

REGELEN, BEHEERSEN EN STUREN... BIJVOORBEELD IN HET WEGVERKEER

Artikel Wegen 59 (1985) 6 : 217 t/m 220

R-85-27

Dr.ir. D.A. Schreuder

Leidschendam, 1985

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

REGELEN, BEHEERSEN EN STUREN... BIJVOORBEELD IN HET WEGVERKEER

Inleiding

In vele gevallen kan men datgene wat men ziet gebeuren, beschrijven in termen van een systeem dat in wisselwerking treedt met zijn omgeving. Over dergelijke wisselwerkingen zullen we het nu hebben, en dan meer speciaal die aspecten daarvan waarbij het systeem zich aanpast (wordt aangepast) aan de omgevingen en meer in het bijzonder aan veranderingen in die omgeving. Wanneer de opgetreden verandering in het systeem dan weer op haar beurt de omgeving beïnvloedt, kan men eerst recht spreken van een wisselwerking. Tenslotte kan men er nog op wijzen dat de indeling in "systeem" en "omgeving" een zekere willekeur heeft; in vele gevallen kan men het ook omdraaien, en systeem en omgeving omwisselen. De keuze welke van de twee als systeem en welke als vormgeving wordt aangemerkt, hangt in sterke mate af van het gezichtspunt van de indeler, en is niet in de laatste plaats een kwestie van persoonlijke voorkeur, van "smaak".

De veranderingen in het systeem ten gevolge van veranderingen in de omgeving kunnen geheel passief tot stand komen. Wanneer het gaat regenen (verandering in de omgeving) verandert ook het systeem mens-hond: ze worden nat. In vele gevallen echter zal het systeem op een zodanige manier reageren dat de invloed van de verandering in de omgeving zo klein mogelijk blijft: het beginsel van de tegenkoppeling. Wil deze tegenkoppeling kunnen plaatsvinden, dan moet het systeem een aantal kenmerken vertonen, meer in het bijzonder een aantal vermogens hebben. We zullen niet in detail op deze vermogens ingaan; ze zijn het onderwerp van de klassieke cybernetica. Maar wel kan worden opgemerkt dat er tenminste bij horen het vermogen om de toestand van het systeem zelf en van de omgeving te kunnen waarnemen, alsook de veranderingen daarin. Voorts moet er een waarde-oordeel kunnen worden gemaakt over die toestanden en de veranderingen en tenslotte moet er een beslissing kunnen worden genomen aangaande de in aanmerking komende (re)actie van de kant van het systeem. Vooral dit waarde-oordeel is van essentieel belang; zonder op de details in te gaan kan men dit globaal omschrijven als "het systeem wil iets" zonder overigens een direct menselijke betekenis toe te kennen aan het begrip "wil-

len". We zullen nu in het volgende nader ingaan op dat "willen", meer speciaal hoe dat kan worden uitgewerkt. Tenslotte nog een terminologische opmerking: wanneer we spreken over een verandering van een systeem dat iets "wil" ten gevolge van een verandering in de omgeving, zullen we dit aanduiden als "regelen". Ook dit woord wordt dus in een brede betekenis gehanteerd.

Er bestaan twee hoofdgroepen van "willen", van regelen dus. Het kan voorkomen dat het systeem de toestand waarin het verkeert, "wil" handhaven, maar het kan ook zijn dat het systeem iets "wil" bereiken. Voor deze twee vormen van regelen zijn vele termen in omloop. Er is voorts sprake van een zekere verwarring in de terminologie, niet in de laatste plaats omdat het hier ingevoerde onderscheid niet steeds wordt gemaakt. We zullen het eerste - het handhaven van de bestaande toestand - "beheersen" noemen, en het tweede - het streven om iets te bereiken "sturen".

Beheersen

Wanneer het streven bestaat om de bestaande toestand te handhaven, moeten zoals gezegd die toestand en de mogelijke veranderingen ervan kunnen worden waargenomen. Iedere waarneming door een systeem over de toestand- (sveranderingen) ervan is behept met waarnemingsonnauwkeurigheden; een exact handhaven van de bestaande toestand is dus alleen hierdoor reeds niet mogelijk. Maar in de meeste gevallen is dat ook helemaal niet nodig: zekere toleranties ten opzichte van de bestaande toestand zijn acceptabel. Dit betekent wel dat er dan criteria moeten zijn opgesteld over hetgeen nog als acceptabel zal worden aangemerkt. We komen daar nog op terug.

Het kenmerkende van een systeem dat "beheerst" wordt, is, dat er pas wordt ingegrepen wanneer de afwijking ten opzichte van de bestaande toestand (of meer algemeen, de gewenste toestand, vaak aangeduid met "Sollwert") boven een van te voren vastgestelde drempel uitstijgt. Het ingrijpen vindt dan zo plaats dat het verschil tussen de momentele toestand (de "Istwert") en de Sollwert wordt verkleind - tenminste, dat is nodig wanneer men over een beheerst systeem wil spreken. Het kenmerkende ervan is dat er van het systeem geen verandering - geen actie dus - wordt

verwacht zolang het verschil tussen de Sollwert en de Istwert kleiner is dan de drempel: ongeacht wat er in het systeem gebeurt. Dit is het kenmerk van een beheerst systeem; het is terug te vinden in zeer vele, wellicht veruit het allergrootste gedeelte van de systemen die in de natuur - daarbij inbegrepen de menselijke natuur - voorkomen. Voor dergelijke systemen geldt dat alles op dezelfde wijze voortgaat tot het niet meer kan. (Overigens is het verschil tussen statische en dynamische systemen in dit opzicht niet wezenlijk.) Het bekende spreekwoord zegt het: de wal keert het schip. Deze wijze van regelen is ook kenmerkend voor de op de traditionele liberale ideeën gebaseerde democratische rechtsstaat: alles is geoorloofd tenzij er schade door ontstaat, of zelfs vaak nog stringenter: tenzij het in strijd is met de wet. Maar het is ook kenmerkend voor vele soorten van industrieel of semi-industrieel regelen. Zo wordt bij een automatische verwarmingsinstallatie de verwarming aangezet wanneer en alleen wanneer de temperatuur onder de gestelde grenswaarde is gezakt, waarbij geen rekening wordt gehouden met andere aspecten van het systeem. Deze manier van regelen is dus kennelijk reactief: er moet iets mis gaan (of tenminste dreigen mis te gaan) voordat er wordt ingegrepen. Dat is een evident nadeel van deze wijze van regelen, vooral bij sociale systemen of bij systemen met belangrijke sociale aspecten of componenten.

Er kleven nog meer bezwaren aan deze wijze van regelen, die vaak wordt geprefereerd wegens de mogelijkheden om individuele mensenrechten te kunnen waarborgen - ook overigens vaak omdat het gemakkelijk is: men hoeft alleen maar de bestaande toestand te handhaven!

Die bezwaren betreffen de criteria voor de acceptabele afwijking van Sollwert en Istwert. De instantie die de verschillen moet toetsen aan deze criteria, heeft een zeer grote invloed op het systeem vooral wanneer de criteria ruimte laten voor (persoonlijke) interpretatie. Dit leidt tot bekende dilemma's zoals de keuze tussen te werken volgens de letter of volgens de geest van de wet. Een fundamenteel probleem ligt echter bij het opstellen van de criteria. Afgezien van het mogelijke, maar niet waarschijnlijke geval dat de criteria "random" worden gekozen, dient er een waarde-oordeel te worden gevormd over de wenselijkheid de bestaande toestand (of de bestaande weg) te handhaven en over de vraag wanneer eventuele discrepanties niet meer als acceptabel zullen worden beschouwd. Het vormen van dergelijke waarde-oordelen en het beantwoorden van derge-

lijke vragen ligt kennelijk buiten de grenzen van het systeem, voor zover dat gericht is op het handhaven van de bestaande toestand. Uit het streven naar homeostase is principieel niets af te leiden over de wenselijkheid van homeostase, noch over de waarde (de instelwaarde) van deze homeostase. Er is dus kennelijk een ander systeem nodig om deze problemen op te lossen, een systeem dat zich op een hoger niveau bevindt. Maar met deze constatering doet zich een nieuw probleem voor: ook in dat systeem moeten criteria bepaald worden. Zo ontstaat er een hiërarchie van systemen.

Een hiërarchie van systemen betekent dat er "boven" ieder systeem weer een systeem is, waarbinnen dat eerste zijn plaats vindt. Men kan dan natuurlijk ook de rij "naar beneden" verlengen; men komt zo tot een oneindig voortlopende trap van systemen. Deze gedachte is zeer behulpzaam bij het formuleren van allerlei problemen, en mogelijk ook bij het oplossen ervan. Zo kan men een wetgevende macht instellen om de (maatschappelijke) criteria te handhaven, die dan weer in het parlement wordt gecontroleerd. Bezwaren blijven er echter: in de praktijk zijn er grenzen aan de nog hanteerbare "trap" van hiërarchische niveaus - er blijft steeds een hoogste niet meer te controleren macht die de bevoegdheid heeft oekazes of dogma's uit te vaardigen; het geheel blijft in essentie reactief en is alleen maar logger geworden, en er bestaat nog steeds geen bevredigende manier om de criteria te veranderen of om nieuwe criteria op te stellen. Die komen per oekaze of per dogma, of ze worden gepresenteerd als "natuurwetten" die er nu eenmaal zijn.

Sturen

Een geheel andere wijze van regelen is mogelijk wanneer men ervan uit gaat dat de mens - wellicht in tegenstelling tot de gehele levenloze natuur en het overgrote deel van de levende natuur - de mogelijkheid bezit om zich doelen te stellen. Nu is het met dat idee merkwaardig gesteld. Aan de ene kant wordt het veelal als een vanzelfsprekendheid beschouwd - stuurlied en schutters doen niet anders - maar anderzijds wordt er wantrouwig tegenaan gekeken. Het zou wel eens kunnen zijn dat deze onduidelijkheid het gevolg is van de tweeslachtige natuur van de mens: de mens is mens en dier tegelijk, zegt men wel. Het dier volgt de natuur die geen

doelen in deze betekenis van het woord kent; de natuur "werkt" zuiver reactief. Maar de mens is behalve een dier dat de natuur volgt ook een "met rede begiftigd wezen", en wezens die met rede begiftigd zijn, zijn juist wel in staat zich doelen te stellen. Niet zelden wordt zelfs juist het doelgericht gedrag als het bij uitstek kenmerkende van menselijk gedrag aangemerkt. Blijft dan natuurlijk nog de vraag of dat vermogen ligt bij de afzonderlijke, individuele mens of eerder bij een algemene "soort-ziel". Voor de onderhavige gedachten is het niet nodig deze kwesties te bespreken; het is voor ons genoeg om (als "model") te stellen dat de mens individueel alsook collectief in staat is zichzelf doelen te stellen, maar dat dat niet altijd gebeurt.

Wanneer er in het systeem (de mens bijvoorbeeld) een doel is gesteld, is een geheel andere manier van regelen mogelijk. Het is dan niet nodig om te wachten tot er een (onacceptabel grote) discrepantie is ontstaan tussen Sollwert en Istwert; het is mogelijk regelend in te grijpen wanneer de koers begint af te wijken. Immers, steeds wanneer er van een doel sprake is, is er ook sprake van een koers - als eenvoudigste voorstelling de rechte lijn die het doel verbindt met de momentele locatie. Een afwijking van de koers betekent hierbij dat, wanneer de afwijkende koers geheel gevolgd zou worden, het doel zou worden gemist. Men kan dus ook wel spreken van een Sollwert en van een Istwert van de koers, maar de begrippen hebben een wat andere inhoud gekregen: het gaat niet om de momentele waarde maar om de prospectieve waarden - het zijn verwachtingen. En daarmee is het een typisch menselijke aangelegenheid geworden. Bovendien moet voor een bevredigende regeling de regelaar op de hoogte zijn van die verwachtingen. Het is dus een zaak waarbinnen de verantwoordelijkheid van de individuele mens op eenvoudige wijze een plaats kan vinden.

Sturen, zoals hierboven omschreven, is dus een vorm van prospectief regelen. Bovendien kan men op eenvoudige wijze het beeld uitbreiden tot een vorm van proportioneel sturen: de grootte van de koerscorrectie is evenredig met de grootte van de discrepantie tussen gewenste koers en feitelijke koers. En, wanneer er sprake is van regelen, moet de richting van de correctie tegengesteld zijn aan de richting van de discrepantie - tegenkoppeling dus. Dit is een van de standaardmodellen uit de traditionele regelkunde; daar kan men nog verder onderscheid maken in overge-

dempte, kritisch gedempte en ondergedempte of oscillerende sturing - een nadere onderverdeling die voor vele praktische toepassingen van essentieel belang is.

Het wegverkeer als voorbeeld

Het is gebruikelijk om in het wegverkeer van twee regelmechanismen te spreken: dat van de individuele weggebruiker en dat van de overheid, de beleidsinstantie. In beide groepen zijn gevallen aan te wijzen waarbij van beheersen en waarbij van sturen sprake is. We zullen hier nader op in gaan.

Wegvoertuigen bezitten twee dimensies waarin zij kunnen bewegen: in de voortbewegingsrichting en dwars erop. Dit in tegenstelling tot railvoertuigen die essentieel ééndimensioneel zijn, en vliegtuigen die driedimensioneel zijn. Schepen zijn, net als wegvoertuigen, ook tweedimensioneel. Het is daarbij niet van belang hoe breed de weg is; het gaat om de mogelijkheden van de "bestuurder" om te regelen. Meer precies beschouwd is een railvoertuig in de dwarsrichting zodanig in zijn bewegingen beperkt dat er alleen van "beheersen" kan worden gesproken - net als overigens een schip in een sluis. De dwarsbeweging wordt niet bestuurd, maar de uitwijking wordt beperkt - begrensd - door de rail, respectievelijk de sluiswand. Zolang er geen aanraking is wordt de dwarspositie "aan het toeval overgelaten". Hiervan staat los het feit dat bij vele railvoertuigen, met name bij treinen, ook de langsbeweging aan strikte beperkingen is onderworpen (het zgn. bloksysteem), waardoor er ook in de lengterichting van "sturen" nauwelijks sprake is: de "bestuurder" heeft zich te houden aan de seinen, maar hij heeft geen invloed op de stand van die seinen.

Bij wegvoertuigen is dat anders. Zowel de dwarspositie als de langpositie worden door de weggebruiker-bestuurder zelf gekozen. Er zijn natuurlijk begrenzingen van praktische, van fysische en van juridische aard, maar de beslissingen worden door de bestuurder genomen. We behoeven bij het woord bestuurder niet alleen aan voertuigen te denken; voor voetgangers geldt precies hetzelfde. En die beslissingen worden mede bepaald door de door de weggebruiker zelf gestelde doelen. Het is gebruikelijk om hier een hiërarchie van beslissingsprocessen in te voeren, waarbij op

ieder niveau doelen en middelen (wegen, koersen) kunnen worden gedefinieerd. Kenmerkend is dat het doel op een bepaald niveau de weg (de koers) is op het naast hogere niveau en omgekeerd. Het hoogste niveau dat voor het wegverkeer nog interessant is, betreft de keuze van de rit, de route en het vervoermiddel. Dit zijn beslissingen die vrijwel geheel genomen worden voordat de verplaatsing begint. Lagere niveaus betreffen de keuze van samengestelde en elementaire manoeuvres, terwijl het laagste niveau dat in de verkeerskunde van belang is, de keuzen betreft van de manoeuvresdelen. Deze manoeuvresdelen betreffen de positie in dwars- en langsrichting, en alle afgeleiden ervan. Meer specifiek gaat het om de snelheid, de snelheidsveranderingen, de positie binnen de rijstrook en de veranderingen daarin. Alle beslissingen op hogere niveaus resulteren ten laatste, en uitsluitend, in deelmanoeuvres. Dit is het enige gedragsaspect, volgend op al de beslissings- en stuurprocessen, dat aan de "buitenkant" te zien is. Derhalve is de verkeerskunde niet in nog lagere niveaus geïnteresseerd, ofschoon die in andere opzichten, meer in het bijzonder voor de verkeersveiligheid, van eminent belang kunnen zijn. Het gaat dan om de ergonomische niveaus van het "mens-machine-systeem".

De taak die een verkeersdeelnemer op de weg heeft te vervullen is dus in essentie een "stuurtaak": het volgen van de uitgestippelde route, maar ook het bereiken van de afzonderlijke doelen op de verschillende lagere niveaus. De taak van de verkeersdeelnemer is daarmee echter allerm minst afgelopen; om dat nader te kunnen toelichten zullen we eerst iets over de regelsaspecten van de andere bij het wegverkeer betrokkene bekijken: de beleidsinstantie. Ook die heeft een regeltaak. Van deze taak kan op analoge wijze een analyse worden gemaakt, iets dat nog maar ten dele is uitgevoerd. Maar wel is duidelijk dat er in het oog lopende "stuuraspecten" aanwezig zijn. Op basis van verwachtingen omtrent de ontwikkeling van de bevolking, de economische activiteiten en de ruimtelijke verdeling daarvan, volgen eisen te stellen aan het wegverkeerssysteem. Het kan nu het doel zijn van de beleidsinstantie daar onverkort aan te willen voldoen, maar ook andere doelstellingen zijn mogelijk - en gebruikelijk. Het gaat daarbij essentieel om politieke doelen, doelen dus het lands"bestuur" betreffende.

Maar ook op een ander niveau kan de beleidsinstantie doelen formuleren: het relatieve autogebruik, de verkeersveiligheid. Hier zijn dus steeds

duidelijke stuuraspecten aan te wijzen. Aan de andere kant zijn er ook veel "beheersaspecten" en daarmee wordt niet bedoeld datgene wat de zgn. wegbeheerders doen. Het verkeer beheersen in de zin zoals hierboven omschreven houdt in het stellen en handhaven van regels, zowel voor de weggebruiker als voor de wegbeheerder. Wanneer het rechtsbestel gebaseerd is op beheersen zoals hierboven omschreven, is het logisch te verwachten dat deze verkeersaspecten van dezelfde soort zijn. Voorts is het natuurlijk mogelijk dat, ofschoon er van stuuraspecten sprake is, de beleidsinstantie door andere oorzaken genoodzaakt is - of zich genoodzaakt voelt - "slechts" beheersend op te treden bij het regelen. Men noemt dit wel reactief beleid, in tegenstelling tot prospectief of anticiperend beleid - in overeenstemming met hetgeen hierboven is toegelicht.

Een stuuraspect van de beslissingen van de beleidsinstantie die van het allerhoogste belang is voor de individuele weggebruiker betreft de keuze van het verkeerssysteem. "Men" heeft daarbij gekozen voor een systeem waarbij botskoersen tussen afzonderlijke verkeersdeelnemers niet zijn uitgesloten; in tegendeel, zij vormen een essentieel en kenmerkend onderdeel van het wegverkeerssysteem. Dit in tegenstelling tot het treinverkeer en de burgerluchtvaart, waar botskoersen van verschillende verkeersdeelnemers worden vermeden. Botsingen treden daar dan ook alleen maar op wanneer het systeem ernstig heeft gefaald. Bij het wegverkeer daarentegen zijn botskoersen een essentieel onderdeel; ze vervullen een belangrijke rol bij het "beheersen" van het gedrag van de afzonderlijke verkeersdeelnemers. Botsingen uiteraard niet, maar het is niet te vermijden dat af en toe botsingen optreden. Als "doel" wat betreft de verkeersveiligheid wordt bij het wegverkeer dan ook gesteld het reduceren van botsingen, het verminderen van de ernst e.d. maar niet, zoals bij andere verkeerssystemen, het volledig vermijden van botsingen.

Voor de individuele weggebruiker betekent dit dat de regeltaak in het verkeer niet afgelopen is met het besturen op het niveau van de manoeuvres. Een belangrijk deel van de taak bestaat uit het vermijden van botsingen met andere verkeersdeelnemers waarmee een botskoers bestaat. Men kan daarbij bijvoorbeeld denken aan inhaalmanoeuvres op tweestrookswegen met tegenliggers, of aan het oversteken van druk bereden voorrangswegen. Maar men kan daarbij ook denken aan het vermijden van botsingen met andere objecten op of bij de weg, zoals bomen, lichtmasten of gepar-

keerde auto's. Ofschoon geen verkeersdeelnemers in de strikte betekenis, worden dergelijke voorwerpen die gevaar kunnen opleveren, op dezelfde gronden op of bij de weg getolereerd.

Dit tweede taakaspect wijkt wezenlijk af van het eerste taakaspect. Er is hier steeds sprake van onverwachte verschijnselen of gebeurtenissen zodat er van "sturen" zoals hierboven beschreven niet veel sprake kan zijn. Het is natuurlijk wel mogelijk sturend op de treden bij de keuzen betreffende route en (samengestelde) manoeuvre; men kan gevaarlijk geachte vervoermiddelen of routes vermijden. Maar voor zover het gaat om het feitelijke deelnemen aan het verkeer op het niveau van de manoeuvredelen moeten (zelfs per definitie) al deze gebeurtenissen als essentieel onverwacht en ongewenst worden beschouwd. Er blijft, wat betreft het regelen, niets anders over dan "beheersen": zolang een botsing maar wordt vermeden, doet de rest er niet toe.

Uiteraard is het hierboven gegeven beeld in zekere zin geschematiseerd, wellicht zelf wat overgesimplificeerd. Maar het is te verwachten dat het onderscheiden van "beheersen" en "sturen" zoals hierboven is beschreven verhelderend kan werken, en van belang kan zijn bij de studie van bepaalde maatschappelijke verschijnselen, zoals zeer schematisch is toegelicht aan de hand van bepaalde aspecten van de verkeersonveiligheid.