

# C,mm,n

## De open source-auto

Als we het over open source hebben, dan gaat het normaal gesproken over software. Maar er worden bijvoorbeeld ook processors ontwikkeld als open source. En nu is er c,mm,n, de open source-auto.

*Max Wiertz*

**C**,mm,n is een Nederlands initiatief. Het is ontstaan vanuit het project Auto in de Toekomst, dat is geïnitieerd door de Stichting Natuur en Milieu. Zij heeft in 2005 de technische universiteiten van Nederland benaderd met de vraag of die een auto voor het jaar 2020 wilden ontwerpen. De TU Eindhoven, de TU Delft en de Universiteit van Twente hebben deze uitdaging aangenomen en zijn aan de slag gegaan. Dit heeft geleid tot het c,mm,n-concept.

### C,mm,n

Op 27 maart 2007, bij de opening van de AutoRAI, lanceerden Stichting Natuur en Milieu en de technische universiteiten hun visie op mobiliteit. Op het paviljoen Auto in de Toekomst presenteerden ze het mobiliteitsconcept c,mm,n. Dit concept was het antwoord van studenten van de universiteiten op de uitdaging van Natuur en Milieu om een aantrekkelijke, duurzame en toekomstgerichte auto te ontwerpen. Hiermee wilden de organisaties de markt voor duurzame automobilititeit in beweging krijgen.

Deze presentatie vormde het startschot voor iedereen om bij te dragen aan een betere mobiliteit in 2020. C,mm,n biedt de mensen die graag willen bijdragen aan een betere wereld daartoe de gelegenheid. Op het paviljoen lieten de universiteiten en de Nederlandse automotive sector zien waar ze technologisch toe in staat zijn. Er werden drie 1:1-modellen van respectievelijk het exterieur, het interieur en de aandrijving/opanging van c,mm,n getoond. Revolutionair was echter vooral de uitnodiging van c,mm,n aan alle geïnteresseerden om bij te

dragen aan de zogenaamde c,mm,nity, de online community van ontwikkelaars en (toekomstige) gebruikers van het c,mm,n-concept. Daarmee werd c,mm,n de eerste open source-auto ter wereld. Sommigen noemen het ook wel Auto 2.0.

### Toekomstvisie

De auto is gemaakt met een visie in het achterhoofd van de toekomst. Natuurlijk blijft dat een beetje natte vingerwerk. Daarom hebben de techniekstudenten, wetenschappers en ondernemers die de visie ontwikkelden gekeken naar drie factoren die ze van belang vonden. Dat zijn de 'controlled network society', 'economizing sustainability' en 'the fading icon car'. De eerste factor heeft er natuurlijk mee te maken dat de ict-hulpmiddelen steeds verder ons dagelijks leven zullen gaan beheersen. Alle apparaten zullen in de toekomst met elkaar kunnen praten. En zo zullen in de toekomst ook auto's die achter elkaar op de snelweg rijden elkaar op de hoogte kunnen houden van elkaars snelheid en bijvoorbeeld de staat van het wegdek. De auto van c,mm,n is dan ook zo gestroomlijnd dat er zo min mogelijk weerstand is als er in colonne wordt gereden. En dat colonnerijden kan alleen als de auto's op een bepaalde manier aan elkaar zijn gekoppeld.

'Economizing sustainability' wil zeggen dat er in de toekomst een prijskaartje komt te hangen aan vervuiling. Het verschil tussen duurzame en minder duurzame keuzes wordt voelbaar in je portemonnee. Inmiddels hebben grote elektrische apparaten en huizen een energielabel gekregen en ook bij auto's bepaalt dat nu al voor een groot deel

de prijs van het rijden. Zo wordt het economisch interessant om duurzame producten te ontwikkelen. Het is niet voor niets dat dit één van de speerpunten is van c,mm,n.

'The fading icon car' is gebaseerd op de idee dat de waarde van de auto als statussymbool kleiner zal worden in de toekomst. Die waarde zal ook niet meer zozeer komen te liggen bij de grootte en de topsnelheid, maar men zal het eerder zoeken in de slimmigheid en de efficiëntie van de auto. Men wil zich niet minder gaan verplaatsen in de toekomst, maar dat zal men slimmer moeten gaan doen. Daar wordt bij c,mm,n goed over nagedacht.

### Samenwerking

Met het c,mm,n-concept wordt het accent verlegd van het bezit naar het gebruik van een auto door een auto te ontwikkelen waarvan de bouwtekening voor iedereen beschikbaar is. En dat klinkt ons natuurlijk erg bekend in de oren. Dat is regelrecht open source. De c,mm,n is daarmee niet zozeer een eindresultaat als wel de start van een ontwikkeling. Door een auto in open source te ontwikkelen, verandert de manier van fabriceren en gebruiken. De nadruk komt te liggen op de diensten rond de auto. Hierdoor ontstaan vele nieuwe mogelijkheden. C,mm,n is immers niet alleen een auto, maar vooral een community waarin mensen duurzame mobiliteit zelf ter hand kunnen nemen.

Verfrissend is de manier waarop de ontwikkeling van het ontwerp van de c,mm,n-auto is aangepakt. Normaal gesproken worden auto's ontwikkeld en ontworpen door een bestaand model te ne-

Afbeelding 1: De open source-auto



men en dat te verbeteren. Zo ontstaat een nieuwe generatie auto's die het vorige model in veel dingen overtreft (krachtiger, veiliger, zuiniger). Bij het ontwerpen van de c,mm,n-auto is daarentegen gedacht vanuit de samenleving van de toekomst. Daar is een mobiliteitsconcept voor gemaakt en op dat concept is de auto gebaseerd. Bij het c,mm,n-concept draait het dus niet om een auto van gisteren, maar om de mensen van morgen. Met de c,mm,n moet een belangrijke bijdrage worden geleverd aan de toekomst. De rode draad hierbij is samenwerken uit eigenbelang.

Omdat c,mm,n ervan overtuigd is dat mensen de community maken, zijn vijf kernwaarden gedefinieerd die c,mm,n een eigen persoonlijkheid geven en de leidraad vormen voor de omgang binnen de community: we geven voordat we nemen, we koesteren onze onafhankelijkheid, we benutten de onderlinge diversiteit, we houden het transparant en we handelen met gezond verstand. Zoals gezegd zijn de bouwtekeningen

van de c,mm,n-auto voor iedereen vrij beschikbaar via het internet. Iedereen is welkom om het ontwerp naar eigen inzicht te gebruiken en aan te passen. De enige voorwaarde is dat de afgeleide ontwerpen terugkeren naar de c,mm,nity. Hier komt de rode draad, samenwerken uit eigenbelang, duidelijk terug: iedereen mag meedoen omdat samenwerken tot de beste resultaten leidt, voor iedereen.

Ontwikkelen volgens open source betekent overigens niet dat er wordt ontwikkeld zonder regels. Dat is een les die bij het ontwikkelen van software onderhand is geleerd. Er zijn duidelijke afspraken gemaakt om ervoor te zorgen dat c,mm,n blijft voortbestaan en zich voortdurend verder ontwikkelt. Iedereen beschikt volgens dezelfde regels over dezelfde blauwdrukken. Wat iemand daarmee doet, hangt van diegene zelf af. De een zal in staat zijn om er meer uit te halen dan de ander, net als bij andere aspecten van de samenleving.

Het ontwikkelen op een open source-maniër kan bovendien commercieel erg

aantrekkelijk zijn. Er wordt immers enorm bespaard op ontwikkelingskosten en al voor de officiële lancering van een product wordt er een groot en breed publiek bereikt. In de software-industrie wordt dit meer en meer onderkend. Het is dan ook niet voor niets dat commerciële partijen als Logica en Athlon Car Lease, maar ook Rabobank, in het project participeren. Doordat individuen, non-profitorganisaties en commerciële partners bijdragen aan de community, is de kans groot dat c,mm,n uitgroeit tot een serieus en commercieel product.

Ondertussen heeft zich een groep enthousiaste mensen ontwikkeld die de kern en het begin van de c,mm,n-community vormen. Maar inmiddels werken er wereldwijd al duizenden mensen op de een of andere manier mee aan het c,mm,n-concept.

### Exterieur

Bij de ontwikkeling wordt rekening gehouden met een groot aantal factoren, zoals gezinssamenstelling, verkeersdrukte,

kosten, materialen, technologie, voertuig-interactie, milieu, belastingen, navigatie, communicatie en windtunnelresultaten. Nu al zien we dat de gedachten over een aantal van deze onderwerpen duidelijk naar voren komen in het ontwerp. Een simpel voorbeeld is de communicatie. Die verloopt niet alleen digitaal, maar ook de ramen zijn groot gemaakt, wat het volgens de ontwerpers makkelijker moet maken om in contact te komen met de mensen om je heen. Met de verlichting op de hoeken van de auto informeer je verder je medeweggebruikers hoe lang je nog beschikbaar bent voor colonnerijden. Een ander voorbeeld zijn de zogenaamde communityboxes. Dat zijn van binnen en buitenaf te openen bagageruimten, waarin bijvoorbeeld bestellingen van webwinkels kunnen worden afgeleverd.

Een ander belangrijk aspect vormt natuurlijk de duurzaamheid van de carrosserie. Zo is de auto eenvoudig en flexibel aan te passen aan persoonlijke behoeften en lokale gebruiksomstandigheden. Een c,mm,n-auto gaat bovendien langer mee. Daarnaast zijn zo veel mogelijk onderdelen van de c,mm,n geschikt voor herfabricage en hergebruik, zodat de c,mm,n leidt tot weinig afval. De c,mm,n is verder gemaakt van thermoplastisch materiaal. Deze plasticsoort is erg licht, zodat er minder brandstof nodig is om de auto voort te bewegen. Het materiaal biedt een veel grotere vormvrijheid dan traditionele materialen als aluminium of staal, waardoor de ideale aerodynamische lijn binnen handbereik komt, en die lijn is natuurlijk een belangrijk doel voor de vormgeving

## Mindset en hazenslaapje

Binnen in de auto wordt het concept van de auto van de toekomst nog veel duidelijker. Het interieur is zo opgezet dat het leven onderweg gewoon kan doorgaan. Het verandert mee met de mindsets van de gebruikers - of je nu met anderen wilt overleggen en samenwerken of even individueel bezig wilt zijn en nadenken. Of je zelf je weg van A naar B wilt zoeken of dat je comfortabel wilt colonnerijden. Of je openstaat voor informatie of juist een gesloten houding hebt. Het interieur van de c,mm,n is gemaakt voor informatie en samenwerking, maar geeft je ook de mogelijkheden om bij jezelf te blijven.

Communicatie en navigatie vormen de basis van het interieurconcept. Zo zitten de tools hiervoor niet verstopt, maar is alles slim rond de bestuurder gerangschikt op basis van de belangrijkste mindsets. De navigatietools in de buurt van alle besturingsonderdelen zorgen voor een actieve rijervaring. En een blok met communicatietools zit binnen handbereik als je vanuit de c,mm,n contact met anderen wilt hebben. Omdat het in 2020 met de c,mm,n niet meer nodig is om als bestuurder steeds de volledige aandacht op de weg te richten, kunnen allerlei systemen in de auto het rijden overnemen.

Zo kan tijdens het colonnerijden de bestuurdersstoel naar de overige passagiers worden gedraaid of plat gelegd voor een hazenslaapje. Daarnaast kun je natuurlijk ook gebruikmaken van het ingebouwde entertainmentsysteem. De c,mm,n neemt het rijden van je over.

Volgens de makers van de c,mm,n omvat mobiliteit in de toekomst meer dan vandaag de dag. Daarom is de structuur van de c,mm,n heel anders dan we nu van een auto zijn gewend. Inzittenden zitten op een andere plek en hebben veel meer bewegingsvrijheid. Bepaalde bedieningselementen zijn verdwenen, andere zijn verplaatst of functioneren op een hele andere manier en de bagageruimte is op verschillende manieren bereikbaar. Ook de materialen in het interieur zijn gekozen om niet alleen open en communicatief, maar vooral zo duurzaam mogelijk te zijn. Er zijn geen overbodige plastic elementen te vinden en een slimme constructie van bio-degradeerbaar kunststof en luchtkussens maakt een zwaarmetalen frame in de stoel overbodig. Opvallend is ook de achterbank, die is gemaakt van memory-foam op basis van soja, dat zich vormt naar je lichaam. De bekleding is van spacer-fabric, een fris lichtgewicht materiaal van één vezelsoort die makkelijk kan worden gerecycled. Hierdoor voelt zelfs een auto in de volle zon koel aan.

Afb. 2: Samen nadenken over de auto van de toekomst



## Geen schadelijke stoffen

Ook de aandrijving van de auto ziet er heel anders uit dan we zijn gewend. In eerste instantie zijn er twee aandrijfsystemen voor de c,mm,n bedacht. Het eerste is een hybride-technologie van een brandstofcel op waterstof en ultracapacitor. De combinatie drijft vier elektromotoren aan die in de wielen zijn ingebouwd. Het tweede systeem is een 'traditionele' verbrandingsmotor, maar dan op waterstof. Deze boxermotor is centraal geplaatst en vergezeld door een starter/alternator. Inmiddels is er ook een derde, volledig elektrisch, aandrijfsysteem in ontwikkeling.

Op voorwaarde dat duurzaam opgewekte waterstof wordt gebruikt, veroorzaakt de brandstofcel geen - en de verbrandingsmotor nauwelijks - schadelijke emissies. De volledig elektrische aandrijving stoot, mits er groene stroom wordt ingezet, eveneens helemaal geen schadelijke stoffen uit. Door de inzet van de moderne technieken ontbreken een uitlaat en aandrijf-as, waardoor de onderkant van de auto erg 'glad' is. Zo profiteert de c,mm,n van een minimale luchtweerstand en wordt de kans op beschadigingen behoorlijk verkleind. De centrale plaatsing van de motoren zorgt daarbij voor een optimale gewichtsverdeling.

Alle aandrijfsystemen beschikken over slimme en innovatieve technieken die brandstof besparen. Zo wordt de energie die vrijkomt bij het remmen opgeslagen en gebruikt bij het accelereren. Daarnaast kan de verbrandingsmotor één of meer cilinders uitschakelen bij een lichte be-

lasting. Deze maatregelen verhogen het rendement met zo'n dertig procent.

Ook bij c,mm,n vormt de ophanging de brug tussen de banden en het chassis. Het chassis van de c,mm,n is echter verre van gewoon. De vier in de wielen ingebouwde motoren stellen heel andere eisen aan een chassis dan een traditionele verbrandingsmotor. En ook de body van kunststofpanelen reageert anders op de krachten die tijdens het rijden vrijkomen dan een traditionele carrosserie. De flexibiliteit die nodig is voor alle systemen die de c,mm,n rijk is, vraagt om een heel andere aanpak dan de traditionele interieuropstelling.

Daarom is speciaal voor de c,mm,n een nieuwe, actieve ophanging ontworpen. Deze houdt de auto vrijwel horizontaal tijdens bochten en verbruikt hierbij nagenoeg geen energie. Het geheim zit hem in een simpele draaibare arm. Dankzij het compacte formaat daarvan kan de voorkant van de auto slank blijven, wat zich vertaalt in een gunstiger brandstofverbruik.

Het contact van de band met de weg heeft een grote invloed op de veiligheid. De actieve vering van de c,mm,n houdt de band ook bij oneffenheden in de ondergrond strak op het wegdek. Dat maakt bijvoorbeeld een letterlijk levensgroot verschil bij een plotselinge uitwijkmanoeuvre. De auto blijft dan veel beter bestuurbaar. Ook zorgt de actieve wielophanging van de c,mm,n ervoor dat de banden veel minder snel slijten. Banden hoeven dus minder snel te worden vervangen. Dat scheelt aanzienlijk qua afval en kosten.

## Intelligente systemen

Onderweg is het voor de veiligheid en een optimaal gebruik van de capaciteit van het wegennet noodzakelijk om informatie te kunnen uitwisselen. Het Advanced Driver Assistance System (ofwel Adas) van de c,mm,n vormt hiertoe de intelligente en geavanceerde ogen en oren van de chauffeur. In combinatie met plaatsbepalingssystemen en mobiele communicatie heb je altijd alle denkbaar nodige informatie onder handbereik.

Een sterk punt van de c,mm,n is dat hij alleen die informatie geeft, die je nodig hebt. Meer informatie is immers niet altijd beter. Je kunt daarbij altijd kiezen voor meer. Zo kan de c,mm,n-auto je bijvoor-

beeld ook gedetailleerde informatie over de energiestromen in je auto verschaffen of tips geven over hoe je zuiniger kunt rijden. Hier zorgt het Karma-systeem voor.

Karma (kort voor KAR Mobile Assistant) is een elektronische interface in de vorm van een fysiek aanwezige assistent. Deze interface maakt van de grote hoeveelheid gegevens die Adas verzamelt echt bruikbare informatie voor de chauffeur. Om de chauffeur te informeren over de actuele veiligheidstoestand past Karma bijvoorbeeld zijn stem en gezichtsuitdrukking aan.

Als een auto dankzij allerlei hightech-systemen zoveel 'weet' over zichzelf en zijn omgeving, dan is het erg aantrekkelijk om die informatie te delen met andere voertuigen en de omgeving. Zo kunnen ze elkaar én jou bijvoorbeeld waarschuwen of informeren over alternatieve routes. Toch kan er in noodgevallen altijd worden ingegrepen. Er gaat tenslotte niets boven het beoordelingsvermogen van een mens. Dat neemt niet weg dat Adas en Karma soms net iets sneller zouden kunnen zijn en zo zouden kunnen helpen om ongelukken te voorkomen.

## Duurzame toekomst

Wie nadenkt over duurzaamheid, moet zich realiseren dat dit zich over een lange periode uitstrekt. Niet alleen omdat gedragsveranderingen veel tijd vergen, maar vooral ook omdat het aanpassen van ontwikkel- en productieprocessen tientallen jaren kan duren. Sommige technologieën moeten wellicht nog worden uitgevonden. Daarom heeft c,mm,n het jaar 2050 als officiële streefdatum voor een duurzame samenleving geprikt. Omdat een doel dat zover weg ligt in de praktijk niet handig werkt, richt c,mm,n zich in eerste instantie op 2020. Een evaluatiemoment dat erg belangrijk is. Het is zaak om hier alvast een goede prestatie neer te zetten op weg naar 2050.

Maar al in 2009 moet een eerste rijdende c,mm,n-auto worden getoond. Om dit doel en de toekomstige doelen te bereiken werken techniekstudenten, wetenschappers, ondernemers en andere geïnteresseerden met elkaar samen om de auto te ontwikkelen. Dit gebeurt uiteraard, geheel volgens de open source-traditie, vooral via het internet. Toch is dat natuurlijk niet voldoende. Daarom

organiseert c,mm,n regelmatig zogeheten 'garages'. Dat zijn bijeenkomsten voor de c,mm,nity met als doel om te brainstormen en discussiëren over de c,mm,n. Met de ideeën en plannen die uit deze sessies komen, gaan vervolgens studenten van de drie deelnemende universiteiten aan de slag, zo mogelijk samen met bedrijven en onderzoeksbureaus.

En dat is hard nodig, want het eerste prototype van de superduurzame auto, dat afgelopen jaar werd gepresenteerd op de AutoRAI, kon nog niet rijden. Eigenlijk was het nog niet veel meer dan een glimmende buitenkant en een berg innovatieve en futuristische ideeën.

Of er daadwerkelijk ooit een c,mm,n-auto gaat komen, weet niemand. Toch is het zeker niet ondenkbaar. Er werken een hoop enthousiaste individuen, gerenommeerde instellingen en succesvolle bedrijven aan dit project. Dat verzekert ons in ieder geval van een serieuze aanpak. Als we daar de unieke en bewezen succesvolle open source-manier van ontwikkelen bij optellen, dan kan het haast niet anders dan dat c,mm,n een succes wordt. Zelfs al komt er nooit een c,mm,n-auto op de markt, dan nog zal c,mm,n een hoop waardevolle ideeën en concepten opleveren. Deze zijn dan gelukkig voor iedereen beschikbaar en zullen naar alle waarschijnlijkheid door velen worden gebruikt en mogelijk zelfs verbeterd. En doordat alles wat uit de c,mm,n voortkomt bijdraagt aan een duurzame samenleving, wordt iedereen er beter van!

## Referenties

De officiële website van het c,mm,n-project  
<http://www.cmmn.org>

De c,mm,n-Wiki  
<http://wiki.cmmn.org>

Een aantal filmpjes over c,mm,n bij YouTube  
[http://www.youtube.com/view\\_playlist?p=C07B09E27A8C3CC9](http://www.youtube.com/view_playlist?p=C07B09E27A8C3CC9)