

Smart technology in traveller's future: van dictatoriaal wensdenken naar dienend design

Leonard Verhoef – Human Efficiency – leonardverhoef@gmail.com

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
24 en 25 november 2016, Zwolle**

Samenvatting

Smart technology gaat de beleving veranderen is de verwachting. Kijk naar de OV-chipkaart, car-navigation en de zelfrijdende auto zegt het CVS in haar uitnodiging voor deze conferentie. Dat kijken doet deze bijdrage met een psychologische bril. Inderdaad, een deel van het rijexamen verdwijnt, het aantal doden vermindert en beleving verdwijnt helemaal.

Echter, de techniek moet niet slim zijn maar ontwerpers moeten denkvriendelijk ontwerpen. Daarbij gaat het niet om 'gebruiksvriendelijkheid' maar om aanpassing aan de werking van de hersenen en in gevaarlijke situaties om psychologische list, bedrog en intimidatie. Cognitieve psychologie, onderzoeksresultaten en experimentele designs tonen dat het verschil tussen de hedendaagse smart technology (OV-chip, navigatie en zelfrijdende auto) en denkvriendelijk dienend design mensen tot 20 maal beter doet presteren.

De vraag: *Hoe verandert de nieuwe techniek de beleving?* ([CVS, 2016](#)) onthult de agenda: *de softe techniek is er en de harde mens moet veranderen*. De mens verandert niet leert de evolutie en er is geen vraag maar een opdracht: *De techniek moet veranderen en zich aanpassen aan de onveranderlijke hersenen*.

1. Wat is smart

Smart is goed, dat willen we allemaal en dat zijn we ook allemaal. *Stupid* is slecht. Bij het woord *kop-vodden-taks* zegt ons limbisch systeem driemaal NEE. Bij *smart technology* zegt het limbisch systeem JA tegen *smart* en, en passant, ook tegen *technology*. Het miljoenen jaren oude limbisch systeem weet niet wat *smart technology* betekent, daarvoor moet je in de neo-cortex zijn. Die is pas zo'n 100 000 jaar oud en heeft niets te vertellen.

Slimheid is een menselijke eigenschap. Robots en smart technology zijn het resultaat van antropomorf denken. In de middeleeuwen was antropomorf denken populair ([Vroon en Draaisma, 1985](#)). Vijfjarigen begrijpen de wereld door deze te vermensen schreef [Piaget \(1929\)](#) in zijn *The Child's Conception of the World*.

Psychologen gebruiken het woord *smart* niet maar woorden als cognitie, information processing, mentaal handelen, probleemoplossen en intelligentie. Deze diversiteit geeft aan dat het een lastig begrip is. Het overzichtswerk van [Vroon \(1980\)](#) *Intelligentie* spreekt in de ondertitel over: *het meten van een mythe*.

Geen mythe maar realiteit zijn de slimme OV-chipkaart, autonavigatie en zelfrijdende auto. Wat voor beleving gaan die ons geven?

2. De menselijke hersenen en de smart OV-chipkaart

2.1 De verwachting

Een van de verwachtingen van de OV-chipkaart is dat het vervoeraanbod beter op de vraag afgestemd wordt ([CVS, 2016](#)).

2.2 De psychologische werkelijkheid

Het consumer-centric uitgangspunt ([Lauwers et al, 2015](#)) is hier: *ga uit van de hersenen van de mens*. Dit geeft een stevige en concrete basis: de fysiologie, de denkpsychologie en de evolutie. Dit voorkomt vaag, amateuristisch, subjectief en mimisch gepsychologiseer. Biologisch gezien zijn mensen kleine groepsdieren die met taalhersenen goed kunnen communiceren en zo kunnen winnen van de grote, intelligente door de evolutie ontworpen Mammoet. Figuur 1 toont dat

Termen technology en company driven	Termen vanuit de reiziger
Basistarief,	Vaste (reis)kosten, opstarttarief, starttarief, begintarief.
Boete (check-out vergeten)	Geschatte reiskosten, afrekening vergeten, bonus.
Check-in	Voorschot betalen
Check-out	Afrekenen
Controle	Conducteur
Coulance (vervoerder is coulant)	Vergoeding (vervoerder maakt zijn fout goed)
Historie	Gemaakte reizen, trips
Instaptarief ¹ ,	Voorschot.
Kaartborg?	Statiegeld
Opladen	(Reis)tegoed verhogen, opwaarderen, contante storting, automatische storting.
Ophalen bestelling OV-chipkaart	Product op kaart zetten OV-betaalkaart, OV-creditkaart, OV-afstandskaart
Product activeren	Product op kaart zetten
Reizen op saldo	Prepaid (versus abonnement)

Figuur 1. Termen die de OV-chipkaart in de communicatie met de klant gebruikt zijn technisch, administratief jargon of fout, bijvoorbeeld: OV-chipkaart, inchecken en uitchecken.

communiceren niet de sterkste kant van de OV-chipkaart is. De reiziger en de OV-chipkaart kunnen elkaar verder niet zo goed begrijpen als dat voor de op Mammoeten jagende Neanderthaler het geval moet zijn geweest. Tientallen procenten van de reizigers begrijpt niet hoe het systeem in elkaar zit ([Kassenberg et al. 2011](#)).

2.3 De toekomst

Natuurlijk moet de OV-chipkaart gebruikt worden voor het afstemmen van vraag en aanbod ([CVS, 2016](#)). Rechts een voorbeeld hoe een check-in paal dat zou kunnen doen. Maar de hersenen van reizigers en verkeersleiders hebben behoefte aan meer dan alleen weten hoe druk het is.

Met papieren-techniek is alleen een papieren-jaar-denkmodel mogelijk voor tarieven en dienstregeling. Het denkmodel van de OV-chipkaart is nog steeds een [papieren-jaar-denkmodel](#). De reiziger moet een jaar vooruit bepalen welk abonnement hij neemt. Smart/e- systemen maken een *nu-denkmodel* mogelijk. Bij het uitchecken zegt de paal: *Als ik je binnen een week weer zie krijg je 10% korting*. Ook dynamische vertrekkpanels tonen reisinformatie nog zoals dat [gebruikelijk is in een papieren-jaar-denkmodel](#).

Het denkmodel van het OV gaat verder uit van éénrichtingsverkeer. De OV-chippaal is er alleen omdat de techniek moet weten of de reiziger in het systeem is. Weet hij dat dan zegt hij *Goede reis* en laat hij in het midden of de reiziger in het OV systeem is, daar buiten is en bij welke vervoerder hij is.

Reizen moet een denkspel zijn tussen reiziger en systeem waarbij ook de reiziger beurten krijgt zoals een multi-check bij de check-in-paal rechts. Marketing kan met dit spel meer reizigers in de trein proberen te krijgen, desnoods met list en bedrog. De verkeersleiding kan in dit spel aanwenden om het proces beter en veiliger te laten verlopen, eventueel eveneens met list, bedrog en intimidatie.

Of de kaart nog een tool kan worden voor een slim spel van reizigers en vervoersleiding is de vraag. Er is na meer dan 10 jaar nog geen aanpassing aan de hersenen en er zijn steeds meer (mobiele) alternatieve technieken. Volgens sommigen heeft het OV zijn langste tijd gehad. De zelfrijdende auto gaat het overnemen ([van de Weijer, 2016](#)). Kijk maar naar de vele innovaties in het wegverkeer.



Figuur 2. De experimentele OV-chip-check-in-out-paal rechts toont dat iets later vertrekken goedkoper is en minder vertraging geeft. Dit maakt anticiperen mogelijk: OK, volgende keer dus iets later vertrekken, is nog goedkoper ook!

Multi-check

- 1x check = check in/out
- 2x check = korting nu
- 3x check = ben ik in/out, bij wie?
- 4x check = gemaakte trips

Figuur 3.

3. De menselijke hersen en de smart navigatie

3.1 De verwachting

Het navigeren in het OV verloopt net als zestig jaar geleden maar auto's hebben nu routeplanners. Een van de verwachtingen is dat de automobilist met één druk op de knop de snelste route krijgt waarbij rekening gehouden is met verkeerssituaties ([CVS, 2016](#)).

3.2 De psychologische werkelijkheid

Plannen is op basis van criteria kiezen uit een van de mogelijkheden. Denkpsychologisch gezien is dat een heuristische activiteit ([Landa, 1974](#)). Routeplanners tonen geen mogelijkheden of tonen deze niet zo dat de reiziger kan kiezen. Psychologisch gezien zijn het dus geen planners. Psychologisch gezien is een routeplanner een soort binnenboord-wegwijzer. Denkpsychologisch gezien is het een algoritmisch middel: *Niet nadenken, precies doen wat er gezegd wordt en dan komt alles goed.*

3.3 De toekomst

In de toekomst ondersteunt de routeplanner de reiziger. Voor vertrek dus heuristisch op basis van criteria een route kiezen uit de mogelijkheden, bijvoorbeeld met een overzicht zoals hieronder (figuur 4.).

From	Via	To	Travel time	Time of departure	Kms	Prob. jam	Type	Costs	Fuel	Toll
Amsterdam	Lille	Paris	5 h	13:00	550	5%	fast	225 €	100 €	25 €
Amsterdam	Brussels	Paris	4:30 h	13:00	525	10%	fast	212 €	90 €	25 €
Amsterdam	Lille	Paris	6 h	13:00	600	1%	tourist	300 €	125 €	0 €
Amsterdam	Brussels	Paris	5 h	13:00	550	5%	tourist	225 €	110 €	0 €

Figuur 4. Experimentele route vergelijker voor een reis Amsterdam Parijs
De routeplanner onderlijnt de tweede route groen omdat hij denkt dat deze route de beste is.

Daarna vertrekken en gehoorzaam: *links, rechts, rechtdoor* etc.

De toekomst is niet, zoals gebruikelijk, een realistische landschapspresentatie van informatie die de automobilist beter uit het raam kan zien (een horizon, wolken, bomen en lantaarnpalen, zie figuur 5.). Tijdens de rit gaat het om zo ver mogelijk vooruit kijken, liefst ook wat de automobilist niet kan zien en wat achter de horizon is, dus tankstations/ WC's/ kinderspeelplekken-/vertragingen het komend half uur. Met figuur 6 kan de automobilist plannen waar te stoppen.

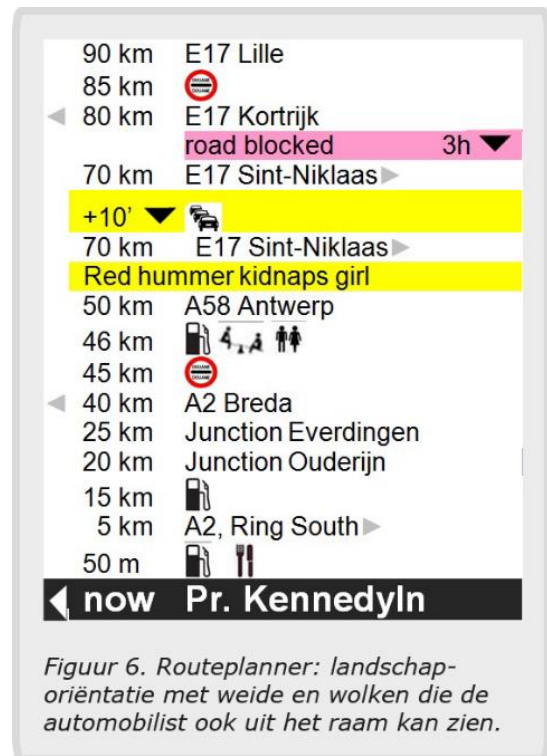


Figuur 5. Routeplanner: landschap-oriëntatie met weide en wolken die de automobilist ook uit het raam kan zien.

Het denkmodel van de car navigation is net als in het OV nog een sequentieel denk-model: eerst thuis plannen en dan in de auto uitvoeren. Het is slim om een plan voortdurend aan te passen. Voor een goede planning moet je niet weten hoe het nu is maar hoe het zuual zijn wanneer jij daar bent. Dus niet: *Waar jij over een uur bent staat nu een file*. Maar: *Waar jij over een uur bent staat met 95% zekerheid een toenemende vertraging van 30 minuten*. Dit is wat Smoover doet ([van Beek et al. 2015](#)).

In het wegverkeer is eveneens weinig interactie. Ook hier moet de interactie toe naar een denkspel met desnoods list, bedrog en intimidatie, bijvoorbeeld bij eenvoudige zaken als filemeldingen en het [tonen van het aantal parkeerplaatsen](#).

De route naar de hersenen van automobilisten is nog niet gevonden. Hoeft ook niet zeggen sommigen, zelfrijdende auto's zullen routeplanners overbodig maken.



4. De menselijke hersenen en de smart zelfsturende auto

4.1 De verwachting

78% van de bevoegde automobilisten zou zakken voor het rijbewijs concludeerde de [ANWB in 2015](#). Ook het bordenkennis-probleem is met de zelfrijdende auto opgelost, is een verwachting. Er zijn zelfs minder ongevallen ([CVS, 2016](#)).

4.2 De psychologische werkelijkheid

Automatisch heette *zelfsturend* in de jaren tachtig. Mensen maken fouten dus kerncentrales moeten zelfsturend zijn. Tot er een in Three Miles Island ontplofte en daarna een in Tsjernobyl. Psychologen vatten het probleem samen als: *The irony of automation* ([Reason, 2009](#)). Juist wanneer een situatie te ingewikkeld wordt voor de computer moet de baas, die inmiddels zijn routine verloren heeft, wél alles snappen en weten wat te doen.

De automobilist moet dus tóch borden leren. Dat is nog niet alles.

- De automobilist moet méér leren, namelijk ook de iconen van het zelfrijdende systeem.
- Bovendien moet hij meer naar binnen kijken om die iconen te lezen.
- We zullen nog zien dat het niet lukt om begrijpelijke borden te maken voor maximale hoogte en spookrijden. Lukt het dan wel iconen te maken voor het complexe zelfrijdende systeem?

- d) De iconen en het zelfrijdende systeem moeten wel begrepen worden door niet-professionele, niet meer geroutineerde, gewone burgers die een supervisory control taak uitvoeren over gecompliceerde geïntegreerde technische computersystemen. De situatie waarin zij dat moeten doen zijn gevaarlijk en vragen reactietijden en aandacht waar die burger niet op ontworpen is.

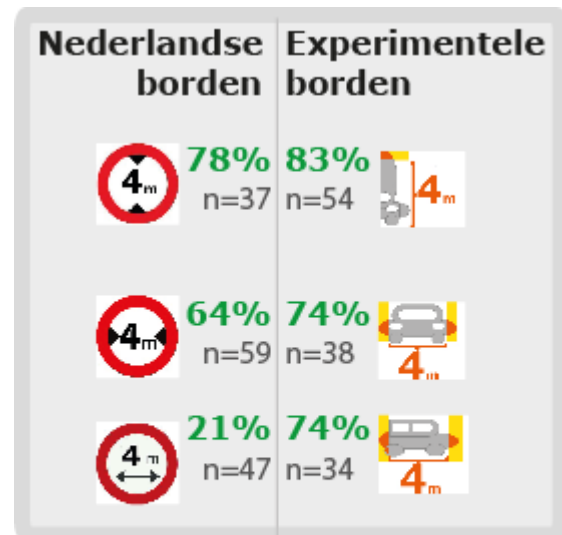
4.3 De toekomst

De oorzaak van het leerprobleem is de oplossing: borden zo maken dat de hersenen de bedoelde betekenis bedenken. Kan dat?

De taalhersenen werken volgens regels zoals die in de woordgrammatica geformuleerd zijn. Zo zijn er regels voor meervoudsvorming, allerlei bepalingen en zinnen. Als vierjarige kleuters leerden automobilisten geheel op eigen kracht de complexe grammatica van de moedertaal. Waarom zouden die automobilisten dan als zij volwassen zijn cursussen nodig hebben voor een simpele grafische *mag niet/mag wel* grammatica?

Een twee-woordzin bestaat uit een bijvoeglijk naamwoord en een zelfstandig naamwoord. Kinderen van 18 maanden communiceren al zo. De Nederlandse verkeersborden voor afmeting bestaan uit één woord: de afmeting. Een-woordzinnen zijn op zich riskant. Misverstanden nemen toe wanneer op het tweedimensionale bord afmetingen uit een driedimensionale wereld staan. Zijn grammaticaal correcte borden beter?

De empirische vergelijking rechts toont dat 46% niet weet wat de gebruikelijke afmetingsborden betekenen. Een bord met een twee-woordzin begrijpt de lezer 1,42 maal beter.



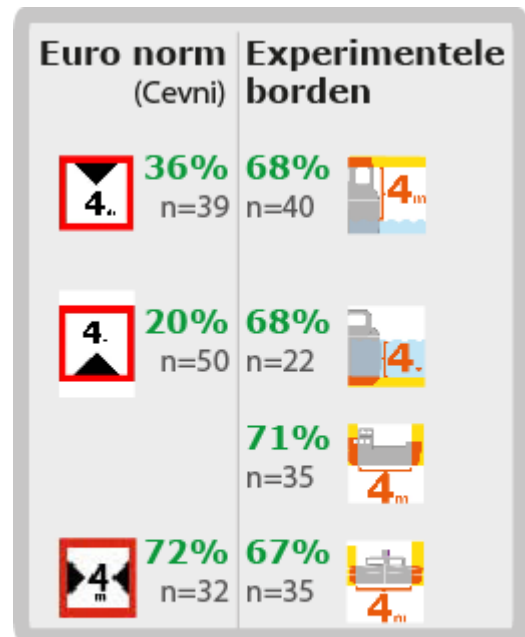
Figuur 7. Performance automobilisten weg-verkeersborden

Opmerkelijk daarbij is dat lezers met en zonder rijbewijs de grammaticaal correcte borden zonder uitleg en bij de eerste aanbieding beter begrijpen dan automobilisten de bekende, geleerde, geëxamineerde en jarenlang gebruikte borden. Psychologisch gezien is dat overigens niet opmerkelijk want lezers herinneren de betekenis van borden niet, maar construeren die. Dat verklaart ook waarom de bordenkennis van automobilisten afneemt. De geleerde betekenis wordt vervangen door een bedachte betekenis.

Als we verder onderzoeken en de auto door een boot vervangen dan blijken automobilisten zonder vaarervaring 2 maal hoger te scoren dan automobilisten met de gebruikelijke verkeersborden (figuur 8). Bord-examens voor rij- en vaarbewijzen kunnen dus afgeschaft worden als de experimentele borden ingevoerd worden.

Met nóg een stapje verder komen we bij complexe en kritische boodschappen. Dan is het goed percentage bij grammaticaal goed 22 maal hoger dan dat van de gebruikelijke borden. Dit en een vorm van intimidatie toont figuur 9.

Misschien moet in de toekomst niet de borden-kennis in de auto maar de werking van de taalhersenen in de techniek.



Figuur 8. Performance automobilisten water-verkeersborden

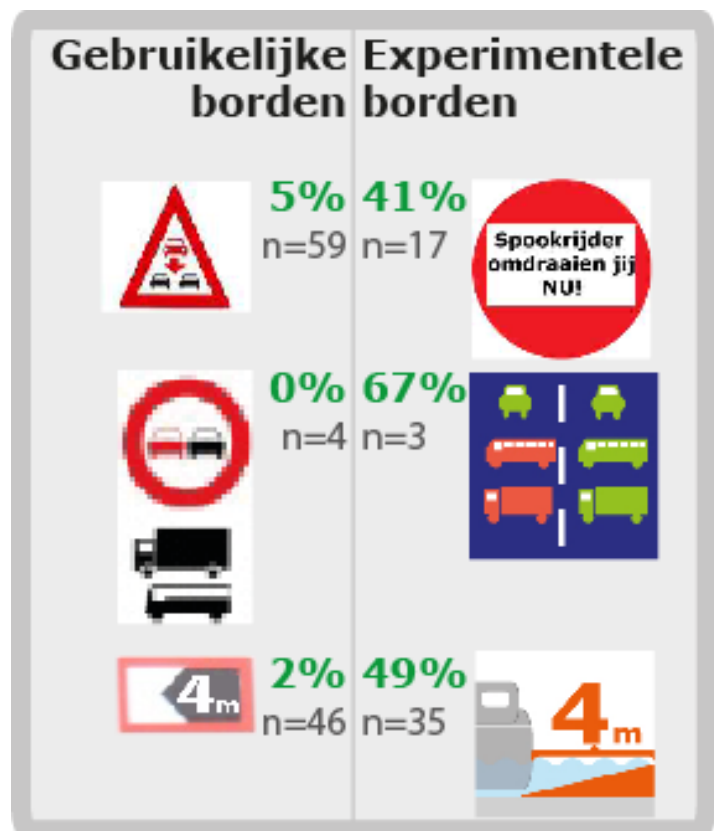
5. De menselijke hersenen en beleving

5.1 De verwachting

Een verwachting is dat nieuwe technieken van invloed zullen zijn op de beleving van bijvoorbeeld het veiligheidsgevoel ([CVS, 2016](#)). De nieuwe techniek verslaat de evolutie en creëert een nieuwe mens, zo denken anderen ([Verhoef 2011](#)).

5.2 De psychologische werkelijkheid

De hersenen zijn er al miljoenen jaren en deze 'technologie' reageert in de eerste plaats emotioneel. Ongeveer 100 000 jaar geleden ontstond de menselijke redeneer-'technologie', de neo-cortex. Evolutionair gezien is dat redeneren een baby die niets te vertellen heeft. Wat zegt de wetenschap (de neo-cortex zelf dus) over beleven?



Figuur 9. Performance complexe en kritische boodschapper

In *De druk van de beleving* concludeert de filosoof [Visser \(1998\)](#) dat beleving volgens de grote Nietzsche is: ... *het graf van een taal die het leven geen stem geeft*. Concreet betekent dit dat vertrek-tijdinformatie niet zekerheid moet suggereren maar de reiziger over de zekerheid moet informeren. Figuur 10 doet dat. Toont het OV de zekerheid van een verbinding dan kan de reiziger zelf vooraf beslissen wat hij doet. Komt hij door vertraging te laat dan is dat zijn eigen schuld. Ook kan de reiziger dan rationeel kiezen tussen *vaak een korte reistijd maar soms niet, of altijd dezelfde lange reistijd*.

In *Het lied van de neuronen* gaat de fysioloog [Van Riemsdijk \(2002\)](#) redenerend op zoek naar de beleving in de hersenen. Na 211 pagina's heeft hij beleving niet gevonden.

Het standaardwerk *De emoties, een overzicht van onderzoek en theorie* ([Frijda 1988](#)) concludeert dat beleving moeilijk te specificeren is, onder andere door causale disattributies. Vraag je de reiziger of de trein schoon is dan zegt hij *ja* als Figuur 10. Experimentele treinen-aanwijzer

De aanwijzer toont de zekerheid van een verbinding op verschillende wijzen. deze op tijd is en *nee* als deze te laat is.

Het onderzoek OV-Klantenbarometer is een landelijk onderzoek naar de mening van reizigers over het openbaar (stads- en streek)vervoer. Kort samengevat is de conclusie



dat het onderzoeken van reizigers erg lastig blijkt te zijn ([Verhoef 2008](#)) en dat geldt nog sterker voor beleving ([Verhoef 2010](#)). Niet zo verwonderlijk gezien de beschreven definitieproblemen. Gelukkig is onderzoek niet nodig. De psychologie weet voorlopig nog genoeg om het OV aan te passen aan de hersenen. Gebeurt dat niet, dan stuurt het lymbische systeem de techniek de deur uit, soms via de kortste weg: door het raam. Belevingsonderzoek geeft geen aanknopingspunten voor een beter ontwerp ([Verhoef 2010](#)). Bij een goed ontwerp heeft belevingsonderzoek geen zin. Wij hebben ervaren dat het antwoord op de belevingsvraag bij een goed apparaat is: *Man, zeur niet, waar heb je het over, laat me toch rustig werken.*

Literatuur

Beek, P. van, Knaap, R. van der en Hendrix, B., (2015). Incar technologie: technisch kan veel, maar volgt de mens? Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 19 en 20 november 2015, Antwerpen.

CSV, (2016). Hoe slim is 'smart' nou eigenlijk? Call for Papers 2016, www.cvs-congres.nl

Frijda, N.H, (1988). De emoties, Een overzicht van onderzoek en theorie. Amsterdam: Bert Bakker.

Kassenberg, M. & Verhoef, L.W.M. (2011). Reizigersperspectief CICO met de OV-chipkaart in de railketen, in opdracht van de commissie Meijdam. Den Haag: Van Bienen. <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/07/26/reizigersperspectief-op-check-in-check-out-met-de-ov-chipkaart-in-de-railketen/reizigersperspectief-cico-in-de-railketen-b.pdf>

Landa, L.N. (1976). Instructional regulation and control. Cybernetics, algorithmization and heuristics in education. Englewood Cliffs Educational Technology Publications Inc.

Landa, L.N. (1974). Algorithmization in Learning and Instruction. Englewood Cliffs Educational Technology Publications Inc.

Lauwers, D. Towards a smarter urban mobility– Ghent University, Centre for Mobility and Spatial Planning (AMRP). University of Westminster, Department of Planning and Transport.

Piaget, Jean (1929). The Child's Conception of the World: A 20th-Century Classic of Child Psychology. New York, NY: Routledge.

Reason, J. (2009). Human error. Cambridge: Cambridge University Press.

Verhoef, L.W.M. (2008). Hoe onderzoek je het denken van reizigers, Verkeerskunde, 1 september 2008.

Verhoef, L.W.M. (2010). Tevreden reizigers zonder onderzoek. Tijdschrift voor Ergonomie, 2010, vol. 35, nr. 5, pag. 5-11.

Verhoef, L.W.M. (2011). De moderne mens: meester of slaaf? De moderne mens bestaat niet, wel moderne techniek. De moderne mens, congres studievereniging der Psychologie Labyrint, Universiteit Leiden, 1 april 2011. http://www.humanefficiency.nl/toekomst/moderne_mens.shtml

Visser, G, (1998). De druk van de beleving, Filosofie en kunst in een domein van overgang en ondergang. Nijmegen: Sun.

Vroon, P.(1980). Intelligentie. Over het meten van een mythe en de politieke, sociale en onderwijskundige gevolgen. Baarn: Ambo.

Vroon, P. & Draaisma, D. (1985). De mens als metafoor. Over vergelijkingen van mens en machine in filosofie en psychologie. Baarn: Ambo.

Riemsdijk, J. van, (2002). Het lied van de neuronen, naar een biofilosofisch model. Kampen: Klement.

Weijer, C. (2016). Trein heeft geen toekomst. 14 april 2016, OVmagazine. <https://www.ovmagazine.nl/?s=carlo+van+de+weijerongenummerd>