

Naar een robuuste robotica-agenda

Expertseminar "Robotica in Nederland"
6 november 2009, Den Haag
Ministerie van OC&W en Rathenau Instituut (RI)

Er is in Nederland behoefte aan een strategische, maatschappelijke agenda – ook wel aangeduid als roadmap – voor robotica. Die conclusie kon worden getrokken na afloop van een expertseminar begin november in Den Haag. In vier sessies werd het onderwerp vanuit verschillende invalshoeken belicht: onderzoek, onderwijs, economie en maatschappij. Zo bieden Nederlandse sterktes in onder meer de mechatronica aangrijpingspunten voor het stimuleren van robotica-onderzoek. Internationaal blijkt er nog weinig onderzoek naar maatschappelijke aspecten van robotica en de sociale interactie met mensen ('advanced behaviours') te worden uitgevoerd; dat biedt kansen voor Nederland.

Voor het onderwijs kan robotica fungeren als een trekker van bèta/techniek-studenten en als aanjager voor het opzetten van multidisciplinaire opleidingen, zoals mechatronica. Scholing en enthousiasmering van docenten is wel een vereiste.

Robotica kan oplossingen bieden voor het probleem van de vergrijzing, maar het economisch potentieel van het opkomende vakgebied is breder dan dat. Ook al kent Nederland weinig robotica-producenten, toch is ons land sterk in belangrijke schakels van de hele robotica-keten. Marktimperfecties, bijvoorbeeld in de zorg, noodzaken echter wel specifiek beleid voor robotica.

Maatschappelijke aspecten verdienen ook nog de nodige aandacht. Zo kan bijvoorbeeld voor toepassingen in de zorg de toekomstige gebruiker nog sterker bij robotica-ontwikkeling worden betrokken. Voorts dienen ontwikkelaars en beleidsmakers vroegtijdig te anticiperen op zogeheten zwarte scenario's.

Concluderend kon worden gesteld dat met een brede aanpak het expertseminar veel voorwerk heeft verricht voor het opstellen van een robuuste robotica-agenda.

Minister Ronald Plasterk van OC&W houdt op 6 november de deelnemers de vraag voor naar de aard van een robot. Hij duidt dat met trefwoorden als machine, 'sequence of events', interactief, autonoom en (iets van) menselijke eigenschappen. Een trip met leden van het kabinet en het Innovatieplatform twee weken eerder naar onder meer Japan leerde hem dat de cultuur van het land van de rijzende zon zich onderscheidt met een positieve houding ten opzichte van (humanoïde) robots. Ook blijkt plezier in automatiseren daar een belangrijke driver voor de ontwikkeling van het vakgebied.

Definitie

Een inspirerende opmaat voor een discussie die moet leiden tot een brede maatschappelijke acceptatie van robotica, ware het niet dat de minister zijn beschouwing houdt bij wijze van afsluiting van het expertseminar. Gedurende de hele dag komt de vraag naar de definitie van een robot nauwelijks aan de orde. Dit mag tekenend zijn voor de Nederlandse robotica-gemeenschap, waarin iedereen zijn eigen definitie voor vanzelfsprekend aanneemt en er nog weinig oog is voor de gebruiker als (relatieve) buitenstaander. Wellicht kan in dit opzicht het expertseminar fungeren als een eyeopener, c.q. breekijzer.

Technology Assessment

Want dat is broodnodig, nu robotica zich aandient als een nieuwe technologie die op het punt van doorbreken staat, of zoals dagvoorzitter Rob van Hattum (NEMO) het op z'n Amerikaans zegt: "We are on the verge of a revolution." De TWA-conferentie van de voorgaande dag heeft laten zien dat er in wetenschap, industrie en markt veel kansen zijn voor de inzet van robots – in complexe, ongestructureerde omgevingen, oftewel onze samenleving. Om dat in goede banen te leiden, is een maatschappelijke agenda nodig, en bij het opstellen daarvan moet de samenleving expliciet worden betrokken. "Dan gaat bij Technology Assessment de staart kwispelen", zoals Frans Brom, hoofd Technology Assessment van RI, het formuleert. "Voor het creëren van een robuuste maatschappelijke agenda moeten we de goede vragen stellen – bijvoorbeeld over standaardisatie van technologie, niet te vroeg, niet te laat – en integraal de risico's in beeld brengen, bijvoorbeeld van de privacygevoelige data-opslag bij 'crowd control'." Essentieel daarbij is volgens Brom het technisch én maatschappelijk leervermogen. De strategische agenda moet volgens hem alomvattend zijn: economie en onderzoek, onderwijs en maatschappij.

Service

Voor het opstellen van een maatschappelijke agenda, c.q. roadmap hoeft niet opnieuw het wiel te worden uitgevonden. Er zijn op diverse plaatsen al pogingen gedaan en Pieter Jonker (TU Delft) geeft daarvan een kort overzicht. Hij laat zien dat de focus van de robotica verschuift van industrie naar service in brede zin en dat daarmee samenwerking met mensen (partner-robots) en autonomie zich als thema's aandienen en maatschappelijke drivers als vergrijzing opkomen. Dat maakt het veld multidisciplinair, waarbij naast de technische disciplines – kortheidshalve vaak aangeduid met mechatronica, de combinatie van onder meer mechanica, elektronica en software – de NBIC-disciplines (nanotechnologie, biologie, informatiekunde en cognitieve wetenschap) hun intrede doen. Robots kunnen verschillende functies vervullen; niet alleen kunnen ze economisch nuttig zijn, ook kan de bestudering en ontwikkeling van (humanoïde) robots kennis van het functioneren van de mens opleveren, en tot slot kunnen robots inspireren – in entertainment, in technisch onderwijs, op basis- en middelbare school en in 'sport' (RoboCup, oftewel robotvoetbal).

Roadmaps

Zowel in Japan als in Europa zijn al verschillende roadmaps opgesteld. In de meeste gevallen zijn deze vooral wetenschappelijk of industriegebreven ("create a European robotics supply chain") en bestrijken ze niet het hele sociale veld. In Nederland verscheen in 2007 de Horizonscan, met een langetermijnvisie op het kennisgebied van de robotica, en het Europese Robotics for Healthcare project leverde een roadmap op die als input moet dienen voor het Zevende Kaderprogramma. In Jonker's ogen een goed rapport met aandacht voor 'driving forces and barriers' en een goed overzicht van wie dat doet en wat er nog gedaan moet worden. De sleutel ligt volgens hem in 'advanced behaviours' van robots; op dat thema kan de toegevoegde waarde van Nederland liggen.

US roadmap

Vorig jaar kwam ook de VS in actie, op initiatief van Henrik Christensen, die eerder bij Europese roadmaps was betrokken. Na zijn overstap naar het Georgia Institute of Technology manifesteerde hij zich al snel in de Amerikaanse robotica-gemeenschap, die tot dan toe weinig gecoördineerd opereerde. Tijdens het expertseminar schetst Christensen hoe de Amerikanen werken aan een bottom-up roadmap, waarbij naast industrie en onderzoeksinstituten tien leidende universiteiten zijn betrokken. De presidents van die universiteiten werden ingeschakeld om de roadmap op een hoger (politiek) niveau te brengen. Met succes, want de roadmap wordt ingebracht in een zogeheten Congressional caucus voor robotica en moet in 2012 zijn vertaling in budgetten krijgen. De Amerikaanse roadmap is niet technologie- maar maatschappelijk gebreven, op vier gebieden: manufacturing, professional services, domestic services en emerging technologies. Belangrijke drivers zijn "bring manufacturing home" (door automatisering de productie uit lagelonenlanden terughalen) en verbetering van de 'quality of life' door robotica. Vanuit die sociale context luidt de eerste vraag, welke obstakels brede invoering van robots in de weg staan. Daaruit worden (technische en sociaal-) wetenschappelijke uitdagingen geformuleerd, die voor de verschillende velden vanuit een gemeenschappelijke wetenschappelijke basis kunnen worden opgepakt. Als groeisectoren gelden onder meer (gezondheids)zorg en logistiek, waarbij Christensen op de kansen voor Rotterdam wijst. Om een roadmap tot een succes te maken, is het volgens hem nodig om een ecosysteem te bouwen; als voorbeeld noemt hij het Deense RoboCluster. Tot slot werpt hij de vraag op of robotica wel de juiste naam voor het opkomende vakgebied is, gezien de diverse (soms negatieve) connotaties. Zo is de bekende autonome stofzuiger Roomba niet als robot maar als 'smart cleaner' met succes in de markt gezet.

1. Onderzoek

De robotica heeft zich ontwikkeld tot een stevig onderzoeksveld met een groot aantal specialistische tijdschriften. Dat stelt Peter van den Besselaar, hoofd Science System Assessment van RI, in de eerste sessie van het expertseminar. Hij baseert zich op een studie van de dynamiek in dit wetenschapsgebied in de periode 2000-2008. China blijkt de grootste output te hebben geproduceerd, vóór de VS, terwijl Nederland 0,7% bijdroeg, hetgeen minder is dan het 2% overall aandeel dat ons land heeft in de wetenschappelijke wereldproductie. Deze observatie brengt Van den Besselaar tot de stelling dat in het kader van het sleutelgebied 'high tech systemen' een stimuleringsprogramma voor robotica-onderzoek wenselijk is.

Sterktes

Aanwezige wetenschappers stemmen hiermee in, zij het met relativeringen (betreffende ingenieurs die minder dan gemiddeld publiceren, kwaliteitsbewaking en selectieve publicatiestrategieën) van de (schijnbare) Nederlandse achterstand. Gerrit van Ark (NWO) vindt een achterstand an sich echter een slecht argument voor een stimuleringsprogramma. "Inzetten op zwaktes leidt tot versnippering. Stimulering moet alleen plaatsvinden op grond van maatschappelijke behoeftes en aanwezige sterktes." Niet robotica-onderzoek maar het sleutelgebied high-tech systemen is volgens hem het juiste kader voor stimulering. Frans Groen (Universiteit van Amsterdam, UvA) onderschrijft dat de aangrijpingspunten voor stimulering moeten liggen in Nederlandse sterktes, zoals mechatronica, control, vision en 3D modellering. Ondersteuning voor bijvoorbeeld de ontwikkeling van een chirurgie-robot ligt zijn inziens minder voor de hand, immers er is al de DaVinci.

Weinig toepassingsgericht

Van den Besselaar vond geen tijdschriften over 'nieuwe toepassingsdomeinen'. Robotica-onderzoek blijkt nog voornamelijk gericht te zijn op de funderende technologie en op industriële toepassingen, in mindere mate op medische toepassingen en nog minder op sociale issues (gedragwetenschappelijk, ergonomisch). De verwachte toepassingen in nieuwe contexten zoals zorg, huishouden en veiligheid zijn nog nauwelijks onderwerp van onderzoek. Voor de Nederlandse onderzoeksgemeenschap opent zich hier een niche, stelt Van den Besselaar.

Valorisatie

De lage Nederlandse onderzoeksoutput betreffende toepassingen verbaast Frans van der Helm (TU Delft) niet. "Onderzoek komt het lab niet uit – het moet meer worden gericht op implementatie, c.q. evaluatie in de praktijk." Onderzoek wordt onvoldoende gevaloriseerd, beaamt Stefano Stramigioli (Universiteit Twente, UT). "Er zijn nu te weinig incentives voor wetenschappers om daarbij betrokken te blijven." Pieter Jonker (TU Delft) verwijst naar de STW Valorization Grants, maar Stramigioli wil het gebrek aan aandacht voor toepassingen breder aanpakken: "Je zou daarvoor een deel van de onderzoeksbudgetten moeten alloceren en dat geld pas uitbetalen als het zover is."

Een Nederlands probleem is ook het 'gebrek' aan privaat onderzoeksgeld, van partijen zoals de industrie die van nature meer oog voor de toepassing hebben. Wiebe Draijer (McKinsey, Innovatieplatform) memoreert dat de overall verhouding publiek-privaat onderzoeksgeld in Singapore op 1 : 2 ligt, tegen een magere 1 : 0,6 in ons land. Op robotica-gebied lopen landen als Japan en Zuid-Korea voor omdat ze veel meer geld in onderzoek steken, ook als er nog geen roadmap is, stelt Philip Wijers (Cyberdyne Europe). "In Nederland moet er eerst een roadmap zijn voor men geld beschikbaar wil stellen."

Bij deze financieel-economische discussie worden enkele kanttekeningen geplaatst. Zo gaat het niet alleen om economische valorisatie, aldus Pierre Morin (Stichting Toekomstbeeld der Techniek, STT): "Het gaat er bijvoorbeeld ook om hoe een onderzoeksgroep in de maatschappij staat en welke relaties die groep daarmee onderhoudt. Dat is van belang voor draagvlak bij het oplossen van maatschappelijke problemen." En Kees Homan (Clingendael) verbaast zich over het 'nationalistische' karakter van de discussie. "Voor een roadmap moet men naar het hogere niveau van de EU gaan, dat is efficiënter voor de belastingbetaler. Zo is onder meer voor de coördinatie van defensie-onderzoek binnen de EU enkele jaren geleden het Europees Defensie Agentschap (EDA) in Brussel opgericht."

Maatschappelijk onderzoek

Een onderzoeksagenda inzake de sociale en organisatorische inbedding en effecten van robotica-technologieën ontbreekt nog, stelt Van den Besselaar vervolgens. "Voor innovatie en een geïnformeerde publieke discussie over robotica is die agenda echter een *conditio sine qua non*." Onderzoek naar maatschappelijke aspecten is echter pas aan de orde als de technologie er is, want vooraf heeft het geen toegevoegde waarde, stelt Frans van der Helm (TU Delft). "Wel moet je met gebruikers als partners die technologie ontwikkelen." Inmiddels wordt erkend dat de tegenstelling tussen sturing vanuit de techniek of vanuit de maatschappelijke behoefte achterhaald is, vult Martijntje Smits (RI) aan; het gaat om een wisselwerking. Onderzoek moet echter niet te snel naar implementatievragen gaan, aldus Van den Besselaar tot slot. "Eerst moet je de 'tussenvraag' stellen naar de maatschappelijke omgang met technologische producten. Anders worden robots net als de stemcomputer na vijftien jaar trouwe dienst afgeserveerd."

Focus

Laatste vraag vanuit onderzoeksperspectief betreft de focus van een wetenschappelijke robotica-agenda. Gerrit van Ark (NWO) beschouwt voorspellen van de richting waarin onderzoek zich op wat

langere termijn ontwikkelt als speculatief en vindt dat daarom de nadruk moet liggen op het versterken van de infrastructuur. Dat is Stefano Stramigioli (UT) met hem eens: het gaat om het bouwen van een ecosysteem voor robotica-onderzoek, een infrastructuur met laboratoria e.d. Arjan Rensma (TNO) rekent tot dat ecosysteem ook het onderwijs en de maatschappelijke acceptatie. Dat laatste triggert Stramigioli: "Dus moeten we nu producten genereren om draagvlak te creëren; de basale research zou daarom in de wacht moeten worden gezet." Voor Henk Kiela (Fontys Hogeschool) wordt het hele debat te veel vanuit de wetenschap gevoerd: "Waar zijn de zorg en de industrie in deze discussie? In Azië draait men het om; daar is het onderzoek industriegedreven, met de wetenschap als dienstverlener. Nu fundamenteel onderzoek opstarten is te laat, want dat loopt in Azië al." Daarmee onderstreept Kiela eens te meer de urgentie van een maatschappelijke robotica-agenda.

2. Onderwijs

Niet alleen in de industrie maar ook in de dienstverlening zal het werk de komende decennia nog verder worden geautomatiseerd, c.q. gerobotiseerd. Dit zal vergaande consequenties hebben voor het werk van mensen, aldus Erik van de Linde (STT). Zo komt er nieuw werk gerelateerd aan het bedenken, maken en onderhouden van robots, en zullen arbeidsprocessen waarin mens en robot 'samenwerken' van de mens nieuwe vaardigheden vergen. Vragen die Van de Linde hieruit distilleert zijn onder meer: "Waarop moeten we ons onderwijs- en opleidingssysteem afstemmen? Moeten we nu al leren en onderwijzen voor een toekomst met meer en andere robotica? En zo ja, hoe?" Gedifferentieerd naar onderwijsniveau gaat het om leren over, met en voor robotica.

Inspirerend

Natuurlijk zijn er nu al vormen van robotica-onderwijs. Dat blijkt een aanstekelijk enthousiasme bij docenten te kunnen oproepen en een inspirerende werking op leerlingen/studenten te kunnen hebben. Ook leent het vakgebied zich bij uitstek voor een sterke relatie tussen onderwijs en praktijk, waarbij leerlingen/studenten leren werkende systemen te realiseren. Intermediären hierbij zijn onder meer de lectoren aan het HBO, die via hun kenniskringen de koppeling met enerzijds bedrijfsleven (waaronder het MKB) en anderzijds universiteiten kunnen leggen. Robotica leent zich als multidisciplinair vakgebied ook uitstekend voor grensoverschrijdende projecten: juist op het grensvlak van disciplines kan het combineren van kennis leiden tot aansprekende innovaties.

Multidisciplinair

Deze observaties brengen Van de Linde tot zijn eerste stelling: Om op topniveau mee te kunnen doen aan de conceptuele ontwikkeling van robotica, verdient het aanbeveling een robotica-curriculum te ontwikkelen, waarin relevante disciplines zoals NBIC, mechatronica, psychologie en sociologie worden geïntegreerd. Daarbij tekent hij aan dat Nederland op de vier NBIC-gebieden afzonderlijk (nanotechnologie, biologie, informatiekunde en cognitieve wetenschap) een goede naam heeft, maar dat samenwerken nog lastig blijkt: "Convergentie is niet vanzelfsprekend." Daar worstelt bijvoorbeeld ook Arizona State University mee, weet Rinie van Est (RI): "Zij hebben een apart instituut voor interdisciplinair onderzoek op NBIC-gebied, maar hun vraag is: wat is identiteit van de PhDs die wij opleiden? Het is goed om multidisciplinair werken te institutionaliseren, maar je moet de monodisciplines niet verwaarlozen." Het bekende MediaLab van MIT in de VS, vult dagvoorzitter Rob van Hattum (NEMO) aan, haalt zijn kracht uit het bij elkaar zetten van de monodisciplines en die met elkaar te laten interacteren.

Teams

Lambert Schomaker (Rijksuniversiteit Groningen) daarentegen pleit er voor om wel individuele studenten multidisciplinair op te leiden: "Zij hebben overzicht en kunnen als intermediair fungeren." Barend Nesse (Robotics Association Benelux) ziet een rol weggelegd voor de industrieel ontwerper. "Hij leert alle disciplines te integreren, dus kan robotica vallen onder de opleiding Industrieel Ontwerpen." Stefano Stramigioli beaamt dat een roboticus een beetje van alles zou moeten weten, "maar hij is geen Leonardo da Vinci meer. Tegenwoordig ben je bijvoorbeeld of ingenieur of psycholoog." De biomedische opleiding van de TU Delft, vertelt Frans van der Helm, levert in de eerste plaats dan ook goede ingenieurs af, die hebben geleerd met anderen te communiceren. "Want in een projectteam van bijvoorbeeld tien mensen hoeft er maar één te zijn met het complete overzicht, dat is de systeemintegrator." Die benadering spreekt Jan Wind (Wiser Consultancy) aan: "Verwateren opleidingen niet als andere disciplines erin moeten? Kun je niet beter op teams inzetten?"

Alfa en gamma

Als multidisciplinaire kan robotica een krachtig hulpmiddel zijn om technische en sociale disciplines bijeen te brengen, zoals Christian Bartneck (TU Eindhoven) stelt, maar de toekomstige roboticus is geen 'homo universalis'. Sterker nog, het adagium dat robotica meer is dan mechatronica alleen, wordt volgens Rob van Hattum nog vooral met de mond beleden. Bij een roadmap moeten zeker ook de algemene universiteiten worden betrokken, met hun alfa- en gamma-disciplines, maar multidisciplinariteit op zich is onvoldoende om de slag naar de maatschappij te kunnen maken, zo stelt Martijntje Smits (RI).

Praktijk

Naast de breedte in disciplines – met de mechatronica als de technische multidisciplinaire – is ook de verbinding met de praktijk essentieel. Voor het leren ontwikkelen, gebruiken en onderhouden van nieuwe robotapplicaties in het (hoger) onderwijs is nauwe samenwerking met de praktijk nodig, bij voorkeur in een vakoverstijgende projectmatige aanpak, stelt Van de Linde. Praktische dingen spreken leerlingen/studenten aan, beaamt Rob van Hattum uit eigen (NEMO) ervaring. Jan Berendse (oprichter van Festo Nederland) signaleert echter een kloof. In de industrie is de multidisciplinaire aanpak van de mechatronica inmiddels normaal, maar het onderwijs loopt nog achter. Zo kent het MBO al wel Mechatronica-opleidingen, met een toenemende instroom ten koste van de monodisciplinaire opleidingen. Maar in het HBO zijn er officieel nog geen Mechatronica-opleidingen (want er zijn nog geen CROHO-nummers voor geopend). "Het HBO moet uit de verkokering komen en Mechatronica moet er de leading opleiding zijn." Berendse's stellingname brengt Pieter Jonker (TU Delft) tot een pleidooi voor het herstel van de verticale technische onderwijskolom: LTS-MTS-HTS-TU. Ben Kröse (Universiteit en Hogeschool van Amsterdam) is daar juist op tegen. Het aardige van het huidige model ligt er volgens hem in dat een hogeschool ook andere opleidingen heeft, zoals Verpleegkunde, die ook bij een Robotica-curriculum kunnen worden betrokken, als het gaat om toepassingen in de zorg. Overigens werken samenwerkende HBO-instellingen al hard aan een Mechatronica-opleiding, meldt lector Henk Kiela (Fontys); lectoraten zijn juist gestart om de benodigde monodisciplines te verbinden.

Techniekonderwijs

Van robotica-projecten blijkt vaak een bijzondere aantrekkingskracht uit te gaan, stel Van de Linde tot slot. Daardoor leent robotica zich goed voor 'het nieuwe techniekonderwijs' als een nieuw wapen in de strijd tegen de afnemende belangstelling voor techniek en bèta. Fred Bokhorst (Ferdar Automation Technology en Robotics Association Benelux, RAB) kan dat onderschrijven: "Wij zijn een leerbedrijf en leerlingen zijn bij ons niet weg te slaan. Ik geef ook gastcolleges en daarbij stellen leerlingen vragen waaruit blijkt dat ze verder zijn dan hun docenten, die geen verstand hebben van robotica." Met als gevolg dat de robots die RAB-leden aan het onderwijs hebben geschonken, alleen maar stof staan te vergaren, meldt Barend Nesse. Er wordt wel gewerkt aan nascholing van docenten en aan initiatieven om robotica in het onderwijs te krijgen, melden Conny Ouwerkerk (Hobéon) en Remke Klapwijk (Haagse Hogeschool, Kenniscentrum Wetenschap & Techniek West). Bij beide partijen is daar draagvlak voor, maar ze weten elkaar nog onvoldoende te vinden. Een robotica-agenda, zo stellen zij, kan zeker helpen om de samenwerking tussen onderwijs en industrie te stimuleren. "Robots sluiten goed aan bij de belevingswereld van leerlingen en bieden een prachtige leeromgeving doordat leerlingen direct feedback ontvangen op hun acties."

3. Economie

Het economisch potentieel van 'rising star' robotica is onderwerp van de derde sessie tijdens het expertseminar. Als graadmeter fungeert de productiviteit. Robotica kan die op drie manieren verhogen: door het gebruiken van 'robots', het produceren van 'robots' en het innoveren met behulp van 'robots'. Henry van der Wiel (CPB/CentER) verzorgt de aftrap aan de hand van de veelgehoorde stelling dat robotica een oplossing kan bieden voor de toekomstige arbeidstekorten als gevolg van de vergrijzing. Vanuit economisch perspectief bezien is robotica dan vooral een kans en geen bedreiging. Immers, als de groei van het arbeidsaanbod afzwakt of zelfs negatief wordt, is verhoging van de productiviteit (door automatisering/robotisering) de peiler onder economische groei. Vanuit breder welvaartspectief bezien is de (gezondheids)zorg, die het schrikbeeld van te weinig handen aan het bed ziet opdoemen, een belangrijke factor in de discussie – groeiende welvaart wordt immers geassocieerd met meer en betere gezondheidszorg, al dan niet met inzet van robotica.

Vergrijzing?

Het vergrijzingsargument wordt echter tijdens het seminar niet voor vanzelfsprekend aangenomen. Robotica en vergrijzing zijn haast synoniem gemaakt, wordt vanuit Rathenau-gelederen gesteld, maar dat belang is niet gekwantificeerd. Robotica is meer dan vergrijzingstechnologie, stelt Fred Bokhorst (Ferdar en RAB). Op het gebied van industriële robots valt er voor Nederland ook nog een wereld te winnen, zo pleit hij voor een terugkeer van industriële productie naar Nederland met hulp van robotisering. Bovendien, als robotica de oplossing is voor vergrijzing, vraagt Rinie van Est (RI) zich af, waar kun je die robots dan kopen? Daar komt nog bij dat het in Nederland moeilijk is om met nieuwe technologie in de zorg voorop te lopen, stelt Ben Kröse (UvA en HvA); in de VS is dat eenvoudiger. Dat komt doordat de zorg er anders wordt gefinancierd, niet zo afhankelijk van Washington, klinkt het vanuit de zaal. "Hoe meer een zorgstelsel solidair is, hoe moeilijker het invoeren van innovaties is, zo blijkt uit onderzoek." Lambert Schomaker (RuG) wil zich niet neerleggen bij het "gebruikelijke deprimerende verhaal" dat technologie in Nederland weer later wordt ingevoerd dan elders. "Dat ga ik mijn studenten niet vertellen. Zelfs als de toekomst onverhoopt zou uitwijzen dat de hardware voor generieke robotplatforms elders wordt geproduceerd, dan ligt er nog een breed spectrum aan mogelijkheden voor Nederland om hierop applicaties te ontwikkelen."

Slim toepassen

Economische groei kan ons land natuurlijk ook nastreven door ervoor te kiezen een robotica-industrie van belang op te bouwen. Van der Wiel stelt echter dat Nederland zich niet hoeft te ontwikkelen tot producent van toekomstige robottechnologieën om toch vruchten ervan te kunnen plukken in de vorm van een hogere welvaart. Hij baseert dat onder meer op de observatie dat Nederland weinig 'wereldberoemde' uitvindingen kent, maar wel zeer productief en welvarend is. Blijkbaar is Nederland goed in het slim toepassen van elders uitgedachte en geproduceerde technologie. Barend Nesse (RAB) onderschrijft die stelling en voert als bewijs zijn eigen branchevereniging aan, die geen producenten maar wel toepassers van robotica telt. Van der Wiel: "Bij 'make or buy' kan 'buy' soms de betere optie zijn; je hoeft niet per se zelf te ontwikkelen." Onderzoekers kun je ook op andere gebieden dan robotica inzetten, wellicht zelfs effectiever, wil hij maar zeggen. Maar voor goed inkopen en het toepassen van robots in nieuwe applicaties (innoveren met robots) is veel verstand nodig van de wijze waarop ze zijn ontwikkeld, stelt Victor van Rij (Ministerie van OC&W). "Dit vereist een goed doordacht scholingsstelsel en wellicht moet je ook op topniveau research doen om de nieuwste ontwikkelingen niet te missen."

Toeleverancier

De implicatie van het voorgaande, dat Nederland geen robotica-industrie zou hebben, wordt echter weerlegd met als voorbeeld Lely, wereldleider in de productie van melkrobots. Dit bedrijf vindt een goede aansluiting bij de eindgebruiker, de boer, en biedt hem een significante productiviteitsverhoging. Nederland kent wellicht niet veel hardwareproducenten, vult Pieter Jonker (TU Delft) aan, maar genereert wel veel ideeën ("receptuur") en software. Daarmee is Nederland een toeleverancier voor de robotica-industrie, zoals het dat ook voor de automobiellindustrie is, met tegenwoordig als lichtend voorbeeld TomTom. Frans Groen (UvA) ziet nu kansen voor TomTom-achtige bedrijven die oplossingen voor het aan robotica verwante gebied van domotica (huisautomatisering) kunnen ontwikkelen.

In de hele robotica-keten kent Nederland zeker enkele belangrijke schakels, stelt ook Frans Panken (ICTRegie). Nederland is bijvoorbeeld sterk in grijpertechnologie (voor pick & place-functies van industriële robots en voor robohanden), met Philips als oorsprong, zo illustreert Jan Berendse (v/h Festo Nederland). Stefano Stramigioli (UT) is vierkant tegen de stelling dat Nederland geen eigen robot-industrie nodig zou hebben. "Ons land kan niet leven van diensten alleen, maar moet juist concurreren door zelf intellectueel eigendom te ontwikkelen."

Specifiek beleid nodig?

Elk met hun eigen invulling onderschrijven seminardeelnemers het economisch belang van robotica. Is er dan een specifieke politieke agenda nodig om dat potentieel te kunnen verzilveren? Henry van der Wiel vindt van niet en onderbouwt dat door de pijlers voor productiviteit(sverhoging) te beschouwen. Wat betreft R&D zijn bestaande, generieke instrumenten als de WBSO (Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelwerk) en de regulering van intellectueel eigendom voldoende. Wat betreft menselijk kapitaal is de rol van het (techniek)onderwijs al belicht. En tot slot is er een goed mededingingsbeleid, uitgevoerd door onder meer de NMa, dat zorgt voor de concurrentie die nodig is om tot een bloeiende robotica-industrie te komen. Beleid rond deze pijlers is in Van der Wiel's ogen effectiever en efficiënter dan specifiek robotica-beleid.

Marktimperfecties

In reactie op deze stellingname wordt gewezen op specifieke marktimperfecties gerelateerd aan robotica-toepassingsgebieden zoals de zorg. Zo is voor nieuwe zorgtechnologie de gebruiker – die de voordelen ervaart – meestal niet de betaler. En Arjan Rensma (TNO) verwijst in dat verband naar een Europese studie: “Als we het aan de WBSO overlaten, gebeurt er niet veel.” Door verdere aanscherping van de EU Medical Devices Directive is het steeds moeilijker geworden voor MKB’ers en academische start-ups om complexe innovatieve producten op te markt te brengen, stelt Philip Wijers (Cyberdyne Europe). Frans Suijker (Ministerie van EZ) vindt dat Van der Wiel iets te veel vertrouwen stelt in de markt. Er spelen namelijk ook externe effecten en mogelijke verstoringen in het ‘level playing field’. “In landen als Japan en Zuid-Korea zetten overheden wel sterk in op deze technologie. Als je als Nederland het gehoorzaamste jongetje van de klas bent (geen overheidssteun, c.q. -sturing biedt, red.), gebeurt er wellicht niets.” Bart Dirx (TNO) noemt het voorbeeld van een start-up die revalidatierobots wilde gaan ontwikkelen. Door een verandering in de regelgeving werd in één klap de businesscase onderuit gehaald. Pieter Jonker (TU Delft) bepleit een rol voor de overheid als launching customer. Concluderend stelt Paul Timmers (Europese Commissie) dat een robotica-agenda niet alleen specifiek technologisch moet zijn, maar ook marktimperfecties moet adresseren, over de grenzen van ministeries als EZ, OC&W en VWS heen.

Niet afhankelijk

Kortom, er is – in voorwaardenscheppende zin – behoefte aan een specifieke beleidsinbedding van robotica in Nederland, onder meer wat betreft regelgeving. Want de vraag is, zegt Arjan Rensma, of Nederland (en Europa) het zich kan veroorloven om bij zo’n kritische technologie als robotica afhankelijk van anderen te zijn. Terwijl zich juist nu de kans op het omgekeerde voordoet: “Dit is het moment waarop Europa in de gelegenheid is om standaarden vast te stellen.”

4. Maatschappelijke kwesties

In de afrondende vierde sessie van het expertseminar wordt het perspectief van technology assessment betrokken. De nieuwe robotica-technologie belooft veel op het gebied van bijvoorbeeld veiligheid, zorg, verkeer en huishouden. Voldoet het daarmee echt aan maatschappelijke behoeften en kan het die beloften waarmaken, of zijn er ook onbedoelde (negatieve) effecten? Vooronderstelling bij technology assessment is dat als robotontwikkeling aan de markt wordt overgelaten, de resultaten suboptimaal zullen zijn. Vanwege de diepgaande invloed die robotica op ons dagelijkse leven kan hebben, is democratische (bij)sturing gewenst, c.q. vereist.

Technology push

Het Rathenau Instituut heeft daarom het project Sociale Robots gestart, met het onderhavige expertseminar als een van de activiteiten. Centraal in het project staan maatschappelijke en ethische kwesties – van veiligheid tot privacy tot de vraag wie zich aan wie moet aanpassen, mens dan wel robot – in de verschillende robotica-toepassingsgebieden en de consequenties daarvan voor beleidsmakers. Het project signaleert een sterke technology push van robotontwikkeling, meldt projectleider en RI-onderzoeker Martijntje Smits. Robotonderzoekers hebben weinig kennis van bijvoorbeeld behoeften in de zorg en geven blijk van naïviteit ten opzichte van de sector. Veronderstellingen over de behoeftes van bijvoorbeeld patiënten of verzorgers/verplegers worden niet in de praktijk getoetst.

Gebruiker betrekken

Het brengt Smits tot de stelling dat gebruikers bij de robotontwikkelingen moeten worden betrokken (en dan niet alleen als proefpersonen), om innovatie te kunnen richten op hun wensen en zorgen. “Het is een wisselwerking. Je kunt niet eenzijdig met technologie beginnen, of alleen met een maatschappelijke behoefte.” Als gunstig voorbeeld, c.q. uitzondering noemt Smits het Enschedese Roessingh Research & Development, dat revalidatietechnologie ontwikkelt in wisselwerking met patiënten en therapeuten. Paul Groenland (Focal Meditech) noemt het betrekken van de gebruiker een open deur en nodigt iedereen uit om daarover met hem van gedachten te wisselen, maar Smits schat dat de verhouding wel/niet betrekken van de gebruiker bij robotontwikkeling op 20/80 ligt; meestal projecteren ingenieurs behoeften op gebruikers. Frans van der Helm (TU Delft) vindt de stellingname chargerend en Pieter Jonker (TU Delft) is het er volstrekt niet mee eens; Stefano Stramigioli (UT) daarentegen wel.

Wisselwerking

Om de wisselwerking te stimuleren, wil Smits dat maatschappelijke sectoren een eigen strategische visie formuleren op de richting waarin robotica-toepassingen zich moeten ontwikkelen. Het onderwerp leeft in sectoren als de zorg nog niet, ervaart Jonker: "Dus moeten we inderdaad zorgen dat het in die sectoren op de agenda komt." Praktisch probleem voor hemzelf als onderzoeker is echter dat hij wel geld krijgt voor robotontwikkeling, maar niet voor het in gesprek gaan met sectoren. Volgens Remke Klapwijk (Haagse Hogeschool, Kenniscentrum Wetenschap & Techniek West) blijkt het wederzijds vaak moeilijk om de eigen visie aan de andere partij over te brengen. Zo luidt een filosofie in de zorg dat robots kunnen helpen mensen te activeren, terwijl ingenieurs juist gericht zijn op oplossingen voor het ondersteunen van ouderen.

Bemensbare zorg

Gerrit van Ark (NWO) vindt het in de hele discussie opvallend dat de ene sector altijd gemakkelijk uitspraken doet over wat de andere moet doen of laten. "Maar je kunt niet verwachten dat bijvoorbeeld de zorg een visie ontwikkelt op alle nieuwe technologieën die zich aandienen." Dat betekent volgens hem dat onderzoekers/ontwikkelaars voor hun eigen werk moeten nagaan of het bijdraagt aan de agenda van gezondheidszorg-minister Ab Klink: het bemensbaar houden van de zorg (door verhoging van arbeidsproductiviteit en verschuiving van intra- naar extramurale zorg en van professionele naar privé-zorg).

Co-creatie

Conny Ouwerkerk (Hobéon) noemt co-creatie als een van de antwoorden op de huidige kloof tussen gebruiker en ontwikkelaar: "Benut de innovatiekracht van de consument." Gebruikers kunnen moeilijk zelf hun vragen articuleren, vult Valerie Frissen (TNO/EUR) aan. "Je moet daarom ook niet gebruikers in het lab halen, maar met bèta-versies in de praktijk werken." Vaak is niet de gebruiker (patiënt, verzorger) maar het middenkader de belemmering, wordt vanuit de zaal aangevoerd, onder verwijzing naar onderzoek inzake de invoering van ICT in de zorg.

Zwarte scenario's

Het volstaat echter niet om het ontwikkelproces te verbeteren door loops – met terugkoppeling naar gebruikers – in te bouwen, aldus Smits. "Er is ook debat nodig." Bijvoorbeeld over zogeheten zwarte scenario's, met als klassieke schrikbeeld de robot die de macht overneemt. Om te voorkomen dat bepaalde stakeholders op grond van – al dan niet realistische – zwarte scenario's bij voorbaat ontwikkelingen blokkeren, moeten beleidsmakers er actief op anticiperen, stelt Smits en ze noemt voorbeelden als bewakingsrobots die misbruikt kunnen worden door kwaadwillenden, of zorgrobotica die kan leiden tot vereenzaming door minder intermenselijk contact. In de internationale discussie over dit onderwerp worden tot nu toe vooral de extreme posities (eenzijdig de negatieve dan wel de positieve effecten van de inzet van robots benadrukken) ingenomen.

Stefano Stramigioli (UT) is sceptisch: "Dit kan remmend werken op het onderzoek, zie de privacy-kwestie rond het Elektronisch Patiënten Dossier." Frissen echter vindt dat ontwikkelaars wel degelijk moeten anticiperen op zwarte scenario's. "Hun oplossingen moeten checks & balances bevatten." Ze verwijst naar ICT-innovatie in de zorg: er zijn goede redenen dat de werkers daarover mopperen, want die innovaties helpen hen niet maar worden eenzijdig gebruikt voor sturing door het management.

Vragen

Zo roept het concept van zwarte scenario's veel reacties en vragen op. Joris Hendriksen van Assistive Innovations, dat een robotarm levert die op een rolstoel kan worden gemonteerd, meldt dat gebruikers van die robotarm meer naar buiten gaan – robotica kan in dit geval vereenzaming dus juist tegengaan. Die vereenzaming als mogelijk gevolg van robotica-toepassingen wordt vooral door verzorgers als een probleem gezien, terwijl patiënten juist behoefte hebben aan autonomie – robotica biedt hen daarvoor een positief scenario. Die behoefte bij de patiënt aan onafhankelijkheid van zorgverleners is ook precies de uitkomst van onderzoek van een Delftse ingenieur, weerlegt Frans van der Helm nog even het vermeende gebrek aan zicht op de gebruiker bij ontwikkelaars. Sebastiaan Berendse (TWA Netwerk/EVD) verwijst naar een zwart scenario dat – op grond van een voorval in een Duits ziekenhuis – is geschetst door Gerd Hirzinger, directeur van Duitslands grootste robotica-instituut: als een robot bij een operatie een fout maakt, wordt hij gelijk naar de kelder verwezen, terwijl mensen ook (meer dan robots) fouten kunnen maken. "De vraag is hier dus hoe we robot-dienstverlening moeten beoordelen in relatie tot de bestaande kwaliteitsevaluatie van dienstverlening door mensen." Kees Homan (Clingendael) vindt de roadmap van de Amerikaanse luchtmacht die voor het jaar 2047

voorziet in volledig autonome, onbemande gevechtsvliegtuigen, die gebruik maken van kunstmatige intelligentie, ethisch onaanvaardbaar en Smits vult aan dat er zorgen zijn over autonome defensierobots vanwege mogelijke strijdigheid met internationale verdragen inzake de proportionaliteit van geweld. "Hier liggen veel politieke vragen."

Naast politieke vragen leven er ook volop technologische en maatschappelijke vragen, zo leert het expertseminar. Voldoende materiaal, kortom, voor het opstellen van een robotica-agenda.

Tot slot

In de afsluitende paneldiscussie wordt nog eens bevestigd dat er in Nederland behoefte is aan een strategische, maatschappelijke agenda voor robotica. Die is onder meer nodig, aldus Stefano Stramigioli (UT), omdat de maatschappij niet weet wat er wel of niet kan: "Er is geen bewustzijn van de waarde van robotica." Conny Ouwerkerk (Hobéon) betoogt dat juist robotica zo tot ieders verbeelding kan spreken, dat het jongeren de ruimte biedt om hun talenten te ontdekken en ontplooiën. "Gun jongeren en kinderen de ruimte om mee te werken aan de innovaties, aan hun eigen omgeving. Zo creëren we de Young Creative Class (naar Richard Florida)."

Het verhaal moet nog wel breder worden getrokken, vindt Rinie van Est (RI), die bijvoorbeeld de vakbonden mist in de discussie. Er is een grotere betrokkenheid van maatschappelijke sectoren nodig en er moet niet alleen top-down worden nagedacht. Net als bij de opkomst van de biotechnologie is er maatschappelijke reflectie nodig, aldus Van Est: "Nederland heeft echter een slechte infrastructuur voor het maatschappelijk reflecteren op en debatteren over de invoering van nieuwe informatietechnologie."

RoboNed

Die reflectie wordt actueel, want de kansen liggen er voor robotica. Zo is het een thema in het Innovatieplatform, bevestigt IP-lid Wiebe Draijer (McKinsey). "Het is belangrijk om focus aan te brengen, door goed in beeld te hebben waar Nederland goed in is. Wel moet het ecosysteem voor robotica de hele breedte van fundamenteel onderzoek naar toepassing (inclusief proeffabriek) bestrijken, en onderwijs en arbeidsmarkt meenemen. En de sector moet commitment tonen en dan aangeven wat de overheid daaraan kan toevoegen." De urgentie om een goed verhaal te hebben is hoog, aldus Draijer, nu de overheid de broekriem moet aanhalen. Maar Nederland is klein, dus mensen kunnen snel om tafel komen. Een belangrijke rol kan daarin weggelegd zijn voor het recente initiatief van RoboNed, onder auspiciën van ICTRegie. Stefano Stramigioli is er de voorzitter van: "Wij brengen partijen bij elkaar en kunnen coördinatie aanbrengen. Nederland is sterk op veel gebieden, maar die praten nog niet met elkaar."

Er moet dus snel gehandeld worden, concludeert gespreksleider Rob van Hattum. Het expertseminar van 6 november heeft alvast het nodige voorwerk verricht.