontwikkeling is een doorontwikkeling van eerdere types en gebaseerd op het verleden. Over de plaatsing van onderdelen zoals een versnellingsbak of stereo wordt amper meer nagedacht. In mindere mate geldt dit ook voor 'basis' functies, alsmede de manier waarop ze worden gecommuniceerd naar de inzittenden van een auto. Zo zijn er wel steeds meer mogelijkheden voor de bestuurder bijgekomen, maar de (fysieke) verschijningsvorm van deze nieuwe functies is weinig veranderd door de jaren heen.



Dit in tegenstelling tot het imago van de auto. Waar het eerst nog een icoon was van vrijheid en het onbezorgd, snel en goedkoop zich verplaatsen, is het steeds meer gaan lijden onder de invloed van de eindigheid van grondstoffen, economische nadelen en strengere regels. (Lammers, 2006)

Het evolutionair ontwerpen van de auto-industrie ligt hieraan ten grondslag. Zij speelt op zeker en heeft een beperkte denkwijze omdat het voortborduurde op het verleden. Wil er een duurzame oplossing gevonden voor de lange termijn, zal er een andere richting in moeten worden geslagen, met een eigen visie.

1.1.3 Focus van c,mm,n

De visie binnen het c,mm,n project ligt niet zozeer op de fysieke verschijningsvorm van een auto of vervoersmiddel, maar vooral gericht op de diensten die er voor ontwikkeld kunnen worden.

Centraal staat de prijs die een kilometer vervoer gaat kosten om van A naar B te komen. Hierbij wordt rekening gehouden met de wensen van de gebruiker, de invloed en mogelijkheden van de verschillende routes, brandstofverbruik, slimme adaptieve systemen en de (soorten) passagiers die meerijden.

Omdat het project zich focust op het idee van de auto als dienst, ontstaat er ruimte voor een ontwikkeling rondom die diensten. Daarbij wordt gestimuleerd om zoveel mogelijk gegevens openbaar te maken, zodat er een dynamisch geheel ontstaat van mogelijkheden voor deze open source ontwikkeling.

1.1.4 Open source ontwikkelen

C,mm,n is een nieuwe manier van omgaan met de auto. Van ontwerp tot fabricatie wordt er duurzaam ontwikkeld volgens een open source mentaliteit. Dit wil zeggen dat de blueprints van de c,mm,n auto vrij beschikbaar en aanpasbaar zijn. Het maken van aanpassingen en verbeteringen wordt aangemoedigd om zo tot verbeterde producten en diensten te komen. Voorwaarde is hier dat alle aanpassingen weer openbaar dienen te worden gemaakt.

Deze openheid vindt men ook terug in de manier waarop wordt gekeken naar nieuwe of bestaande concepten. De auto moet onderdeel worden van een omgeving waar duurzame mobiliteit wordt gekoesterd en er veel samenwerking plaats vindt tussen mens en techniek. Dit zou bijvoorbeeld een nieuwe impuls kunnen geven aan het carpoolen, door de toevoeging van nieuwe technieken.

Ook moeten slimme systemen taken van de bestuurder overnemen en onderling met elkaar kunnen communiceren. Dit alles met als doel de mobiele mens veilig en efficiënt van punt A naar punt B te leiden.

1.1.5 Autorai 2007

Zoals eerder vermeld heeft het c,mm,n project een stand op de Autorai in 2007. Onder de naam van 'auto in de toekomst' werd de focus gelegd op de nieuwe insteek van auto-ontwikkeling van dit concept, om zo de discussie op gang te brengen over de invloed van de auto op het milieu.



Figuur 1.1 c,mm,n op Autorai 2007

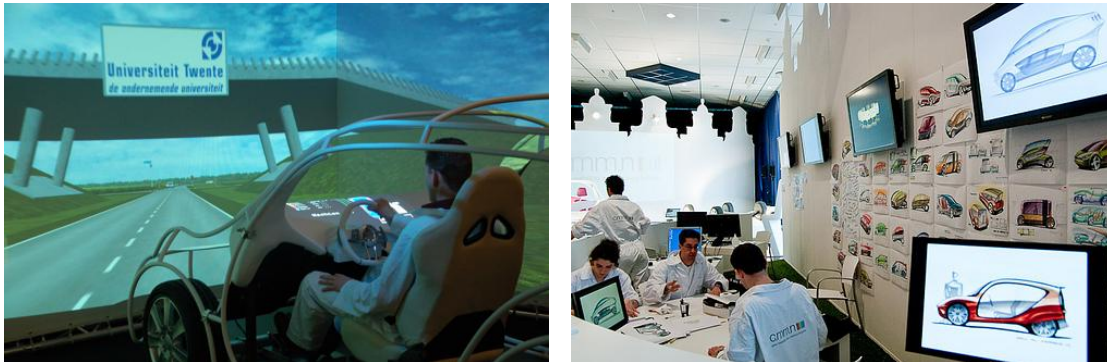
Na de Autorai 2007 zijn aantal mensen van het project gestopt, waardoor de activiteiten rond c,mm,n afnamen. Dit is in 2008 weer opgepakt door een groep studenten, en werden de doelstellingen iets gewijzigd. Daarom is besloten de periode tot en met de AutoRai 2007 om te dopen in c,mm,n 1.0, en verder te gaan onder de naam c,mm,n 2.0.

Tenzij anders vermeld wordt in dit verslag naar c,mm,n 2.0 gerefereerd als het c,mm,n project.

1.2 c,mm,n 2.0

In 2008 zijn de activiteiten rondom het c,mm,n project weer toegenomen en werd als doel gesteld om een 'proof-of-concept' auto te ontwikkelen voor de Autorai van 2009 (Visbeek & Rijnsouw, 2008).

De universiteit van Delft richtte zich hierbij op het interieur van de c,mm,n, in Eindhoven werd het aandrijfmechanisme uitgewerkt en op de UT is een simulator gemaakt die een rit met een c,mm,n in de toekomst kan simuleren. Deze simulator is vervolgens op de Autorai van 2009 getest door het aanwezige publiek.



Figuur 1.2 simulator en conceptontwikkeling op Autorai 2009

Ook konden de bezoekers meedenken over het ontwerp van de c,mm,n en hun eigen versie ontwerpen. Dit geheel in stijl met de open source gedachte achter het geheel. De vele positieve reacties van het publiek bevestigen dat er met belangstelling wordt gekeken naar deze nieuwe manier van mobiliteit.

Interessant is hierbij om te kijken naar de veranderingen die optreden als de c,mm,n filosofie zich doorontwikkelt en een steeds grotere invloed krijgt in de toekomst. Het analyseren van de nieuwe situaties die daardoor ontstaan is een volgende stap in het proces. Hier kunnen dan uiteindelijk de functies met betrekking tot een user interface uit worden gefilterd.

2. Intelligente systemen voor rijondersteuning

Voordat er verder wordt ingegaan op de verschillende onderdelen van de c,mm,n is het zaak te kijken naar een aantal (huidige) oplossingen voor het ondersteunen van de rijtaak. Een aantal relevante voorbeelden voor het c,mm,n project komen in dit hoofdstuk naar voren. Daarbij wordt kort uitgelegd hoe de interactie tussen bestuurder en techniek plaatsvindt.

2.1 Intelligent Transportation Systems

Intelligent transportation systems (ITS) zijn elektrische systemen die zich in een voertuig bevinden. Waar een auto vroeger vooral uit mechanische onderdelen bestond, is dit steeds meer veranderd door de komst van nieuwe mogelijkheden op elektronisch gebied.

Deze systemen hebben een grote ontwikkeling doorgemaakt de afgelopen jaren en zijn steeds geavanceerder geworden. Ze zijn (globaal) onder te verdelen in de volgende groepen (Talen, 2006)

- Veiligheids systemen (bijv. ABS)
- Informatievoorzienend, zowel naar bestuurder als omgeving (bijv. GPS)
- Multimedia (bijv. video- en audioapparatuur)

De veiligheidssystemen worden ook wel ADAS genoemd, wat staat voor Advanced Driver Assistent System. Vrij vertaald zijn dat technische oplossingen om een bestuurder te ondersteunen in zijn rijtaak.

De andere twee groepen vallen onder IVIS, wat In-Vehicle Information System betekent. Deze systemen zijn meer gericht op informatie-uitwisseling die de rijtaak minder direct beïnvloedt.

Er zijn talloze voorbeelden van dit soort systemen. Hierna worden een aantal ADAS en IVIS besproken die al zijn toegepast in de praktijk of anders relevant zijn voor dit onderzoek. Gezien de focus van dit onderzoek op duurzame mobiliteit, zal vooral gekeken worden naar voorbeelden die aansluiten bij de scenario's die zijn geschreven voor het c,mm,n project.

2.2 ADAS en IVIS systemen voor duurzame automobilititeit

De verschillende intelligente systemen worden aangestuurd door een aantal centrale computers, die de verschillende sensor-informatie ook omzet naar output voor de bestuurder of de c,mm,n. Deze sensoren worden vaak gebruikt voor meerdere ADAS, die in- en uitgeschakeld kunnen worden. In dit onderzoek wordt vooral gekeken naar de interface (of output) die vereist is om alle data over te brengen op de bestuurder.

2.2.1 Verantwoordelijkheid

Een belangrijk punt van deze intelligente systemen is de mate van verantwoordelijkheid die wordt genomen. Hoe slim een intelligent systeem ook is, de beslissingen worden gemaakt door computers die zijn voorgeprogrammeerd en oordelen op basis van parameters. De verantwoordelijkheid die bijv. een ADAS neemt, is de reden dat het een *intelligent* systeem wordt genoemd (Alkim, Bootsma, & Looman, 2007). Wanneer bijvoorbeeld het oliepeil laag is, wordt dit gedetecteerd door een sensor en gaat er een lampje branden op het dashboard. De verantwoordelijkheid ligt volkomen bij de bestuurder om hier iets aan te doen. Maar wanneer een auto te hard inrijdt op een groep langzaam rijdende auto's, is er misschien geen tijd om een bestuurder te waarschuwen en kan een intelligent systeem het initiatief nemen om de auto af te laten remmen. Dit verschil in verantwoordelijkheid leidt tot onderstaande indeling in intelligente rijondersteunende systemen, waar ook te zien is bij wie het initiatief ligt tot kennisoverdracht.

- Informerende systemen (bestuurder)
- Adviserende systemen (bestuurder/computer)
- Waarschuwendende systemen (bestuurder/computer)
- Ingrijpende systemen (computer)

De mate van verantwoordelijkheid is een belangrijk aspect om rekening mee te houden bij het ontwerpen van de interface van de c,mm,n. Aangezien informerende systemen tot weinig interactie leiden, wordt de nadruk binnen dit onderzoek gelegd op de onderste drie.

Hierna zal worden ingegaan op de verschillende ADAS en IVIS die een rol spelen bij de ontwikkeling van de c,mm,n. De systemen hebben vaak de mogelijkheid om op meerdere manieren interactie te hebben met de bestuurder, wat bij elk systeem vermeld wordt. De focus ligt op de manier van kennisoverdracht en niet zozeer op de onderliggende technologieën die nodig zijn om het systeem te laten werken.

2.2.2 Traffic Sign Recognition (TSR)

Dit is een techniek waarbij een camera verkeersborden leest, bijvoorbeeld de maximumsnelheid, een stopbord maar ook tijdelijke borden bij wegwerkzaamheden. In figuur 2.1 is het traffic sign recognition systeem te zien van Opel, die het heeft toegepast in de Opel Insignia. De beelden worden verwerkt en aan de bestuurder worden doorgegeven door middel van een digitale afbeelding op het dashboard. De functie van dit systeem is een combinatie van informeren en adviseren.



Figuur 2.1 Traffic sign recognition

2.2.3 Attention Assist (AA)

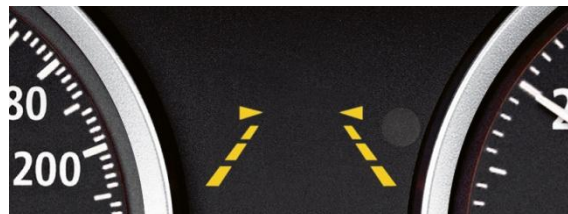
Dit adviserende systeem is afkomstig van Mercedes Benz, die het heeft geïnstalleerd in de E-klasse. Het idee hierachter is de bestuurder te adviseren om pauze te nemen als vermoeidheid optreedt, wat bepaald wordt door 70 parameters te controleren. Wanneer een grenswaarde is overschreden, wordt in de snelheidsmeter een pictogram van een kopje koffie vertoond, samen met de tekst: "tijd voor een pauze?"



Figuur 2.2 Attention assist

2.2.4 Lane Departure Warning (LDW)

Dit systeem controleert of bestuurders op de snelweg op hun rijstrook blijven. Zo worden een groot aantal gevaarlijke situaties vermeden, zoals bestuurders die achter het stuur in slaap vallen. In de BMW X6 wordt (wanneer het systeem actief is) dit door middel van een oplichtend pictogram in het instrumentenpaneel weergegeven, zie figuur 2.3 Wanneer de bestuurder dan de rijstrook dreigt te verlaten gaat het stuur vibreren, zodat de bestuurder wordt gewaarschuwd en eventueel actie kan ondernemen.



Figuur 2.3 Lane departure warning

2.2.5 Lane Change Assist (LCA)

Hiermee wordt de bestuurder ondersteund in het wisselen van wegheft. Er wordt continu gecontroleerd of er voertuigen in de buurt van de auto zijn. Wanneer de bestuurder van wegheft wil wisselen, wordt aan de hand van die voertuiginformatie bepaald of dit mogelijk is. Dit is vooral van toepassing op de snelweg en het verbetert de veiligheid. Mercedes heeft het systeem in de zijspiegels bevestigd, waar een rode driehoek gaat knipperen wanneer een voertuig zich in de dode hoek bevindt. Eventueel kan er ook een audio signaal worden gegeven.



Figuur 2.4 Lane change assist

2.2.5 Intelligent Speed Adaptation (ISA)

Met dit systeem worden actueel geldende verkeersregels ontvangen door de auto. Dit kan vervolgens gebruikt worden om een auto op de juiste snelheid te houden en helpt zo het te hard of te zacht rijden voorkomen.



Figure 2.5 Intelligent speed adaptation

Naast een controlerende rol kan dit systeem ook informatief gebruikt worden, zodat een bestuurder wel op de hoogte is van bijvoorbeeld de snelheidslimiet, maar daar zelf naar kan handelen. Dit voorkomt dat de bestuurder een verlies van controle denkt te hebben en er zijn situaties waarin het niet wenselijk is dat de dan geldende regels worden aangehouden. Denk bijvoorbeeld aan het inhalen van voertuigen of als er dikke mist is waardoor de snelheid omlaag moet.

2.2.6 Adaptive Cruise Control (ACC)

Deze techniek zorgt ervoor dat de snelheid van de auto automatisch wordt aangepast op het voertuig ervoor. Mocht dat voertuig accelereren of afremmen, dan wordt dit gedetecteerd om vervolgens de aandrijving hier op aan te passen. Audi heeft dit systeem inmiddels geïmplementeerd in een aantal nieuwe modellen, zie figuur 2.6. De voorligger wordt als pictogram weergegeven, met daaronder een indicatie hoever de auto verwijderd is. (Lammers, 2006)



Figuur 2.6 Adaptive cruise control



2.2.7 Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC)

Hieronder vallen een aantal ADAS die het mogelijk maken om een voertuig (grotendeels) autonoom te maken, wat een belangrijk aspect is voor de c,mm,n. CACC is een toevoeging op het ACC, waarbij het systeem niet alleen met de voertuigen direct om de auto heen communiceert, maar ook met voertuigen die verder weg zijn.

Het voordeel hiervan is dat een groep auto's die verbonden zijn door middel van CACC, op elkaar kunnen reageren en door informatie uit te wisselen, efficiënter en veiliger zich op de weg kunnen begeven. Dit kan vooral handig zijn om de doorstroming van het verkeer te verbeteren doordat er niet onnodig geremd hoeft te worden. Files kunnen hiermee sneller worden voorkomen of anders sneller worden opgelost.

Ook levert al het voorkomen van remmen en optrekken een positieve bijdrage aan het milieu, doordat brandstof wordt uitgespaard en auto's bijvoorbeeld dichters op elkaar kunnen rijden. Dit systeem is nog niet terug te vinden in productieauto's.

2.2.8 Navigatie

Ook al is navigatie inmiddels een ingeburgerd systeem in het hedendaags vervoer, toch wordt ook hier nog flink doorontwikkeld. Binnen het c,mm,n project speelt navigatie een cruciale rol in het bereiken van een locatie op een efficiënte maar ook duurzame manier. Er kan gedacht worden aan routes die natuurgebieden ontwijken of een ander (sneller) reisalternatief aangeven door bijvoorbeeld te adviseren om het openbaar vervoer te gebruiken.



Figure 2.7 Navigatie

2.3.1 Lane keeping system (LKS)

Dit is een voorbeeld van een technologie die ingrijpt zonder tussenkomst van de bestuurder. Doordat er wordt geregistreerd waar de belijning van een weg loopt, kan dit systeem ervoor zorgen dat een auto hier binnen blijft. Wanneer de bestuurder bewust van baanvak wil wisselen, wordt dit herkend (bijvoorbeeld een richtingaanwijzer die aan wordt gezet) en zal dit systeem niets doen.

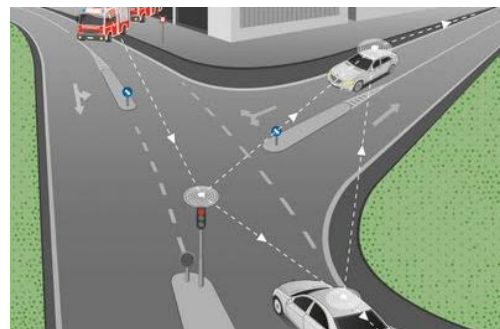
2.3 Onderliggende technologie

De bovenstaande ADAS maken gebruik van een aantal technologieën. De belangrijkste worden hier kort beschreven, om een indruk te krijgen van de manier waarop deze technologieën werken.

2.3.1 Vehicle 2 Vehicle (V2V)

Deze technologie verzorgt de onderlinge verbinding tussen voertuigen met een dergelijk systeem. Informatie over de snelheid, positie of bijvoorbeeld reisdoel zouden doorgegeven kunnen worden, naar gelang dit gewenst is. Als een voertuig met dit systeem bijvoorbeeld vlakbij of betrokken is bij een ongeluk, zou dit gemeld kunnen worden aan andere weggebruikers.

Ook zou een hulpdienst of speciaal vervoer kunnen aangeven dat men in de buurt is, zodat de bestuurder of eventueel de auto hier rekening mee kan houden.



Figuur 2.8 Vehicle 2 vehicle

2.3.2 Driver state monitoring

Dit is een belangrijk onderdeel voor de aansturing van andere ADAS systemen. De bestuurder wordt continu geobserveerd door middel van een camera die op hem gericht is.

Slimme software filtert vervolgens de beelden op relevante informatie; bijvoorbeeld of de bestuurder zijn ogen niet te lang dichthoudt of het controleren of zijn blik wel voldoende

op de verkeerssituatie is gericht. Hieronder is een voorbeeld van Lexus te zien.



Figuur 2.9 Lexus LS 600hL Driver state monitoring

Wanneer blijkt dat de bestuurder niet goed aan het opletten is, kan hij daarna gewaarschuwd worden, zodat de kans op ongelukken kleiner wordt. Tegenwoordig gebeurt dit vaak door een alarmgeluid of door het stuur te laten trillen. De hoeveelheid controle van de bestuurder over het voertuig verandert hierdoor overigens niet.

2.3.3 Infrastructure 2 Vehicle (I2V)

Deze techniek lijkt op de voorgaande oplossing, met als verschil dat de technologie niet in voertuigen zit, maar in infrastructuur. Dit kunnen stoplichten zijn, maar ook gebouwen of zelfs het wegdek. De hoeveelheid informatie die een I2V systeem weergeeft hangt af van de instellingen die zijn gemaakt.

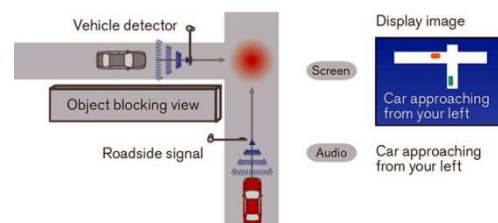


Figuur 2.10 Infrastructure 2 vehicle

Als een bestuurder vaak dezelfde route rijdt, zal hij meer geïnteresseerd zijn in een verandering in de verkeerssituatie dan iemand die de weg amper gebruikt. Ook zou een wegdek aan kunnen geven dat er grote kans op gladheid is, nog voor dat de auto er gearriveerd is.

2.3.4 Blind Intersection Vision (BIV)

Deze techniek is nog volop in ontwikkeling en houdt in dat een bestuurder gewaarschuwd kan worden als er een onoverzichtelijk kruispunt wordt genaderd. Als een auto is uitgerust met dit systeem, wordt er een signaal afgegeven die een andere auto met BIV kan waarschuwen dat hij in de buurt is. Als er een onoverzichtelijk kruispunt wordt genaderd analyseert het systeem of er reden is voor een waarschuwing, om te voorkomen dat er onnodig wordt gewaarschuwd.



Figuur 2.11 Infrastructure 2 vehicle

Hierna worden in dit verslag alleen de afkortingen gebruikt van deze technieken, tenzij het relevant is voor het duidelijker maken van een onderdeel.

Een andere manier om gegevens over verkeersborden te verkrijgen, is gebruik te maken van zenders in de borden, zodat deze opgepikt kunnen worden door ontvangers in de auto.

Zoals te zien is zijn er tal van slimme systemen die de rijtaak ondersteunen en de veiligheid verbeteren. De manier van weergeven is vrijwel in de vorm van een tekst of afbeelding in het instrumentenpaneel. Ook audio en haptische signalen worden gebruikt. In de huidige situatie wordt er hooguit één of twee van deze slimme systemen gebruikt in een voertuig. In de c,mm,n zullen veel meer van deze technieken gebruikt gaan worden, waardoor de hoeveelheid informatie die een bestuurder krijgt zal toenemen.

Aangezien er een limiet is aan de hoeveelheid informatie die een bestuurder kan verwerken (Godthelp et al., 1998), zal er een rangorde moeten komen voor de verschillende ADAS. Dit is een complex geheel, gezien deze rangorde kan verschillen per verkeerssituatie. Deze verschillen in verkeerssituatie komen aan bod in hoofdstuk 3.

3. C,MM,N Future - De toekomst van mobiliteit

De scenario's die zijn ontwikkeld, welke aspecten op het gebied van user interface spelen hier een rol en hoe dit van toepassing kan zijn in het verkeer.

3.1 Scenario's

Rondom het project zijn een aantal scenario's ontwikkeld om een beeld te verkrijgen hoe de c,mm,n gedachte toegepast kan worden in het dagelijkse leven in de toekomst. In deze scenario's komen een aantal aspecten voor die het antwoord zijn op verschillende gebruikssituaties die ontstaan door nieuwe ontwikkelingen. Daarnaast is deze manier van voorstellen een goede bron van inspiratie voor nieuwe concepten.

3.1.1 Aannames

Om een beeld te krijgen van de mogelijkheden is het belangrijk om het geheel eerst af te bakenen met een aantal aannames die zijn gemaakt om een ruimte te creëren voor de verschillende omstandigheden binnen het scenario, zoals hieronder te lezen valt.

- Rekening rijden is doorgezet en vrijwel elk voertuig op de weg kan hiermee gescand worden om zo de prijs van een wegdeel door te berekenen aan de bestuurder.
- Voertuigen kunnen met elkaar communiceren
- Door verbeterde communicatie en de opkomst van het digitale sociale netwerk is er een verbeterde vorm van carpoolen mogelijk en heeft een breed draagvlak
- De infrastructuur is aangepast om rekening te houden met c,mm,n gebruikers. Bijvoorbeeld voor parkeergelegenheid en carpoolplekken.
- Openbaar vervoer rijdt met hogere frequenties en is (vooral financieel) een aantrekkelijk alternatief voor auto's
- Een ruime aanwezigheid van snel- en oplaadpunten voor elektrische voertuigen zoals de c,mm,n.
- Het is technische mogelijk om de gebruikers van een c,mm,n individueel te onderscheiden.

Nu de voorwaarden van het scenario duidelijk zijn, is het tijd om de focuspunten verder in te vullen.

3.1.2 Focus van de scenario's

De scenario's zijn gericht op de communicatie tussen de bestuurder en de c,mm,n. Belangrijk is dat de bestuurder zich veilig voelt en aan zijn eisen en wensen voldaan kan worden.

Omdat de c,mm,n kan communiceren met zijn omgeving (voertuigen, mobiele apparaten, infrastructuur) ontstaat een voertuig dat omschreven kan worden als context bewust. (Lammers, 2009)

Het geheel van communicatie met de omgeving zorgt ervoor dat de c,mm,n een sociaal karakter heeft. De beleving die dit voor een gebruiker van de c,mm,n oplevert is een belangrijk aspect en hier zal dan ook gebruik van gemaakt kunnen worden bij het ontwerp van een user interface.

Dit kan bijvoorbeeld door in te spelen op het steeds groter worden van het digitale sociaal netwerk in de toekomst]. Lammers (2006). Carpoolers zijn geen onbekenden meer, maar kun je van tevoren uitzoeken op persoonlijke interesses die je gemeen hebt. Dit is slechts een van de mogelijkheden die naar voren komt binnen het sociale karakter van c,mm,n.

3.2 Sociale en technische aspecten

De sociale en technische aspecten die een rol spelen in de gebruiksscenario's worden hieronder uitgelicht.

3.2.1 Karma

Dit is een software applicatie dat de c,mm,n gebruiker tot zijn beschikking heeft om zijn reis te plannen. Gegevens als weersomstandigheden, verkeersdrukke en efficiëntie worden meegenomen in de berekening om de reis optimaal te laten verlopen.

Ook staat het in verbinding met het digitale sociale netwerk, zodat er bijvoorbeeld een carpoolafspraak met iemand gemaakt kan worden. In figuur 3.1 staat een voorbeeld uit het scenario van de Karma applicatie op een mobiele telefoon.



Figuur 3.1 Een reis plannen met de Karma applicatie

3.2.2 Groene navigatie

Tegenwoordig zijn navigatiesystemen een welkome aanvulling in de auto, met als hoofddoel het snel navigeren van punt A naar punt B, met zo min mogelijk omwegen. De mogelijkheden van de Karma omvat niet alleen de verkeerssituatie, maar houdt bijvoorbeeld ook rekening met andere c,mm,n gebruikers, carpoolers en de invloed van de c,mm,n op het milieu.

Door deze extra factoren kan een reis misschien langer duren, maar daar staat bijvoorbeeld tegenover dat er een carpooler onderweg wordt opgepikt die anders zelf was gaan reizen. Doordat de verkeerssituatie actueel wordt bijgehouden, zal de tijd waarop de eindbestemming bereikt moet worden, niet in gevaar lopen.

3.2.3 User preference awareness

Om de vele mogelijkheden van de c,mm,n te beheren, wordt er gebruik gemaakt van een user preference awareness. Dit wil zeggen dat de c,mm,n gebruiker van te voren een aantal persoonlijke instellingen kan maken, bijvoorbeeld met behulp van de Karma.

Doordat de Karma communiceert met de c,mm,n kunnen een aantal systemen automatisch worden ingesteld. Dit varieert van rijinstellingen tot het automatisch stellen van het stuur en de stoel.

Naast de bestuurder kunnen ook de andere passagiers hier gebruik van maken. Door deze mate van aanpasbaarheid wordt de individuele band met de c,mm,n vergroot

3.2.4 Flexibel carpoolen

Zoals uit de tekst over de focus van c,mm,n al naar voren kwam, is het carpoolen een voorbeeld van het sociale aspect binnen c,mm,n. Het gaat hier niet om vreemde personen die met de duim omhoog langs de weg staan, maar juist om mensen die men persoonlijk kent, of die van tevoren zijn aanbevolen omdat ze bij het profiel van de bestuurder passen.

Om deze verbeterde vorm van carpoolen te onderscheiden van het 'ouderwetse' (of statische) carpoolen, wordt hier gesproken van flexibel carpoolen. In figuur 3.2 is een voorbeeld te zien hoe het flexibel carpoolen er uit zou kunnen zien in de Karma applicatie.



Figuur 3.2 *carpoolen binnen sociaal netwerk*

De locatie van een carpooler wordt actueel bijgehouden, zodat hij eenvoudig te bereiken is. (Visbeek & Rijnsouw, 2008)

3.2.5 Autonoom rijden

Een andere toekomstvisie is het autonoom rijden, waarbij auto's zichzelf kunnen besturen. Ook het communiceren met andere voertuigen dient tot de mogelijkheden, om zo bijvoorbeeld in een colonne te rijden, wat veel efficiënter is. Het bevindt zich op dit moment nog in een pril stadium, maar gezien de trend van de toename in ADAS en IVIS is dit een realistisch vooruitzicht. Over de consequenties van het (semi) autonoom rijden wordt hierna op doorgegaan

3.3 De invloed van semi autonoom rijden

De genoemde systemen zijn slechts een greep uit de vele voorbeelden die in ontwikkeling zijn of al in de praktijk worden gebruikt. Een interessant gebied wat nog volop in ontwikkeling is (en een belangrijk onderdeel van de c,mm,n) is het autonoom of semi autonoom rijden.

Cruise control is tegenwoordig een ingeburgerd systeem en ook ACC heeft zijn intrede al gedaan. Toch is het een grote stap naar een volledige controle van een voertuig door een aantal technieken die aangestuurd worden door software in plaats van mensen. Hierin onderscheidt dit gebied zich van minder invloedrijke ADAS systemen; de belangrijkste factoren die bij semi autonoom rijden een rol spelen zijn

- Veiligheid
- Efficiëntie
- Taakondersteuning
- Taakvervanging

Ook al zou het technisch mogelijk zijn om een volledig autonoom voertuig te maken, wil dit nog niet zeggen dat dit wordt geaccepteerd door mensen. Het gevoel van veiligheid wanneer men zelf in controle is, overstijgt dat van een autonoom voertuig. De menselijke factor is dus zeker iets om rekening mee te houden. Een groot deel van de mensen wil vaak alleen ondersteund worden in zijn rijtaken. Wanneer er sprake is van taakvervanging wil men het vertrouwen voelen dat dit goed wordt uitgevoerd, maar ook dat de controle nog steeds bij de persoon ligt. (Talen, 2003)

De bovengenoemde onderdelen van de c,mm,n zijn elk van invloed op het rijgedrag van auto en bestuurder. De mate van invloed van elk onderdeel verschilt per verkeerssituatie. (Nielsen, 1992)

Zo zal het CACC systeem vooral gebruikt worden bij langere afstanden, terwijl een Blind Intersection Vision systeem vooral bij het rijden in een bebouwde omgeving van pas zal komen.

Het is dus duidelijk dat de verschillende systemen meer of minder op de voorgrond treden afhankelijk van de verkeerssituatie. Dit betekent ook een verschil in mate van belangrijkheid van deze systemen op een gegeven moment.

Dit verschil is een belangrijke factor in het ontwerpproces van de user interface. De bestuurder heeft (tijdens het rijden in een voertuig) een beperkt aantal taken die hij kan uitvoeren, zonder daarbij volledig de aandacht van het rijden af te houden (Rasmussen, 1985). Hierdoor zal er een keuze moeten worden gemaakt over bijvoorbeeld de invloed en zichtbaarheid die een bepaald systeem moet hebben.

Om de verschillen in belangrijkheid te kunnen groeperen is er een korte analyse gemaakt van de verschillende systemen en het moment wanneer ze actief zijn. Hieruit blijkt dat de er een drietal situaties aangewezen kunnen worden, waarbij er telkens een bepaalde groep systemen het meest op de voorgrond treedt. Het gaat om de volgende verkeerssituaties:

1. Rijden op de snelweg
2. Rijden binnen de bebouwde kom
3. Geparkeerd voor langere tijd

Omwillen van de lengte van dit onderzoek zijn alleen het rijden op de snelweg en het rijden binnen de bebouwde kom geanalyseerd. Deze twee situaties zijn het meest relevant en interessant in het kader van dit onderzoek, vooral door de combinatie van informatie-uitwisseling en het tegelijkertijd rijden in een voertuig. Deze twee situaties zullen hierna kort worden besproken.

3.3.1 Rijden op de snelweg

Het rijden op de snelweg brengt andere vereisten met zich mee dan het langzamer rijden in de bebouwde kom. Door de hogere snelheid ligt de focus van de bestuurder meer naar voren. Hier moet ook het te ontwerpen systeem op worden aangepast. Een voorbeeld is het ADAS Driver State monitoring, dat op een andere manier moet werken dan wanneer er met lagere snelheden gereden wordt. Doordat de remweg van de c,mm,n langer is, zal er een verhoogde prioriteit toegekend moeten worden aan deze ADAS.

Ook zal CACC een hogere prioriteit moeten krijgen, omdat dit juist bedoeld is voor de snelweg. De verschillende ADAS zullen onderling gerangschikt moeten worden, waarbij sommige voorrang krijgen om bijvoorbeeld een waarschuwing af te geven aan de bestuurder.

Wanneer er een carpoolafspraken is gemaakt, zal dit op een of andere manier moeten worden gecommuniceerd. Naarmate de c,mm,n dichterbij de carpooler komt verandert ook de mate van belangrijkheid van deze informatie.

Naast de afgesproken locatie van de carpooler, kan ook zijn huidige locatie van belang zijn. Als blijkt dat een carpooler niet op tijd op een carpoolplek kan zijn, zou degene in de c,mm,n baat hebben bij deze informatie. Hij kan bijvoorbeeld besluiten om zijn route aan te passen of de carpooler op een andere plek of tijdstip op te halen.

Verder zal de mate van autonomie niet altijd hetzelfde zijn, bijvoorbeeld wanneer er een stuk snelweg onbeschikbaar is voor CACC. Er zal dan een verandering moeten optreden in de verantwoordelijkheid van de c,mm,n ten opzichte van de bestuurder. Dit kan gaan van volledige autonomie van de c,mm,n naar volledige autonomie van de bestuurder.

3.3.2 Rijden in de bebouwde kom

Het rijden in de bebouwde kom brengt weer hele andere situaties aan het licht, en een systeem als CACC zal niet gebruikt worden. Een Blind Intersection Vision daarentegen zal een hoge prioriteit moeten krijgen binnen het systeem.

Omdat het niet wenselijk is om alle ADAS te zien, actief en inactief, zal er een manier gevonden moeten worden om te kunnen schakelen tussen de verschillende slimme systemen, zonder dat dit grote moeite kost voor de gebruiker van het te ontwerpen systeem.

Zo zal bij het naderen van een carpooler in de bebouwde kom nu niet de afstand in km interessant zijn, maar juist de exacte positie van de carpooler. Helemaal als deze zich tussen een groep mensen bevindt, binnen een omgeving die toch al minder overzichtelijk is.

Het is vrij ondenkbaar dat er in het toekomstbeeld wat wordt geschetst, volledig autonoom kan worden gereden binnen de bebouwde kom, maar dat wil niet zeggen dat er geen zekere mate van autonomieit gewenst is. Wanneer er een zebrapad wordt genaderd en de bestuurder merkt niet op dat er iemand oversteekt, zal een ADAS al met remmen begonnen kunnen zijn. Dit zal wel geïnformeerd moeten aan de bestuurder, zodat er duidelijk is wie op dat moment de controle neemt.

Het mag dus duidelijk zijn dat de verschillende slimme systemen inhoudelijk vaak hetzelfde zijn; toetsing van sensordata aan vooraf ingestelde waardes. Alleen het moment en de manier waarop ze aandacht vragen of vereisen wisselt.

4. Oplossing voor het River Display

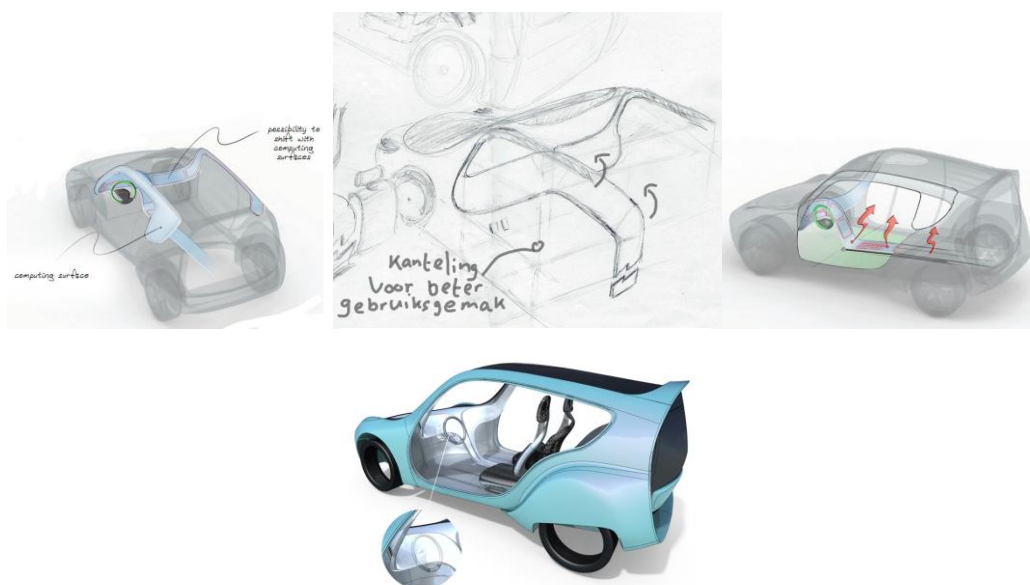
Nu de verschillende onderdelen en functies van de c,mm,n zijn onderzocht, kan er begonnen worden met het implementeren van deze aspecten in de user interface. Binnen het c,mm,n project is er al een deeloplossing die de basis vormt voor de concepten, het River Display.

4.1 Een introductie

De gedachte achter dit ontwerp is gebaseerd op een stromende rivier. Zoals te zien is in onderstaande figuur lijkt het uiterlijk redelijk veel op een conventioneel dashboard. Het River Display is echter vernieuwender dan op het eerste gezicht lijkt.

Wat bijvoorbeeld opvalt, is dat het display geen vaste knoppen heeft. Dit komt omdat het hele oppervlak een drukgevoelig scherm is. Hierdoor ontstaat er een enorme keuzevrijheid in de manier waarop de interactie tussen gebruiker en auto plaatsvindt. Knoppen kunnen op deze wijze getoond worden naar hun mate van relevantie. Een knop om de motorkap open te doen heeft bijvoorbeeld weinig nut als een auto rijdt, dus gedacht kan worden om deze niet te tonen tijdens de rijtaak. Naast deze voordelen komt er wel een andere kant bij kijken, namelijk die van de gewenning. Als bestuurders eenmaal weten waar een knop voor dient en waar deze geplaatst is, verwacht hij ook dat de knop op dezelfde plaats aanwezig is wanneer hij behoefte heeft om er op te drukken. Door de plaatsing en afmeting van knoppen variabel te maken, kan er ook verwarring optreden. (Lodhi, 2010)

Een ander punt waarin het River Display verschilt van bestaande dashboards, is dat het een flexibel geraamte heeft, waardoor delen ervan verplaatst kunnen worden, zoals te zien is rechtsboven in [figuur 4.1](#). Dit heeft als voordeel dat de gebruiksomgeving verschillend afgesteld kan worden op het gebied van ergonomie en interactie-oppervlak. Wanneer de gebruiker behoefte heeft aan een grote werkruimte als hij op de snelweg geen actieve rijtaak hoeft in te nemen, is het mogelijk om bijvoorbeeld het gedeelte tussen de stoelen omhoog te verplaatsen. Op deze manier ontstaat er de indruk van een 'digitaal' bureau waar aan gewerkt kan worden.



Figuur 4.1 River display

4.2 Mogelijkheden en beperkingen

Doordat het River Display (deels) beweegbaar is en geheel vrij in te delen, ontstaat er een enorme ruimte waarbinnen ontworpen kan worden. Op deze manier kan alle (relevante) informatie een zo goed mogelijke plek krijgen. Dit alles moet echter wel logisch en nuttig worden gedaan, zodat de gebruiker het snapt. Hier ligt een grote uitdaging voor een industrieel ontwerper; een nieuwe manier van omgaan met een dashboard afstemmen op de eindgebruiker.

Niet alleen de mogelijkheden van het River Display zijn groot en nieuw, ook de ondersteunde en vervangende technologieën in de rijtaak zijn aspecten die nieuw zijn in de c,mm,n. Deze twee voorbeelden van nieuwe technologie moeten door de gebruiker eigen worden gemaakt en de communicatie moet helder zijn.

Vooraf de factor veiligheid is hier van groot belang, aangezien het c,mm,n project het idee van vrijheid (iets anders kunnen doen tijdens het rijden) combineert met het rijden in een voertuig. Een aantal richtlijnen op het gebied van veiligheid van user interfaces in voertuigen, is beschreven het 'European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems'. Dit document kan als leidraad gebruikt worden om de veiligheid van een user interface te toetsen.

Het is dan ook goed om te kijken welke verschillen in het denken en doen van de gebruiker op kunnen treden als gevolg van een nieuwe manier van interactie met het River Display. Niet alleen op het gebied van veiligheid, maar ook vanuit ergonomisch en esthetisch oogpunt.

4.3 Taakafhankelijke flexibiliteit

Zoals te lezen valt in hoofdstuk 3.3 zijn er verschillende verkeerssituaties te onderscheiden die elk een eigen serie slimme systemen hebben die daarvoor relevant zijn. Omdat bij huidige dashboards de verschillende functies van de auto vaak een vaste plek hebben, dreigt er een wildgroei te ontstaan om de nieuwe technologieën te kunnen implementeren. Immers, essentiële informatie moet een vaste plek hebben (Godthelp et al., 1998)

Het River Display is een nieuwe manier van omgaan met het tonen van informatie aan een automobilist, dat nog steeds essentiële informatie op een vaste plek kan weergeven, alleen gaat het verder dan dat. Omdat het nog een concept is voor de toekomst, is er echter nog geen term die de mogelijkheden van het River Display omvat. Daarom wordt er een nieuwe term geïntroduceerd, die het open source karakter van het c,mm,n project weergeeft alsmede het verschil in relevante informatie voor een bepaalde verkeerssituatie: *taakafhankelijke flexibiliteit*

5. Concepten

Nadat de verschillende elementen van de interface zijn bepaald, kan er gekeken worden naar oplossingen die kunnen leiden tot een succesvolle interactie tussen de bestuurder en de interface van de c,mm,n. Hoe kan er tot taakafhankelijke flexibiliteit worden gekomen.

Voordat er begonnen kan worden met het maken van concepten, is het belangrijk om een aantal eisen en wensen op te stellen. Ten eerste vanuit het oogpunt van veiligheid. Een nieuw te ontwerpen interface mag geen inbreuk maken op de veiligheid van de bestuurder. Ten tweede kunnen deze eisen en wensen ervoor zorgen dat er gericht naar oplossingen kan worden gezocht. Het bakent een gebied af waar binnen ontworpen kan gaan worden.

5.1 Programma van Eisen

Bij het maken van het PVE is vooral uitgegaan van het European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems (Godthelp et al., 1998). Dit document van de Europese Commissie is een opzet om toekomstige ADAS en toenemende interface mogelijkheden goed te kunnen implementeren.

Omdat het c,mm,n project vooral een toekomstvisie is en een nog weinig tastbare vorm heeft, is er voor gekozen om de richtlijnen van het document van de Europese Commissie te staven aan de concepten door middel van een score systeem. Zo blijft er ruimte om een concept verder aan te scherpen wanneer de c,mm,n is doorontwikkeld tot een tastbaar voertuig. Het score systeem wordt verder op in dit hoofdstuk behandeld.

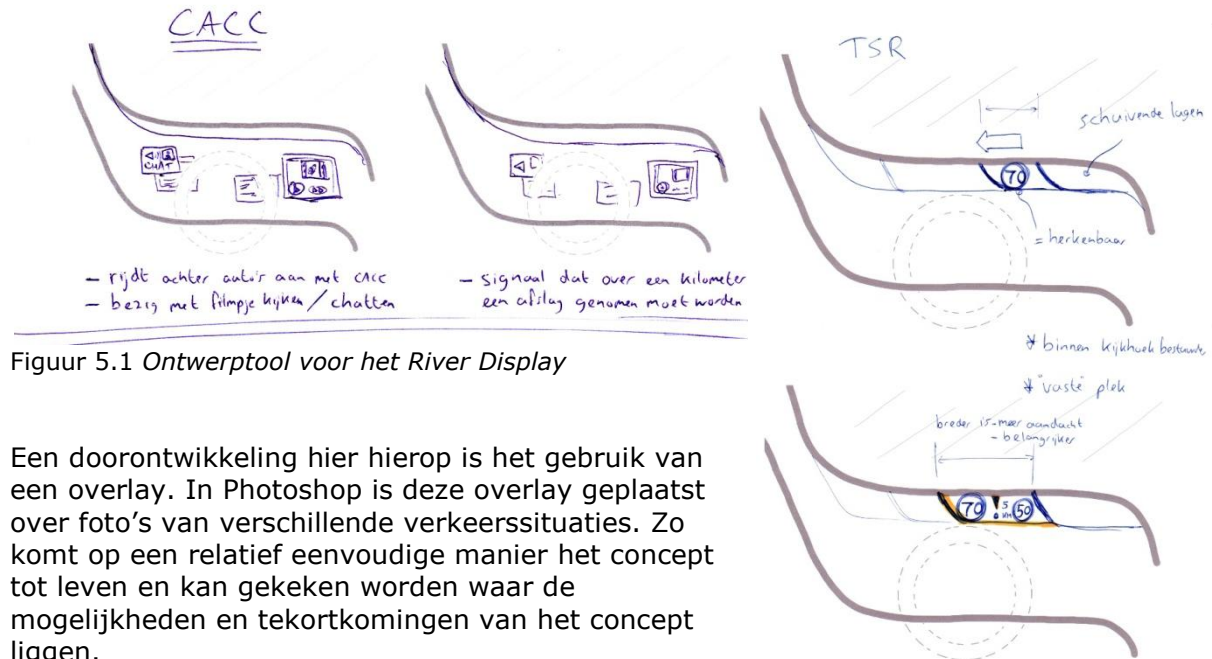
1	Design
1A	Het concept moet de bestuurder ondersteunen en niet aanzetten tot gevaarlijk gedrag door de bestuurder of andere weggebruikers
1B	Het concept moet zo ontworpen zijn dat de aandacht voor het display aansluit bij de aandacht voor de rijtaak
1C	Het concept zou niet ontworpen moeten zijn om de bestuurder af te leiden of visueel te entertainen
2	Plaatsing
2A	Geen enkel onderdeel van het concept mag het zicht op de weg belemmeren
2B	Het concept mag niet de directe besturing die nodig is voor de rijtaak belemmeren
2C	Visuele displays zouden zo dicht mogelijk bij de zichtlijn van de bestuurder geplaatst moeten worden.
2D	Visuele displays zouden ontworpen en geplaatst moeten worden zodat schittering en reflecties worden voorkomen
3	Aanbieden van informatie
3A	Visueel getoonde informatie moet op een dusdanige manier getoond worden aan de bestuurder dat hij aan een oogopslag genoeg zou hebben om de informatie te begrijpen. Uiteraard geldt hier dat de rijtaak niet in gevaar mag komen.
4	Interactie met displays en besturing

4A	De bestuurder moet altijd in staat zijn één hand aan het stuur te houden wanneer het concept gebruikt wordt. Uitzondering hier op is een volledig autonoom rijdende c,mm,n.
4B	Het concept moet zo ontworpen zijn dat het aan te sturen is zonder dat de rijtaak hierbij negatief beïnvloed wordt
4C	De bestuurder zou een onderbroken sessie van het systeem instellen voort moeten kunnen zetten op een later tijdstip.
4D	De feedback van het systeem op invoer van de bestuurder moet snel en duidelijk genoeg zijn.
5	Gedrag van het systeem
5A	Visuele informatie die de bestuurder te veel af zou leiden zou in het geval van een niet autonoom rijdende c,mm,n uitgeschakeld moeten zijn of op een dusdanige manier worden weergegeven dat de bestuurder dit niet kan zien.
5B	Het gebruik of de aanwezigheid van het systeem mag niet de displays of de besturing van de rijtaak verhinderen.
5C	Informatie over de huidige status van de c,mm,n zou altijd vertoond moeten worden evenals eventuele defecten, vooral op het gebied van veiligheid
6	Informatie over het systeem
6A	Er moet duidelijk zijn voor de bestuurder welke onderdelen van de c,mm,n interface actief of inactief kunnen zijn bij de verschillende vormen van autonomie.
6B	Het moet duidelijk zijn wat de mogelijkheden en beperkingen zijn bij het gebruik van het systeem. Vooral op het gebied van veiligheid moet duidelijk zijn wie de verantwoordelijkheid voor de rijtaak heeft.

Omdat c,mm,n project zich nog niet in een fase bevindt waarin concepten of prototypen geïmplementeerd kunnen worden in een c,mm,n zijn er een aantal aanvullende eisen die niet getoetst kunnen worden aan de hier besproken concepten, maar wel belangrijk zijn voor de ontwikkeling van het project. Deze aanvullende eisen staan vermeld in bijlage B1 en kunnen worden gebruikt voor later onderzoek.

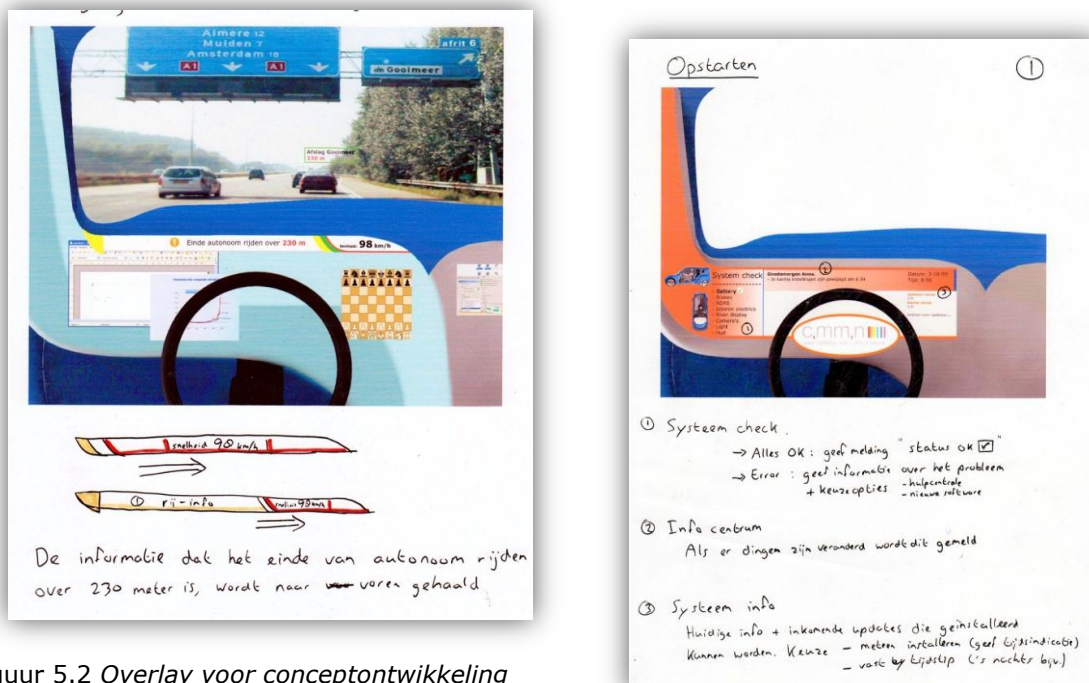
5.2 Ontwerptraject

Hierna worden drie concepten beschreven. Het is het eindproduct van een aantal schetsen en ontwerp sessies. Een van de ontwerp tools die is gebruikt is een schematische weergave van het River Display. Deze manier van schetsen zorgt ervoor dat de verschillende ideeën snel met elkaar vergeleken kunnen worden en er een duidelijk overzicht ontstaat over het verloop van een bepaalde verandering van het systeem.



Figuur 5.1 Ontwerptool voor het River Display

Een doorontwikkeling hier hierop is het gebruik van een overlay. In Photoshop is deze overlay geplaatst over foto's van verschillende verkeerssituaties. Zo komt op een relatief eenvoudige manier het concept tot leven en kan gekeken worden waar de mogelijkheden en tekortkomingen van het concept liggen.



Figuur 5.2 Overlay voor conceptontwikkeling

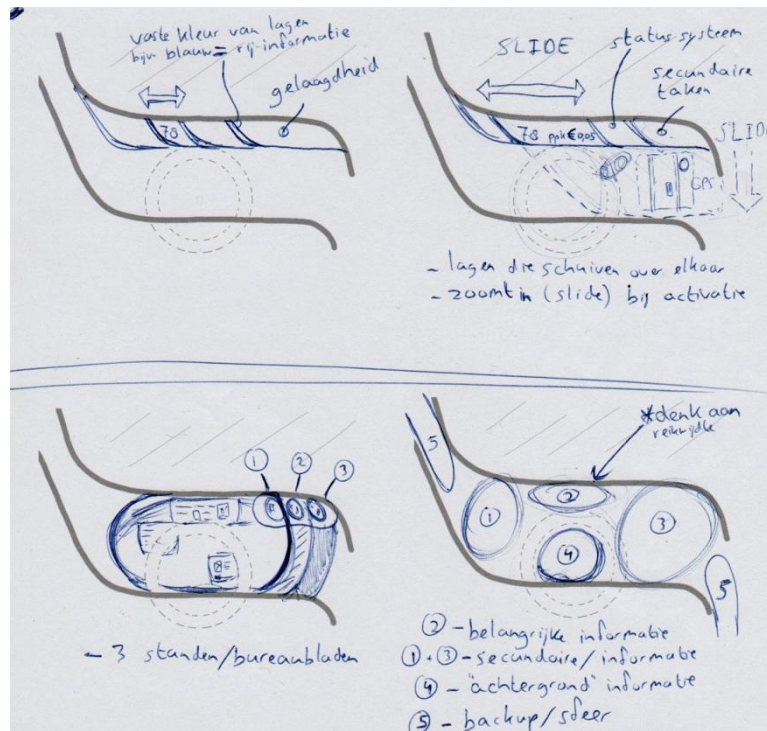
In figuur 5.2 is te zien hoe het overlay ervoor zorgt dat er een voorstelling gemaakt kan worden hoe het concept zou werken als het zou toegepast worden in het verkeer.

Een impressie van het ontwerptraject is te zien in bijlage A1.

5.3 Concept Ribbon

Het ribbon concept is de uitkomst van een brainstorm sessie over taakafhankelijke flexibiliteit. Omdat de verschillende informatie stromen binnen de c,mm,n niet altijd even belangrijk hoeven te zijn, bijvoorbeeld door verschillende verkeerssituaties, wordt bij dit concept de informatie gegroepeerd in gelaagde secties.

Elke sectie heeft zijn eigen informatiestroom, en kan desgevraagd groter of kleiner worden, al naar gelang de informatie relevant is voor een situatie.



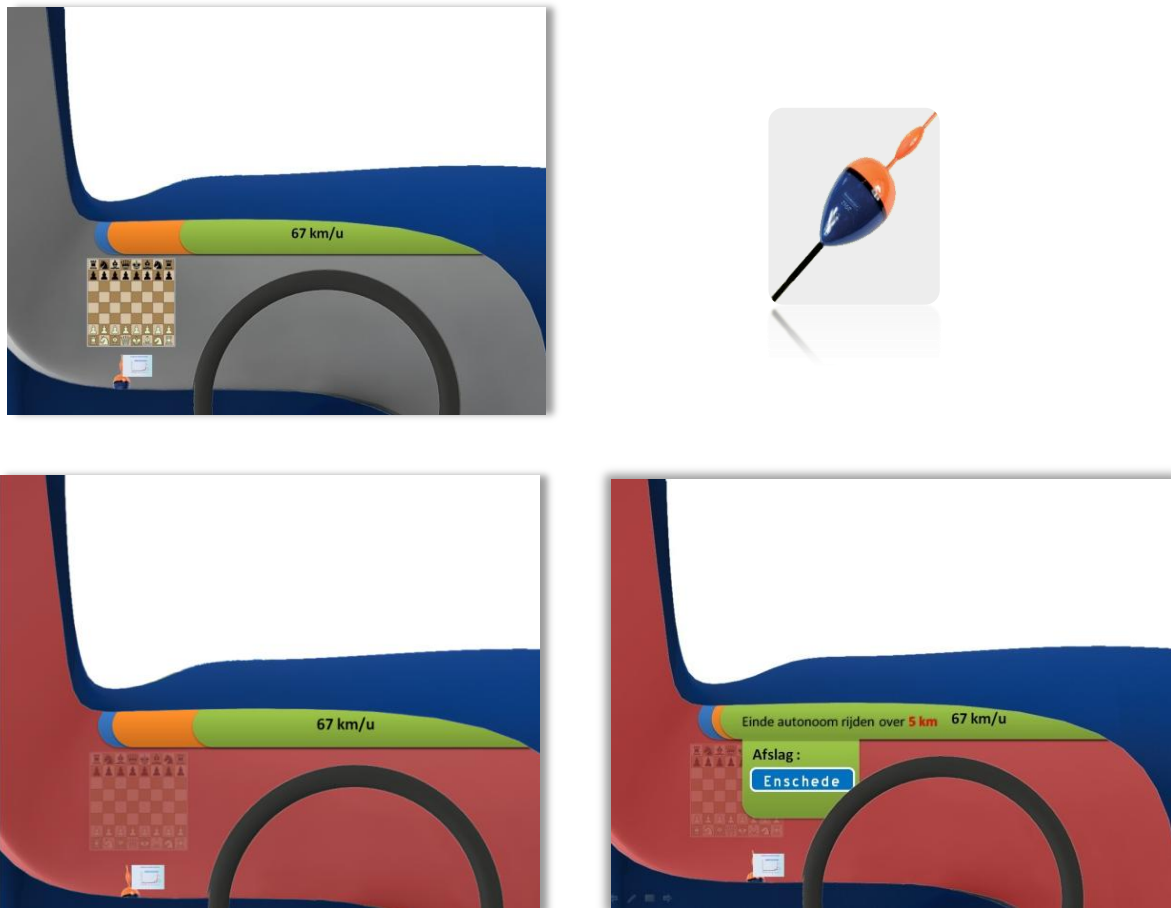
Figuur 5.3 Gelaagdheid Ribbon

Hier boven staan een paar schetsen die het principe van de Ribbon weergeven. Informatie wordt binnen de kijkzone van de bestuurder veranderd, door middel van de schuivende secties, die gelaagd over elkaar heen zitten.

Door een laag te verschuiven verschijnt deze in het zicht en kan die sectie meer informatie tonen. De overige secties worden uiteraard minder zichtbaar.

Dit is een voorbeeld van het Ribbon concept, waarin op dit moment de snelheid wordt aangegeven in de groene sectie. Er staat ook een applicatie open, namelijk een schaakspel.

Tijdens een brainstorm sessie is het idee van het River Display wat verder onderzocht en heeft geresulteerd in de toevoeging van een dobber (zie onderin het River Display). Het idee is dat applicaties of taken die in het systeem zijn geladen, gekoppeld worden aan een dobber die in de River drijft. In onderstaande figuur is te zien dat er naast het schaakspel ook een andere applicatie actief is, zij het niet zichtbaar of gemaximaliseerd.



Figuur 5.4 *Focus Ribbon*

Wanneer er aandacht vereist is voor een verandering in de rijtaak, in dit geval het einde van het autonoom rijden, wordt de bestuurder geïnformeerd door middel van een aantal signalen. Hier is te zien dat de schaak-applicatie minder zichtbaar wordt, en het River Display rood oplicht. Dit wil zeggen dat er aandacht is vereist van de bestuurder op het display. Alleen de tekst in de groene sectie is actief en goed leesbaar.

Door de combinatie van een visuele waarschuwing met een tekstuele boodschap, wordt gezorgd dat de bestuurder op een begrijpbare manier wordt geïnformeerd.

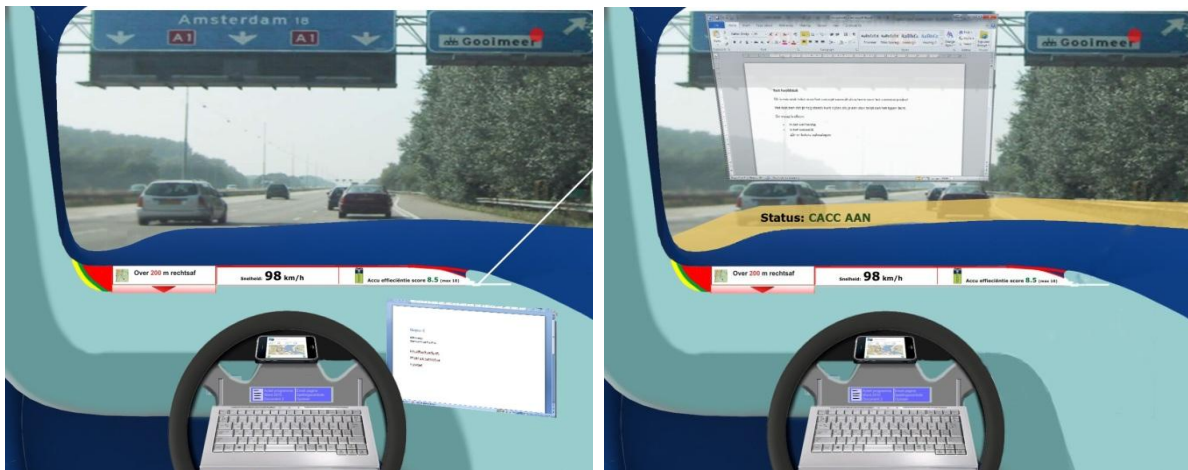
5.4 Concept Voorruit

Bij dit concept wordt de voorruit van de c,mm,n gebruikt als informatiedrager. Dit zou kunnen door er op te projecteren, of het scherm te integreren met de ruit. Het gaat hier dus om een ruit die volledig kan worden gebruikt om informatie te tonen, in tegenstelling tot een zogenaamde Heads Up Display, die slechts een klein gebied van de ruit gebruikt.

Een voordeel hiervan is dat er een groot oppervlak beschikbaar is. Met name bij het autonoom rijden zou een deel van de ruit geblindeerd kunnen worden. Met behulp van een ingebouwd toetsenbord in het stuur kan dan gewerkt worden in een desktopomgeving. Daarom is in dit concept ook een toetsenbord geïntegreerd in het stuur, voor een

Een ander voordeel van dit concept is dat de informatie op dezelfde kijkhoogte wordt weergegeven als het verkeer. Hierdoor hoeft de bestuurder weinig weg te kijken van het verkeer.

Een nadeel is dat het een vrij kostbaar systeem is, en het gedeeltelijk blinderen van een voorruit is op dit moment nog verboden. Ofwel, de techniek moet absoluut veilig zijn en wetgeving dient in de toekomst te worden aangepast, wil dit concept geïmplementeerd kunnen worden.



Figuur 5.5 Voorruit als informatiedrager

Door middel van het uitklapbare toetsenbord in het stuur kan op een ergonomisch verantwoorde manier gewerkt worden aan emails, documenten of andere programma's die tekstinput vereisen.

Een ander voordeel van het gebruik van de voorruit als beeldscherm, is dat belangrijke informatie binnen het zichtveld van de bestuurder direct kan worden geprojecteerd op de plek waar de aandacht vereist is. In dit voorbeeld is te zien dat er een obstakel wordt gedetecteerd, welke vervolgens op de voorruit wordt aangeduid door het te omcirkelen en te vermelden op hoeveel afstand dit (nu nog) moeilijk zichtbare object zich bevindt.



Figuur 5.6 *Obstakel waarschuwing*

Ook het herkennen van verkeersborden kan een toevoeging zijn binnen dit concept. Wanneer er een situatie is gewijzigd, kan er een waarschuwing worden getoond van het desbetreffende verkeersbord.



Figuur 5.7 *Gewijzigd verkeer*

Aangezien reflectie en dus ook zichtbaarheid een grote rol spelen wanneer het om autoruiten gaat, is dit een aspect wat zeer goed onderzocht dient te worden. Eventueel zou de informatie ook op het River Display getoond kunnen worden, zodat altijd duidelijk is welke informatie wordt weergegeven.

5.5 Concept VR-Bril

Dit concept vindt zijn oorsprong in de combinatie van virtual reality en het besturen van een voertuig. De bestuurder zet voordat hij de c,mm,n start de vr-bril op, waardoor hij geïdentificeerd wordt en zijn persoonlijke instellingen worden ingeladen.

Doordat de positie van het hoofd bekend is, kan er informatie worden geprojecteerd in de bril. Door een verschil aan te brengen in de projectie is het mogelijk om 3d te simuleren, wat toegevoegde mogelijkheden kan hebben.

Naast rij-informatie kan de bril ook andere voertuigen onderscheiden, als ook obstakels of (in de bebouwde kom) personen. Uiteraard moet hier rekening gehouden worden met de hoeveelheid informatie die een bestuurder kan verwerken.

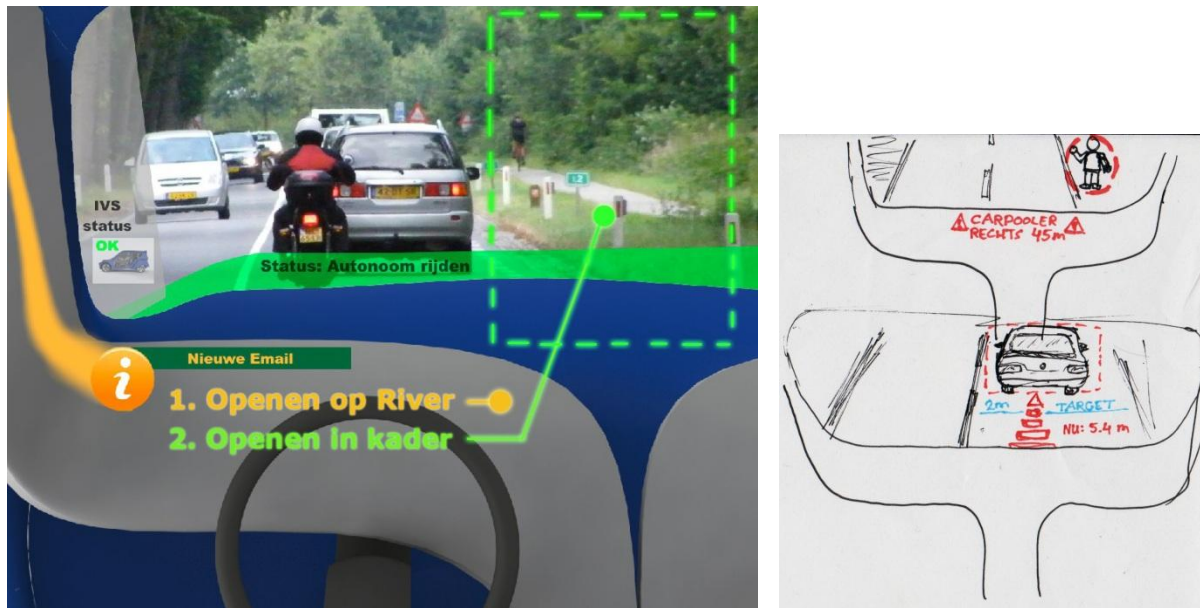


Figuur 5.8 VR-Bril concept

Het grote voordeel van een vr-bril is dat de informatie kan worden weergegeven op elke locatie binnen het gezichtsveld, zodat de focus op de juiste plek wordt gericht. Aan de andere kant zou het ook kunnen afleiden van de rijtaak, wanneer er veel informatie wordt aangeboden.

Een ander voordeel van een VR bril is, dat het oppervlak van het River display gebruikt kan worden om verschillende informatie te tonen voor elke passagier afzonderlijk, zodat zij een maximale ruimte beschikbaar hebben om het systeem te gebruiken.

Het gebruik van een VR bril suggereert wel een mate van individualisme, wat wellicht niet aansluit bij de open source gedachte van het c,mm,n project.



Figuur 5.9 VR Concept

Omdat in het gehele blikveld geprojecteerd kan worden, met de mogelijkheid om informatie in 3d 'lagen' te tonen, ontstaat er een extra dimensie die gevuld kan worden. Waar normaal gesproken de informatie op een vooraf gedefiniëerd oppervlak valt af te lezen, kan nu het gehele het blikveld gebruikt worden om informatie te tonen. Zoals in bovenstaande figuren is te zien, kan het River Display als leidraad dienen om toch een grens af te bakenen. Een nieuwe email kan bijvoorbeeld net voor het River Display zweven, waarna de bestuurder de optie heeft om het kader van het River Display te gebruiken om de email te lezen, of dat hij de inhoud geprojecteerd wil zien in een kader wat het systeem projecteert.

Ook zouden vooraf geprogrammeerde aspecten gebruikt kunnen worden om zijn aandacht te kunnen trekken, zoals de Karma van een carpooler. Zo zou de VR Bril de carpooler al kunnen tonen terwijl de bestuurder hem nog niet kan zien.

Dit heeft grote consequenties voor degene die de bril draagt, aangezien deze vertrouwt moet raken met het concept. Ook al is 3D projectie en Virtual Reality nog steeds in opkomst, het valt nog te betwijfelen of een bestuurder zijn rijtaak nog op een veilige manier kan uitvoeren.

5.6 Conceptkeuze

Om tot een concept keuze te komen, is er een score toegekend aan de verschillende punten van het PvE. Deze score kan verschillen van 1 tot 5, waarbij een hoger getal betekent dat het in meerdere mate voldoet aan de eis.

Daarnaast is er gebruik gemaakt van een wegingsfactor, die aangeeft hoeveel invloed het betreffende punt heeft. Deze wegingsfactor wordt toegepast omdat sommige eisen belangrijker worden geacht dan andere.

Een lage wegingsfactor kan bijvoorbeeld komen doordat er nog onduidelijkheid is over de technologische ontwikkeling in de toekomst, waardoor de eis nog van minder belang is. De wegingsfactoren gaan van 1 tot 3.

1	Design	Wegings factor	Concept Ribbon	Concept Voorruit	Concept VR Bril
1A	Het concept moet de bestuurder ondersteunen en niet aanzetten tot gevaarlijk gedrag door de bestuurder of andere weggebruikers	3	4	3	1
1B	Het concept moet zo ontworpen zijn dat de aandacht voor het display aansluit bij de aandacht voor de rijtaak	3	4	4	2
1C	Het concept zou niet ontworpen moeten zijn om de bestuurder af te leiden of visueel te entertainen	2	3	3	2
2	Plaatsing				
2A	Geen enkel onderdeel van het concept mag het zicht op de weg belemmeren	1	3	1	2
2B	Het concept mag niet de directe besturing die nodig is voor de rijtaak belemmeren	3	5	4	3
2C	Visuele displays zouden zo dicht mogelijk bij de zichtlijn van de bestuurder geplaatst moeten worden.	2	4	4	5
2D	Visuele displays zouden ontworpen en geplaatst moeten worden zodat schittering en reflecties worden voorkomen	2	3	1	3
3	Aanbieden van informatie				
3A	Visueel getoonde informatie moet op een dusdanige manier getoond worden aan de bestuurder dat hij aan een oogopslag genoeg zou hebben om de informatie te begrijpen. Uiteraard geldt hier dat de rijtaak niet in gevaar mag komen.	3	4	4	3
4	Interactie met displays en besturing				
4A	De bestuurder moet altijd in staat zijn één hand aan het stuur te houden wanneer het concept gebruikt wordt. Uitzondering hier op is een volledig autonoom rijdende c,mm,n.	3	5	5	5
4B	Het concept moet zo ontworpen zijn dat het aan te sturen is zonder dat de rijtaak hierbij negatief beïnvloed wordt	2	3	2	2
4C	De bestuurder zou een onderbroken sessie van het systeem instellen voort moeten kunnen zetten op een later tijdstip.	2	4	4	3
4D	De feedback van het systeem op invoer van de bestuurder moet snel en duidelijk genoeg zijn.	1	4	4	3

5	Gedrag van het systeem				
5A	Visuele informatie die de bestuurder te veel af zou leiden zou in het geval van een niet autonoom rijdende c,mm,n uitgeschakeld moeten zijn of op een dusdanige manier worden weergegeven dat de bestuurder dit niet kan zien.	2	4	4	4
5B	Het gebruik of de aanwezigheid van het systeem mag niet de displays of de besturing van de rijtaak verhinderen.	2	4	3	2
5C	Informatie over de huidige status van de c,mm,n zou altijd vertoond moeten worden evenals eventuele defecten, vooral op het gebied van veiligheid	3	4	4	4
6	Informatie over het systeem				
6A	Er moet duidelijk zijn voor de bestuurder welke onderdelen van de c,mm,n interface actief of inactief kunnen zijn bij de verschillende vormen van autonomie.	3	4	3	4
6B	Het moet duidelijk zijn wat de mogelijkheden en beperkingen zijn bij het gebruik van het systeem. Vooral op het gebied van veiligheid moet duidelijk zijn wie de verantwoordelijkheid voor de rijtaak heeft.	3	4	4	3
	Totaal - vermenigvuldigd met wegingsfactor		159	140	122

Zoals is te zien scoort het Ribbon concept het beste binnen de nu opgestelde eisen. Er moet wel bij gezegd worden dat dit aan verandering onderhevig kan zijn, naarmate het c,mm,n project vordert. Een aantal aanvullende eisen, die op dit moment nog niet getoetst kunnen worden, zijn in de bijlage vermeld. Deze eisen kunnen in een toekomstig concept ontwerp worden meegenomen. Er zal dan ook een hertoetsing moeten plaatsvinden.

Toch zal de korte leercurve van het concept Ribbon ten opzichte van de andere twee concepten een belangrijke rol blijven spelen. Wetgeving en technologie lijken het concept Voorruit voorlopig in de weg te staan, en het concept VR bril is gebaseerd op technologie die al erg lang in ontwikkeling is, maar nog niet zijn weg heeft gevonden in massaproductie. Het 'brede' karakter van het c,mm,n project lijkt ook in contrast te zijn met het VR concept.

5.7 Eindconcept

Het eindconcept is zoals vermeld een doorontwikkeling van het Ribbon concept. Door middel van een aantal situatie schetsen zal een beeld ontstaan van de kern van dit eindconcept. De focus ligt hier op het verduidelijken van de mogelijkheden van het systeem, waarmee een basis wordt gelegd voor toekomstige invulling van de interactie tussen de c,mm,n en het River Display.

5.7.1 Opstarten en introductie

Wanneer de c,mm,n opstart zal eerst een check worden uitgevoerd om te controleren of alle systemen naar behore werken. Als de gebruiker zijn Karma vlak bij het River Display houdt, wordt deze herkend en wordt het beeld van de applicatie overgenomen op het River Display, zie figuur 5.10.

In dit geval wordt er een route getoond die vooraf is ingesteld, met eventuele wijzigingen of andere bijzonderheden. Als er een carpoolafspraak is gemaakt, wordt deze in de kaart getoond, met een tijdstip er naast vermeld.

Het bovenste gedeelte van het River Display (het gedeelte waar de kaart te zien is) is gereserveerd voor het Ribbon onderdeel. Dit wil zeggen, hier kan informatie worden getoond vanuit het systeem, in verschillende lagen.

Verder is het Ribbon onderdeel verdeeld in twee delen. De bovenste rand is altijd aanwezig en bevat informatie als snelheid, efficiëntie van de accu en bijvoorbeeld route-aanwijzingen. Het overige (wat bredere) vlak van dit Ribbon onderdeel kan naast systeem informatie (dus ADAS en IVIS info) ook externe applicaties weergeven. Dit kan een emailprogramma zijn, of bijvoorbeeld een videoprogramma. Hierna zal hier meer op worden ingegaan.

Wanneer er wordt bevestigd dat de instellingen juist zijn kan de c,mm,n gestart worden en op weg.



Figuur 5.10 Opstarten en introductie

5.7.2 Binnen bebouwde kom

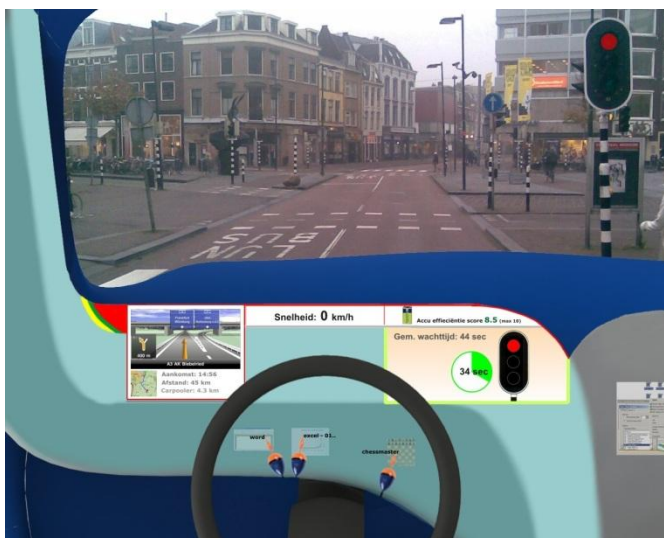
Zoals vermeld is de bovenste rand van het River Display gereserveerd voor permanente informatie van het Ribbon onderdeel. In figuur 5.11 is te zien hoe dit Ribbon onderdeel werkt.



Figuur 5.11 Binnen bebouwde kom 1

De c,mm,n staat stil voor een stoplicht en te zien is dat er een navigatie venster is uitgeklaapt vanuit de bovenste Ribbon rand. Door een druk op de pijl onder het navigatie venster kan het worden ingeklapt zodat alleen de meest essentiële informatie zichtbaar is.

Ook is te zien dat er meer informatie over het stoplicht is, dat over 14 seconden groen wordt. In figuur 5.12 is er op de pijl gedrukt (naast het stoplicht pictogram), zodat te zien valt wat de gemiddelde wachttijd is van dit stoplicht.



Figuur 5.12 Binnen bebouwde kom 2

Wanneer vervolgens op de pijl van het navigatie venster wordt gedrukt, zal deze inklappen, zie figuur 5.13



Figuur 5.13 *Binnen bebouwde kom 3*

Wat verder opvalt, is dat er meerdere lagen zijn binnen het bovenste Ribbon onderdeel. In Figuur 5.13 zijn drie lagen te onderscheiden: Stilstaan, Bebouwde kom en Snelweg. Omdat de c,mm,n binnen de bebouwde kom rijdt, is de rode laag actief. Dit betekent dat sommige systemen voorrang hebben boven andere. Het systeem 'stoplicht' heeft in deze modus een hogere prioriteit dan wanneer er op de snelweg wordt gereden.

De gebruiker kan op deze manier (na enige kennismaking met het systeem) duidelijk zien in welke informatie modus de c,mm,n zich bevindt. Dit voorkomt dat er informatie wordt getoond die niet relevant is, op een manier die voor de gebruiker helder is.

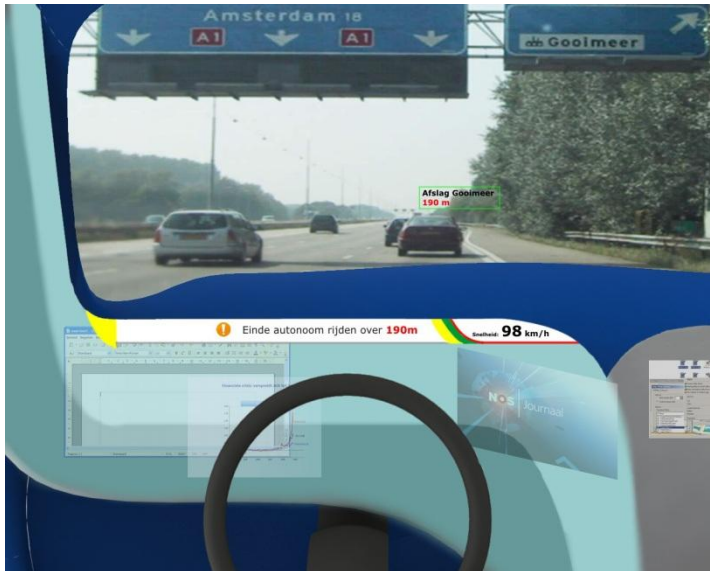
5.7.3 Op de snelweg

Wanneer de c,mm,n zich op de snelweg bevindt, is de gele Ribbon laag actief. In dit geval rijdt de c,mm,n autonoom, waardoor er ruimte is om op het display te werken. Zoals te zien is in figuur 5.14, staat er een Word document open, evenals een grafiek en een uitzending van het Nos Journaal. Deze applicaties zijn voor een deel over het Ribbon deel van het River Display geplaatst. Dit is toegestaan door het systeem, omdat de c,mm,n autonoom rijdt



Figuur 5.14 *Op de snelweg 1*

Maar omdat het einde van het autonoom rijden nadert, doordat er een afslag wordt genomen, is er aandacht vereist op de rijtaak. Daarom worden alle applicaties transparant gemaakt, zodat de focus wordt verlegd naar de bovenste rand van het River Display, waar de waarschuwendende informatie staat. De bestuurder heeft nu een vooraf ingestelde tijd om hierop te reageren en het stuur vast te pakken.



Figuur 5.15 *Op de snelweg 2*

Wanneer het stuur nog niet is vastgepakt na een aantal seconden na de waarschuwing van het 'einde autonoom rijden', zal het er een rode balk verschijnen, zie figuur 5.16, en er klinkt een gesproken audiosignaal: 'pak het stuur vast'



Figuur 5.16 *Op de snelweg 3*

Deze voorbeelden geven een indruk hoe de c,mm,n in de toekomst een aantal verschillende ADAS en IVIS kan integreren en weergeven. Omdat het c,mm,n project nog in de kinderschoenen staat, is er gekozen voor een concept dat flexibel is doordat er toekomstige slimme systemen aan toegevoegd kunnen worden. Dit onderstreept nog eens de geïntroduceerde term: taakafhankelijke flexibiliteit.

Het open source karakter van het c,mm,n project zal met dit voorstel voor een user-interface voor de c,mm,n een basis hebben wat uitgebreid en verbeterd kan worden naarmate het project vordert.

6. Conclusies & aanbevelingen

6.1 Conclusies

In hoofdstuk 1 is onderzocht wat de gedachte achter c,mm,n project is en wat het te bieden heeft. Het bleek dat de huidige auto-industrie zich baseert op oude ideeën die niet gericht zijn op duurzaamheid maar op evolutionair ontwerpen. Het c,mm,n project heeft een eigen focus en slaat een andere richting in, die van duurzame lange termijn oplossingen met een open source karakter. Deze openheid is al met succes op de Autorai gepresenteerd en maakte mensen enthousiast voor de c,mm,n filosofie.

In hoofdstuk 2 zijn er verschillende slimme systemen (ADAS en IVIS) besproken die op hun eigen wijze invloed hebben op het gedrag van de auto en bestuurder, en relevant zijn voor het ontwerp van een user interface voor de c,mm,n. Er is een onderscheid gemaakt tussen informerende, adviserende, waarschuwende en ingrijpende systemen, die elk in verschillende mate verantwoordelijk zijn binnen de rijtaak.

In hoofdstuk 3 zijn toekomst scenario's voor de c,mm,n geanalyseerd om zo tot concrete ontwerp situaties te komen. Hierbij zijn zowel de sociale als technische aspecten van de scenario's meegenomen. Dit heeft geleid tot een onderscheid in verkeerssituaties waarvoor gericht ontworpen kon gaan worden.

In hoofdstuk 4 is het River Display besproken, wat een bestaand dashboard voor de c,mm,n is wat als uitgangspunt is genomen voor het ontwerpvoorstel. Naast het noemen van de mogelijkheden en beperkingen van het River Display, is er een term geïntroduceerd om het ontwerpen voor het River Display te verduidelijken: taakafhankelijke flexibiliteit

In hoofdstuk 5 is na het opstellen van het programma van eisen, een ontwerptraject beschreven dat heeft geleid tot een ontwerpvoorstel voor de user interface van de c,mm,n. Het beschreven ontwerpvoorstel is gebaseerd op het werken met gelaagde informatiestromen die op basis van verkeerssituaties verschillende prioriteit krijgen. Het is een basis die gebruikt kan worden voor toekomstige user interfaces voor de c,mm,n.

6.2 Aanbevelingen

Omdat het c,mm,n project nog aan het begin van zijn ontwikkeling staat, en ook het getoonde ontwerpvoorstel een basis is voor meer onderzoek, zijn hier een aantal aanbevelingen die gebruikt kunnen worden voor later

- c,mm,n is een relatief nieuw concept, met revolutionaire ideeën die soms lastig voor te stellen zijn. Toekomst scenario's blijken binnen dit project een uiterst effectieve manier om situaties inzichtelijk te maken en te verduidelijken. Niet alleen naar de ontwerper, maar ook naar eventuele testpersonen.
- De verantwoordelijkheid van de bestuurder versus de computer kan nog verder worden uitgediept, en de prioriteit van de verschillende slimme systemen zal goed in de gaten moeten worden gehouden bij toekomstig onderzoek.
- De rangorde waarin de slimme systemen weergegeven worden verschillen per verkeerssituatie. Deze verkeerssituaties kunnen nog flink worden uitgebreid, maar dit is

een complex gebeuren. Vooral de overgang van de ene naar de andere verkeerssituatie verdient aandacht.

- Omdat dit een ontwerpvoorstel is en geen tastbaar object, zijn een aantal zaken noodzakelijkerwijs buiten beschouwing gelaten. Zo is er niet gekeken naar de invloed van glinsteringen en lichtinval. Er is uitgegaan van de mogelijke kijkhoeken van de gebruiker, en verondersteld is dat op alle plaatsen waar het River Display zich kan bevinden, genoeg licht en contrast is om een helder beeld te geven. In de praktijk is nu te zien dat dit niet altijd het geval is, waardoor hier zeker aandacht aan geschonken dient te worden.

- Bewustwording van de controle van een systeem ten opzichte van een bestuurder is iets wat langzaam verloopt. Een test van TNO laat zien dat bestuurders die onervaren zijn om met ADAS te rijden, bereidt zijn om 1 ADAS te volgen, maar bij 2 of meer wordt dit al genegeerd. Ook verschilt dit per bestuurder (jong/oud, man vrouw). Wellicht kan die bewustwording meer worden geleid.

- Aanvullende eisen die nu niet getest konden worden, maar zeker belangrijk zijn als er een tastbaar prototype is, zijn opgenomen in bijlage. Met name het punt veiligheid zal grote aandacht vereisen.

Literatuur

- Alkim, T., Bootsma, G., & Looman, P. (2007). *De Rij-Assistent; systemen die het autorijden ondersteunen*. Paper presented at the Studio Wegen naar de Toekomst, Delft.
- Godthelp, H., Haller, R., Hartemann, F., Hallen, A., Pfafferott, I., & Stevens, A. (1998). European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems *Directorate-General* (Vol. XIII). Brussels: European Commission.
- Lammers. (2006). c,mm,n - Automobility in 2020. Delft.
- Lammers, J. (2006). Common, automobility in 2020.
- Lammers, J. (2009). Context bewust
- Lodhi, A. (2010). *Usability heuristics as an assessment parameter: For performing usability testing*
- ICSTE 2010 - 2010 2nd International Conference on Software Technology and Engineering, Proceedings* (Vol. 2).
- Nielsen, J. (1992). *Finding usability problems through heuristic evaluation*
- Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*.
- Rasmussen, J. (1985). The role of hierarchical knowledge representation in decision making and system management. *IEEE Transactions on Systems, 15*(Man and Cybernetics), 234-243.
- Talen, J. (2003). ADAS.
- Visbeek, M., & Rijnsouw, K. (2008). The car as a social being.

A1 Conceptontwikkeling

Fsdfsdf



Opstarten ①

① System check

- Alles OK: geef melding "status ok ☒
- Error: geef informatie over het probleem + keuzeopties
 - hulpcentrale
 - nieuwe software

② Info centrum

Als er dingen zijn veranderd wordt dit gemeld

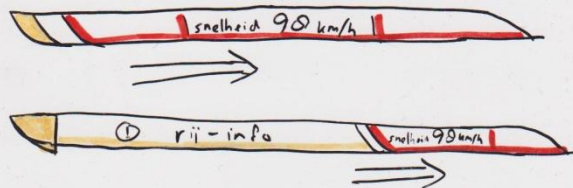
③ Systeem info

Huidige info + inkomende updates die geïnstalleerd kunnen worden. Keuze

- meteen installeren (geef tijdsindicatie)
- vast by tijdschip ('s nachts bijv.)

Overgang autonoom - zelf rijden

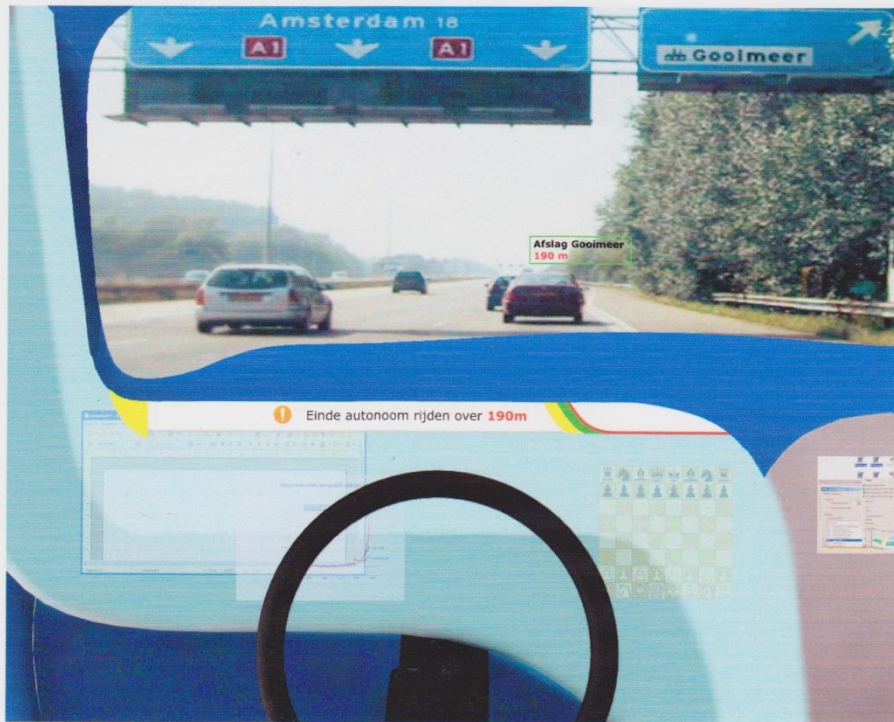
①



De informatie dat het einde van autonoom rijden over 230 meter is, wordt naar ~~voor~~ voren gehaald

Overgang autonoom - zelf rijden

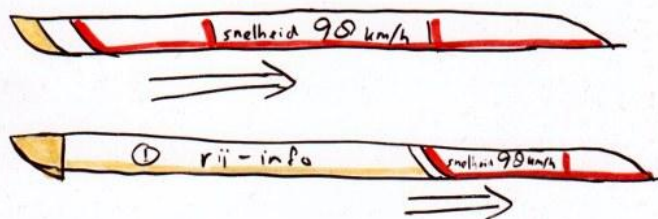
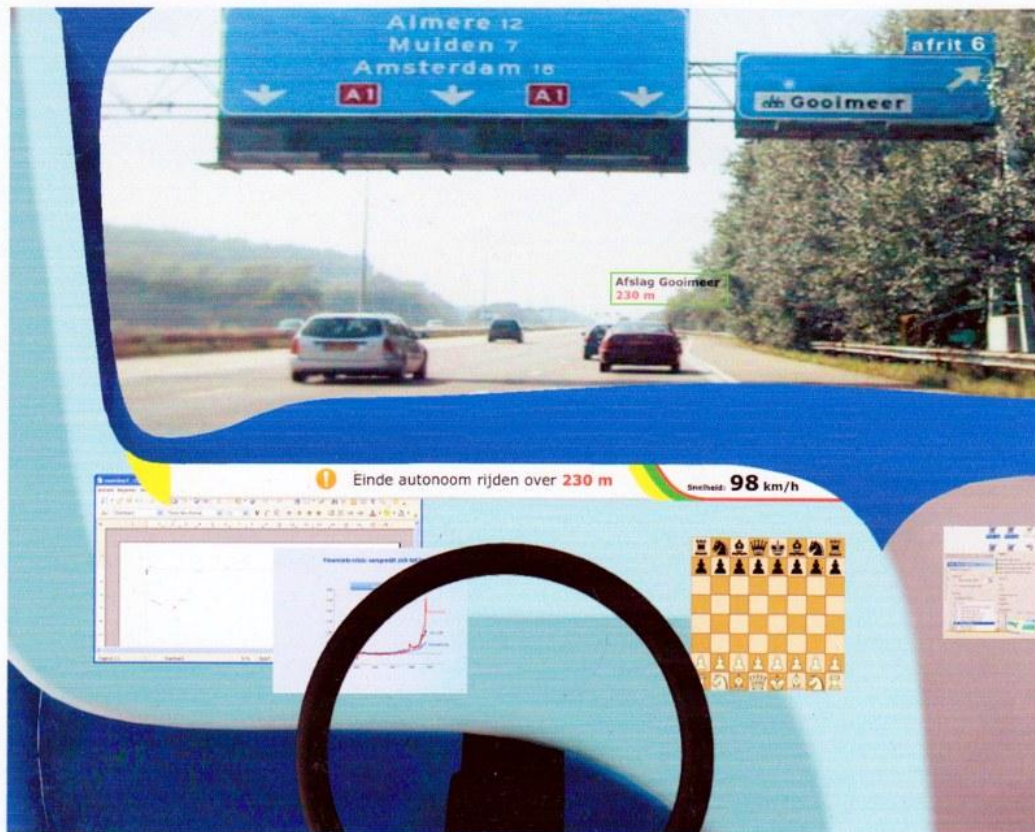
2



Door de actieve vensters te faden, wordt de aandacht naar de informatie balk verplaatst

Er kan nu geen invoer plaatsvinden in de vensters

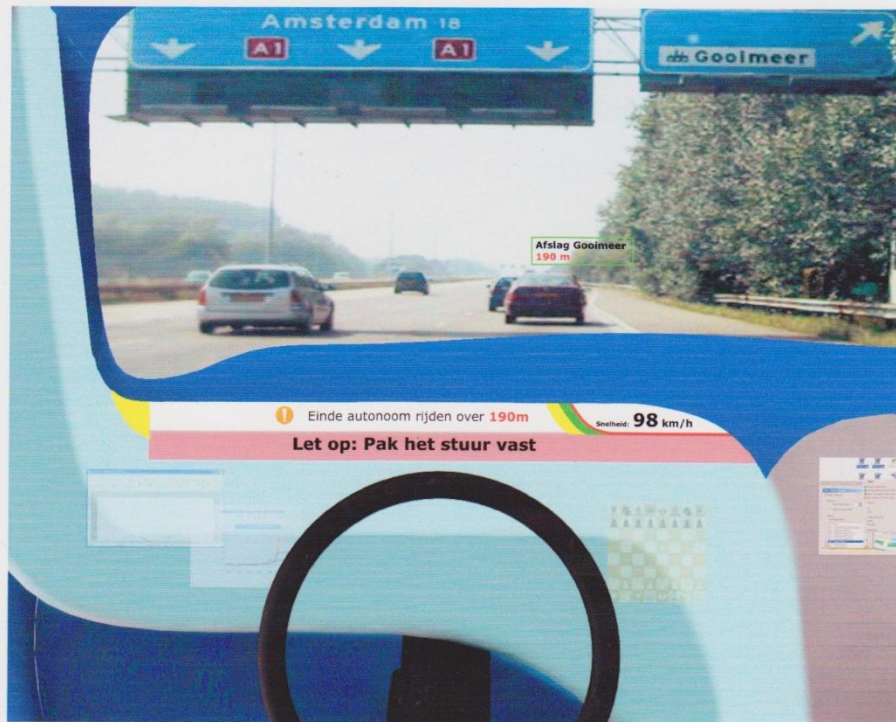
Gecontroleerd wordt of de bestuurder klaar is om de rijtaak weer over te nemen



De informatie dat het einde van autonoom rijden over 230 meter is, wordt naar ~~voor~~ voren gehaald

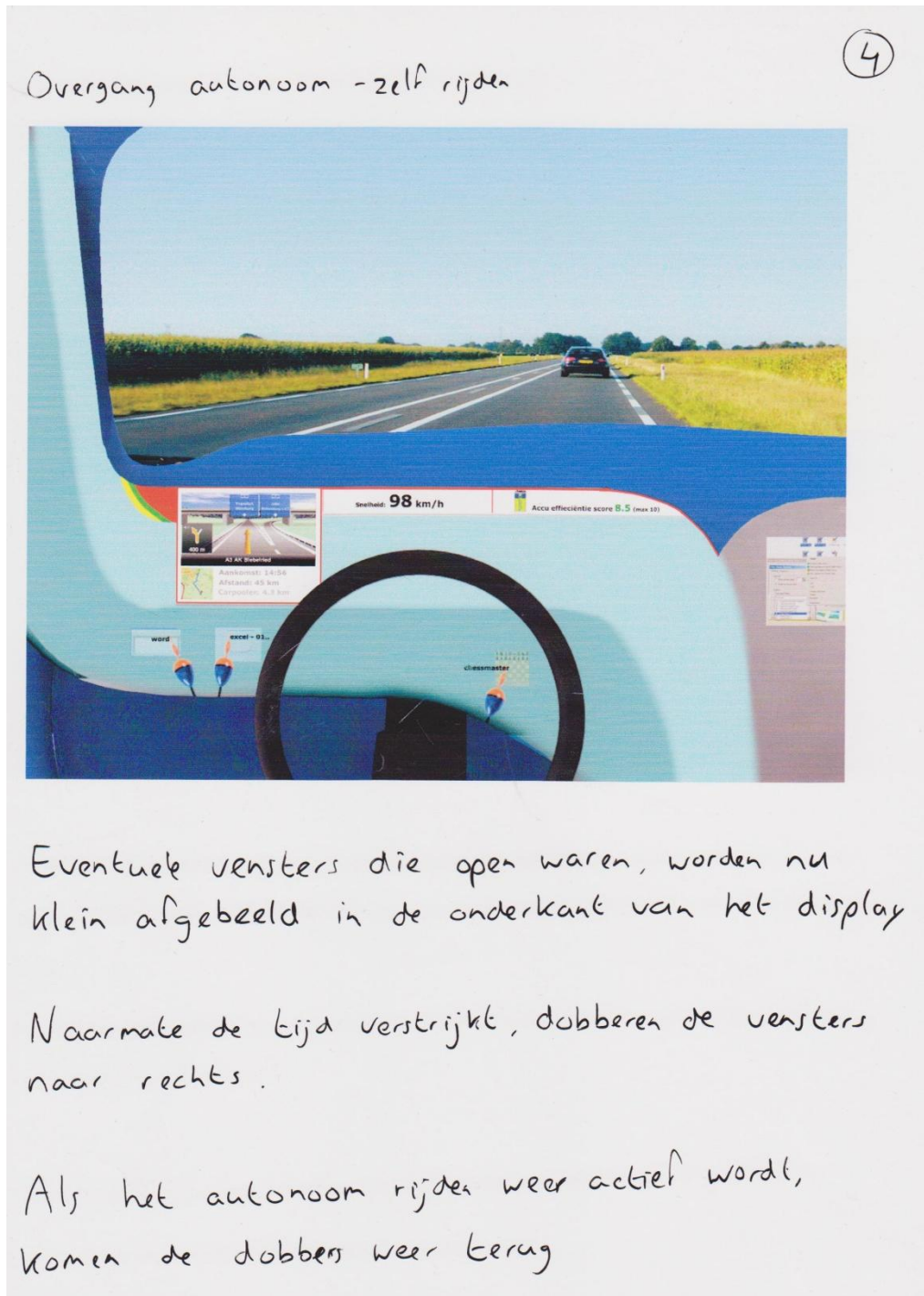
Overgang autonoom-zelf rijden

③



Indien de bestuurder niet klaar is om de rijtaak over te nemen, volgt er een waarschuwing

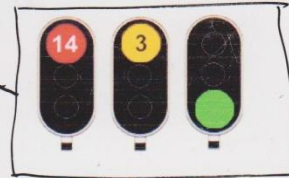
Wordt er aan de waarschuwing voldaan, verdwijnt deze.



Verkeerslicht info



afstellen - modus "klein"

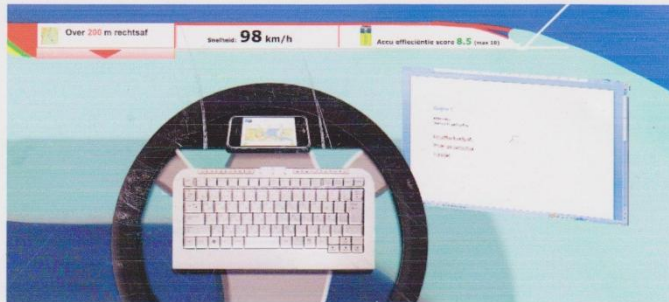


- ① De uitgebreide info kan worden ingeklapt
- ② De situatie "verkeerslicht" doet zich voor.
Door op de pijl te drukken, krijgt de bestuurder meer info



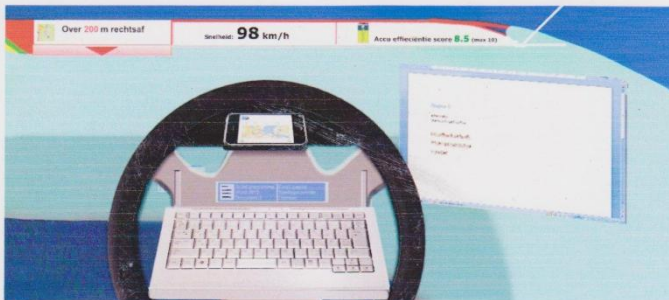
- ③ In de bebouwde kom wordt een gedetailleerde kaart weergegeven.
Nergewens kan deze worden ingeklapt.
- ④ Er wordt getoond hoe lang de gemiddelde wachttijd is bij dit stoplicht.

Concept "Widescreen"



Door de autoruit als scherm te gebruiken ontstaat er ruimte voor uitgebreide taken

Door het toetsenbord te verschuiven, ontstaat er de mogelijkheid om relatief lang te typen, door de verbeterde ergonomische plaatsing





Situatie: Onoverzichtelijke kruising (o.a. door werkzaamheden)
→ systeem grijpt in?

Situatie: Er komt een ziekenauto aan
→ Volledig Autonoom automatisch inschakelen?
JA:
NEE:

Situatie: Einde Volledig Autonoom rijden (begin bebouwde kom)
→ hoe krijg je een soepele overgang

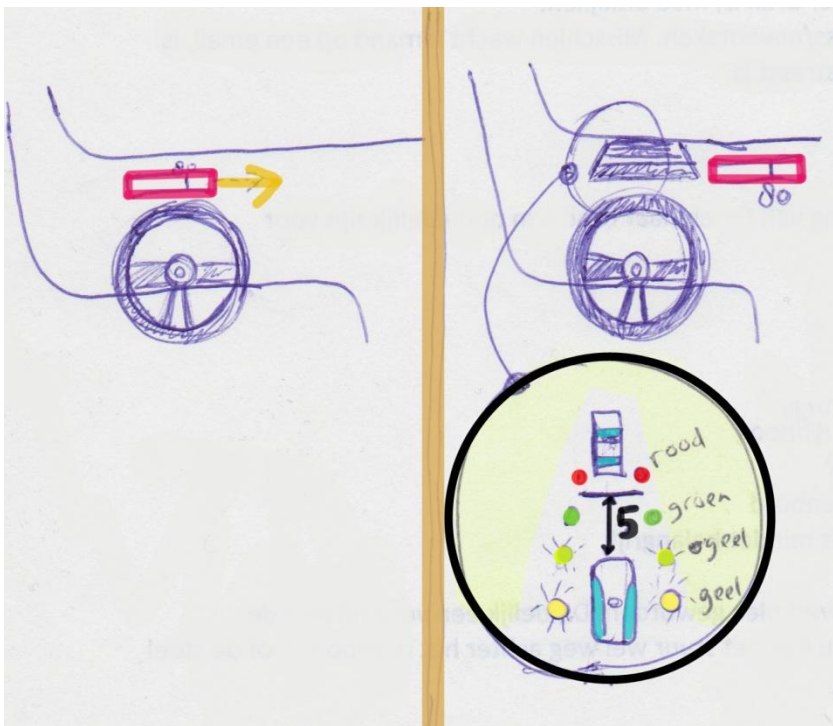
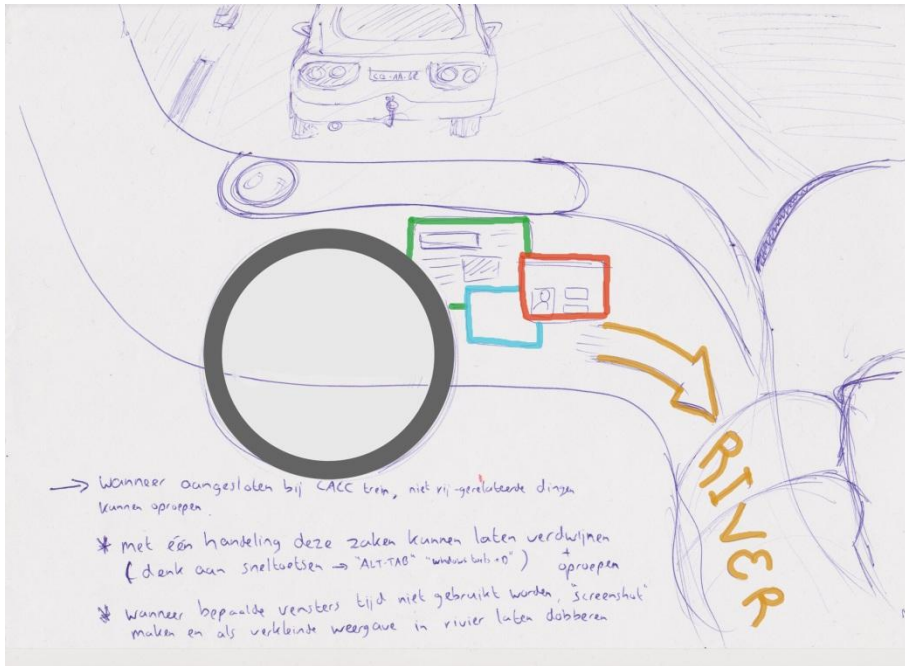


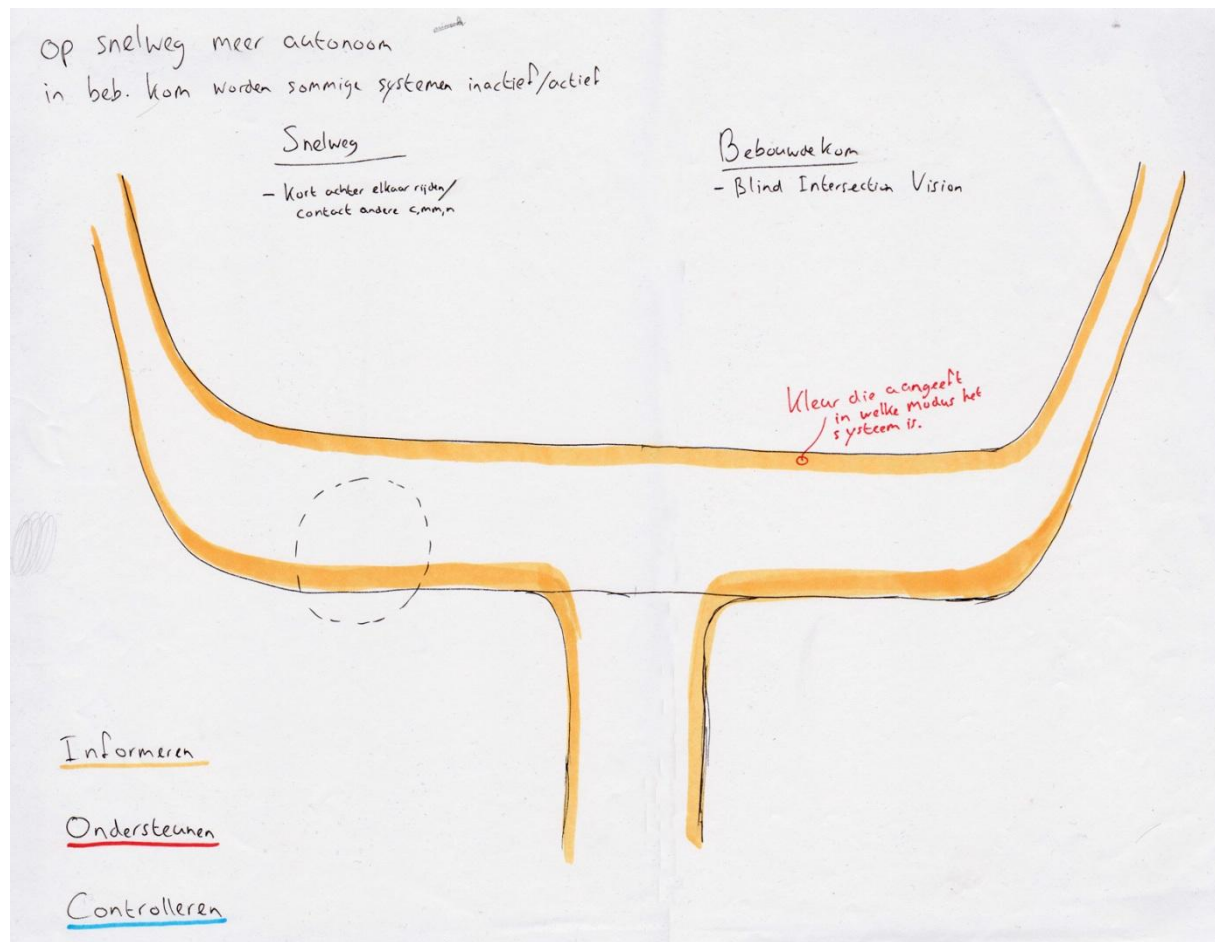
Situatie: Er wordt iets ingevoerd op het River display, terwijl op het zelfde moment een voorligger plotseling remt



Wat gebeurt er:

- ① Volledig zelf rijden : Signaal (bijv visueel, audio of haptisch) ~~was~~ dat aangeeft dat er actie vereist is.
- ② Semi Autonoom A :
- ③ Semi Autonoom B :
- ④ Semi Autonoom C :
- ⑤ Autonoom rijden : C,mm,n remt automatisch en de bestuurder wordt evt. geïnformeerd





B1 Aanvullende punten PVE

Bij het weergeven van pictogramen, audiosignalen, symbolen, woorden, afkortingen en acronyemen moet zoveel mogelijk gebruikt worden gemaakt van internationaal aanvaarde standaarden.
Informatie over de rijtaak moet tijdig worden getoond, en daarbij ook nauwkeurig genoeg moeten zijn.
Bij een autonoom rijdende c,mm,n moet er tijdig worden gewaarschuwd wanneer de rijtaak weer (deels) in handen van de bestuurder komt te liggen.
Het concept mag in niet-autonome toestand niet te lang de aandacht van de bestuurder af mogen leiden met meerdere vormen van interactie na elkaar.
Informatie die niet te maken heeft met de veiligheid van de rijtaak zou uitgeschakeld moeten kunnen worden wanneer de bestuurder dit wenst
Functies die alleen bij het autonoom rijden actief worden mogen niet toegankelijk zijn bij de overige vormen van rijden met of zonder autonomie van het systeem.
Wanneer het systeem compleet of gedeeltelijk zou stuk gaan, zou de c,mm,n nog bestuurbaar moeten zijn, of tenminste veilig tot stoppen kunnen worden gebracht.
De bestuurder moet duidelijk geïnformeerd worden over het gebruik van de interface in de c,mm,n evenals onderhoud en installatie.
De instructies voor het gebruik van het systeem moeten eenduidig zijn en eenvoudig te begrijpen.