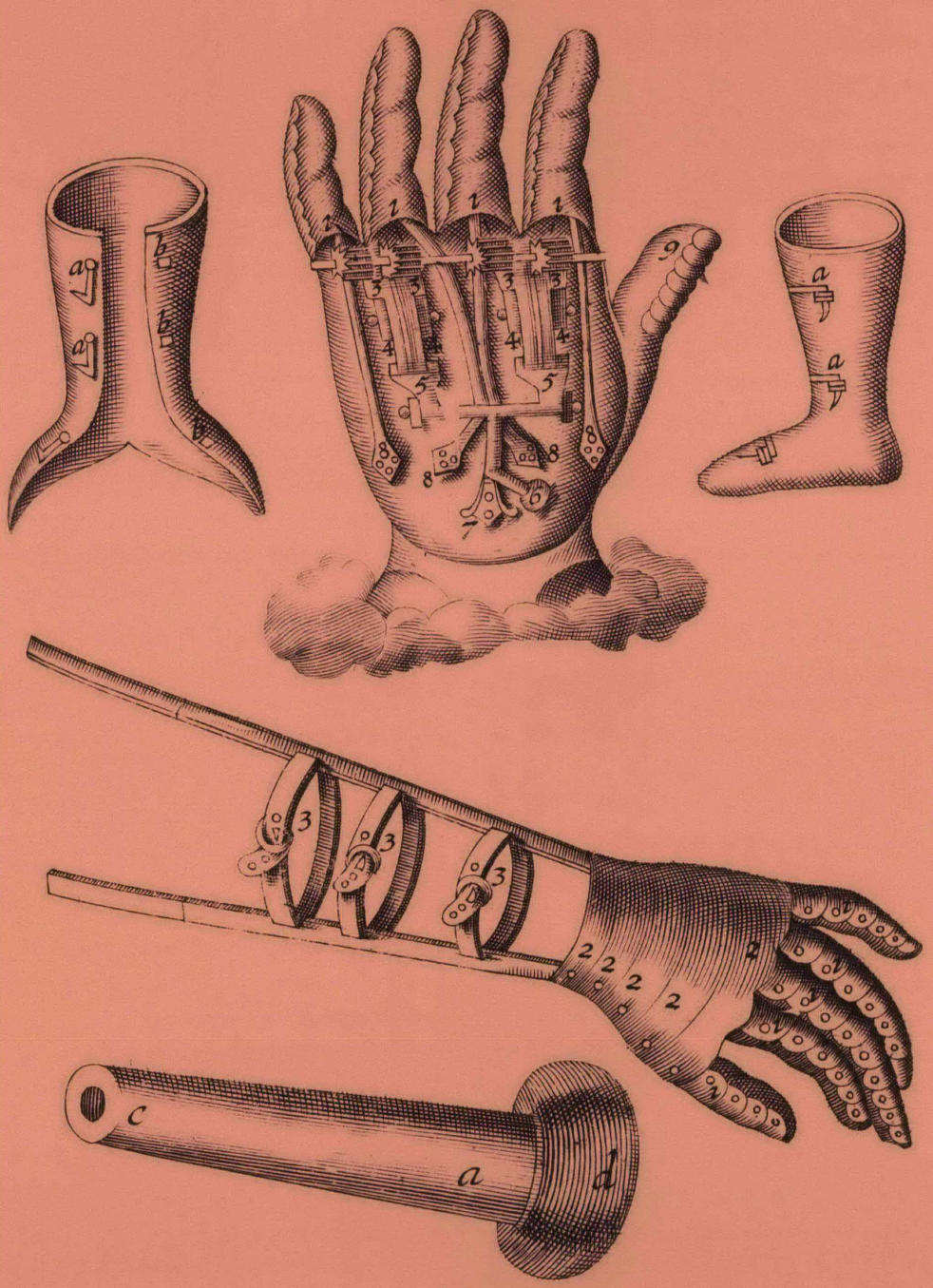
MASKIN-MÄNNISKORNA

om robotar i vardag och arbetsliv


a
a
b
b
1
2
3
4
5
6
7
8
9
a
a
3
3
3
2
2
2
2
2
c
a
d

Inom några decennier kommer robotarna att vara en del av vår vardag, det är de flesta forskare överens om. Men hur dessa robotar ser ut och vilka tillämpningar de har vet ingen. Är framtidens robotar *humanoider*, en sorts människolika maskiner som rör sig och agerar likt oss? Eller kommer de att vara utformade mer som husdjur? Vilken roll intar de i vårt samhälle? Tar de över de sysslor vi människor tycker är trista eller tar de rent av våra jobb som vi behöver för vår försörjning? Och tänk om robotarna börjar konkurrera med människan om sin existens. Oavsett vad vi vill ha robotarna till i framtiden så förutsätter robotiken stora kunskaper om människan som biologisk, kulturell och samhällslevande varelse. För det är väl robotarna som ska vara i människans tjänst, inte tvärt om.

Av: Lotten Wiklund

GÅRDAGENS OCH DAGENS ROBOTAR

Elektro. Så hette han. Världens första talande robot. Han kunde beskådas år 1939 när han ställdes ut på världsutställningen i New York.

Elektro var över två meter, kunde röka cigaretter och blåsa upp ballonger. Han väckte publikens häpnad när han berättade att hans hjärna bestod av 42 stycken elektriska reläer och att han fungerade ungefär som en telefonväxel.

70 år senare förbluffades vi av den extremt naturtrogna robot som japanen Hiroshi Ishiguro konstruerat som en kopia av sig själv. Ishiguro, som är professor i robotik och leder en forskargrupp vid universitetet i Osaka, kallade sin robot för *geminoid* – robottvilling. Geminoiden är visserligen naturtrogen, höjer på ögonbrynen, ler lite och vänder uppmärksamt blicken mot den som talar. Men någon intelligens besitter den inte utan den styrs helt och hållet av människan.

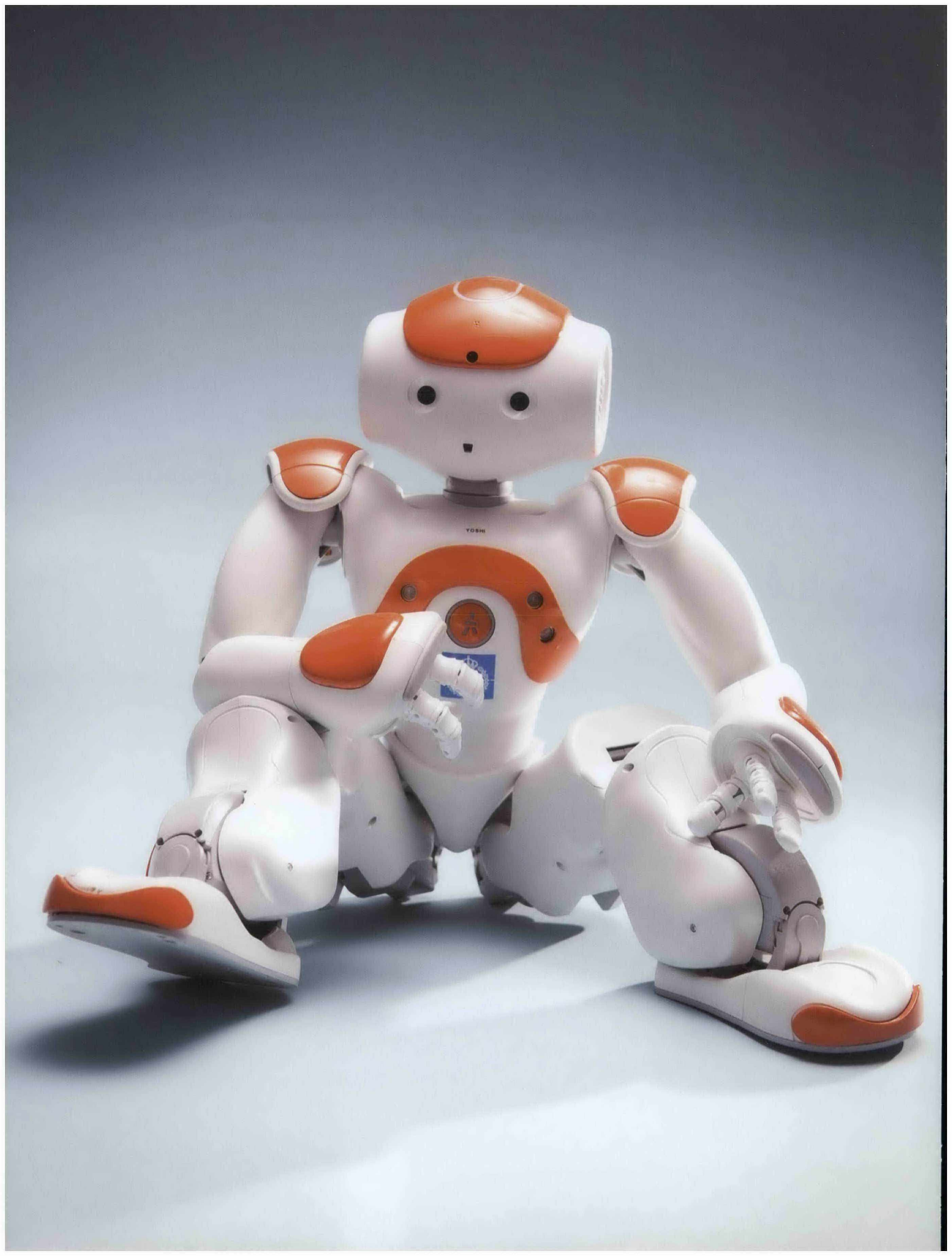
Lilla Pepper däremot ser ut som ett snällt spöke och pratat med gullig barnröst. Genom att umgås med människor lär den sig hela tiden nya saker. Pepper, som är tänkt för hemmabruk och kommer från det japanska företaget Softbank, övar hela tiden upp nya färdigheter som den via "molnet" delar med sig av till alla andra Pepper som finns runt om i hemmen.

"Robotiken är ett oerhört brett och komplext fält där det pågår mycket forskning", säger Danica Kragic, professor i datalogi vid KTH i Stockholm.

"Just nu står vi och balanserar, väntar på vad



Roboten Elektro ställdes ut på världsutställningen i New York 1939. Han kunde röka, blåsa upp ballonger och säga omkring 700 ord.


YOSHI



Till vänster: Roboten Nao, utvecklad av Aldebaran Robotics, används för utbildning och forskning, bland annat av forskare på KTH i Stockholm.
Ovan: Hiroshi Ishiguro tillsammans med sin tvillingrobot Geminoid ™ HI-4. Genom att utveckla robotar som är mycket realistiska studerar professorn och hans forskargrupp på universitetet i Osaka hur vi människor agerar i umgänget med tekniken.

som ska hända. Men när utvecklingen väl tar ett kliv framåt så kommer det förmodligen att gå väldigt fort."

ROBOTAR I VARDAGEN

Den riktigt seriösa robotforskningen tog fart under anda hälften av 1900-talet. Industrirobotar har varit i bruk sedan 1960-talet, men vid sidan av dessa "arbetare" som utan krav på bättre villkor och högre lön outtröttligt utför monotona uppgifter finns också drömmen om en annan sorts robotar. En som kan beblanda sig med människan, spegla henne, vara henne behjälplig i vardagen, sköta hushållssysslor och kanske hålla henne sällskap. Olika former av hjälpredor som kan ta över vissa uppgifter inom vården när personalen inte räcker till, som kan hjälpa personer som har svårt att klara sig på egen hand att kunna bo kvar hemma. Assistenter som kan bistå dem som har nedsatt intellektuell eller fysisk förmåga, som kan svara på frågor eller främja sociala kontakter med omvärlden.

En del upplever kanske detta som en skrämmande utveckling, medan andra menar att det är vår enda chans att ta hand om alla i en värld där befolkningen blir allt äldre.

ROBOTLABBET

Hela labbet är fullt av prylar: leksaker, muggar, mjölkförpackningar. Här, på Centrum för autonoma system vid KTH, bedriver professor Danica Kragic och hennes medarbetare sin forskning. Prylarna, det är sådant vi hittar i våra hem, sådant vi människor använder i vardagen.

Här arbetar man med att utveckla robotar som ska hjälpa oss människor i den miljö vi normalt befinner oss i, hemma eller på arbetsplatsen. Robotar som ska fungera i människors vardag. För allt som finns runtomkring oss är byggt och anpassat för människokroppen, för att passa någon som har två ben, två armar och fem fingrar på varje hand. Robotarna ska kunna interagera med de miljöer och de objekt som vi människor inrättat för att passa våra kroppar och vårt sätt att bete oss.

Men det är en diger uppgift Danica Kragic och hennes kolleger har framför sig. För hur bygger man en robot som vet hur hårt den ska hålla i en tallrik för att inte tappa den men utan att ha sönder den? Hur får man samma robot att se skillnad på en strumpa och en dammtrasa?

"Robotforskning handlar om att skapa system som kan kombinera informationen från en massa olika intryck och sedan tolka den rätt", säger Danica som själv är expert på datorseende.

Robotarna hon och hennes kolleger jobbar med har namn som Goofy, Dumbo och Ninni. Än så länge uppvisar de endast helt rudimentära funktioner. De lär sig enkla saker som att hålla ett glas utan att spräcka det, att ta sig från en punkt till en annan utan att köra på bollen som ligger på golvet eller att plocka upp en av flera muggar som står bredvid varandra på ett bord.

Robotarna rör sig på hjul och de ser snarare ut att höra hemma på ett industrigolv än i en hemmiljö. Men man kan ändå se att de har något som påminner om en människa. Ett ansikte, två armar.

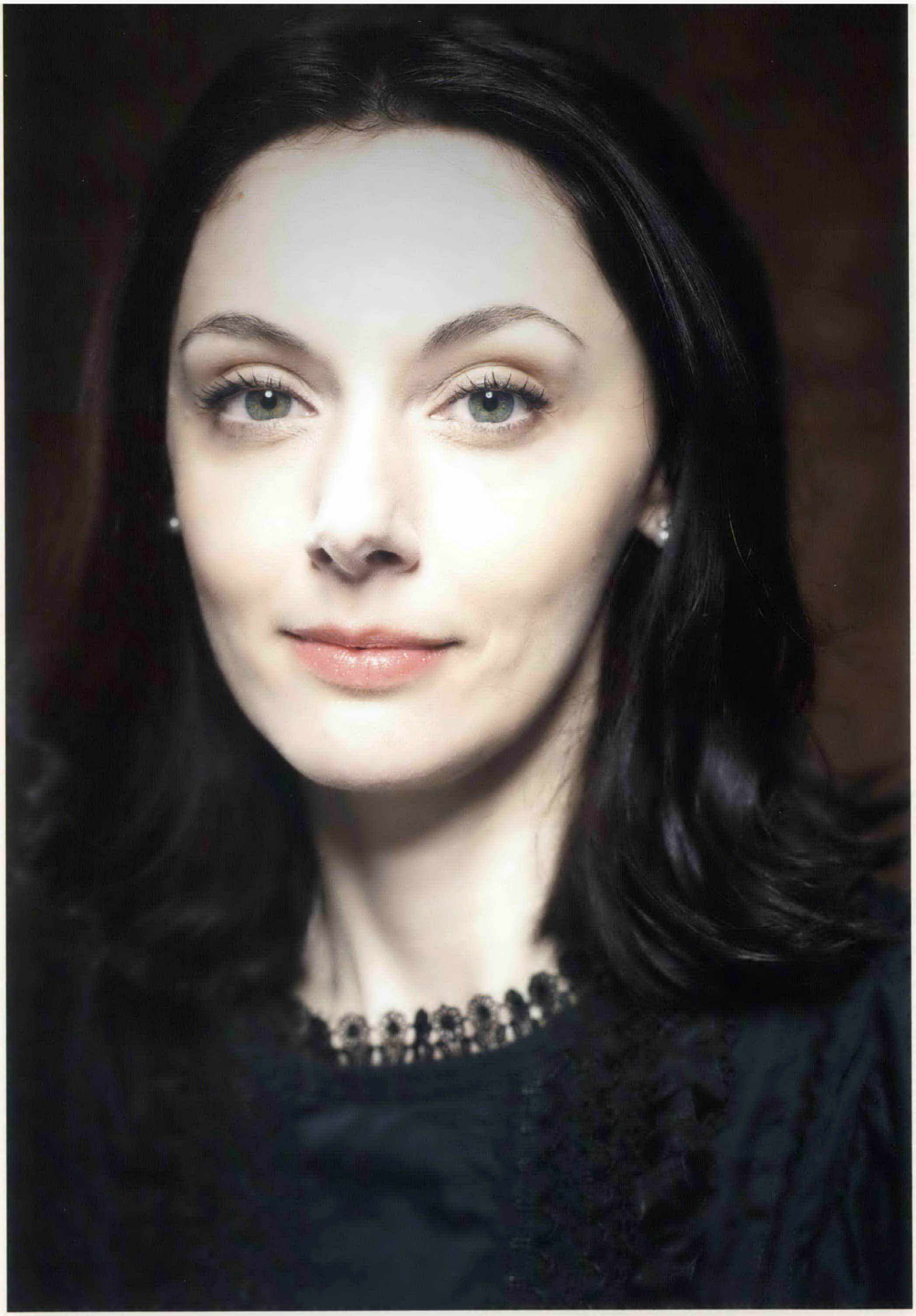
"Sensorerna, det är robotarnas sinnen", säger Danica Kragic. "Och precis som vi människor kartlägger de hela tiden sin omgivning."

"Robotforskning handlar om att skapa system som kan kombinera informationen från en massa olika intryck och sedan tolka den rätt"

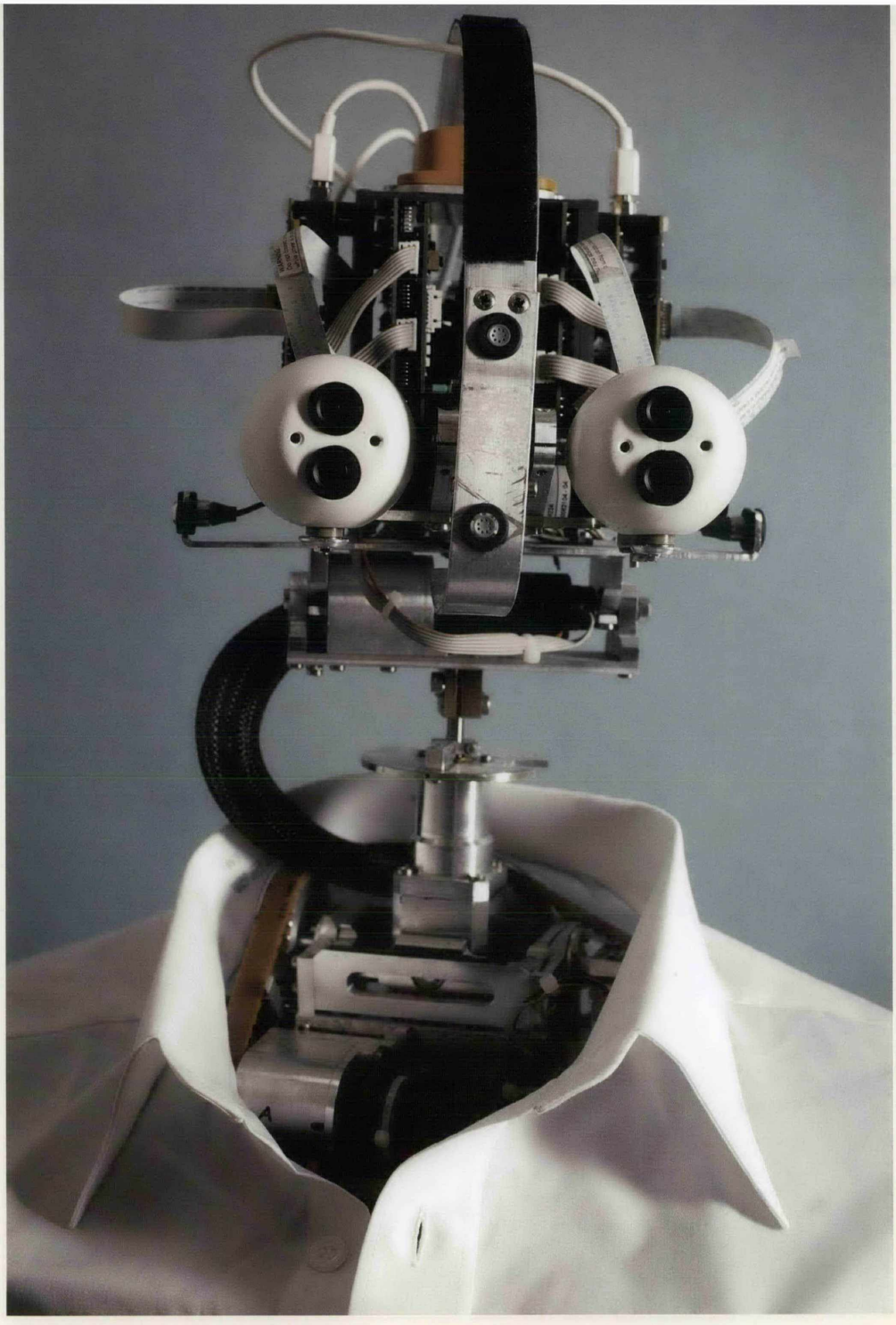
Två kameror blir ögon med stereoseende. Kontaktsensorer i de extremiteter som fungerar som händer ger en sorts känsel. Mikrofonerna är robotens öron och rörelsesensorer gör att den vet hur långt det är till väggen eller om den har ett hinder framför sig.

Målet är att robotarna ska kunna samla in information från olika håll, ställa samman den, göra en analys och utföra en uppgift, helt på egen hand eller tillsammans med en människa. Kan man säga att robotarna är intelligenta?

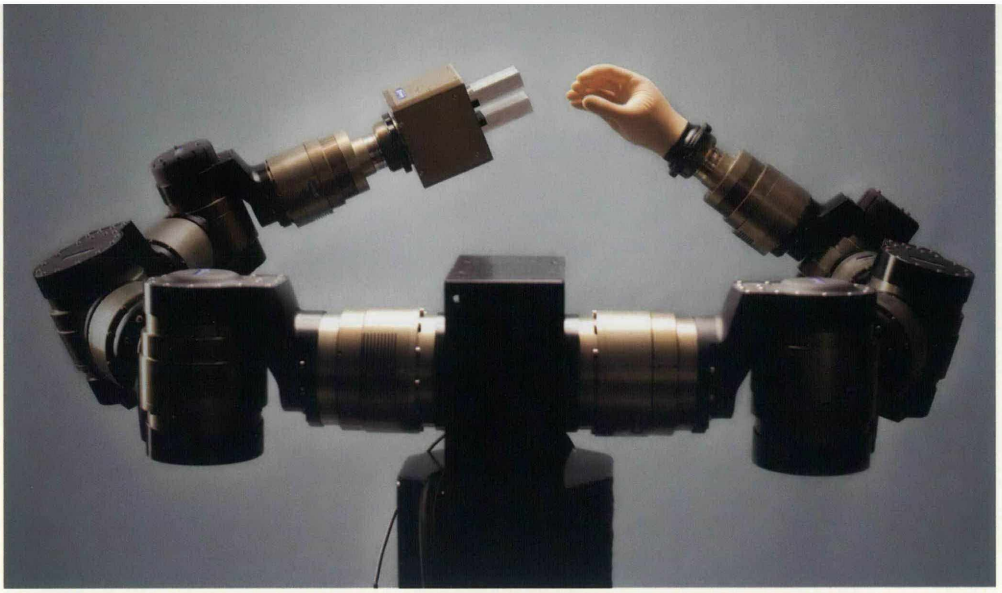
"Intelligensen handlar om att roboten ska kunna interagera med människan på ett sätt som människan förväntar sig. Den ska förstå sig på oss människor, då blir den intelligent", säger Danica Kragic.



Danica Kragic är professor i datalogi, biträdande rektor vid Skolan för datavetenskap och kommunikation på KTH och forskar på robotar.



Med hjälp av fyra kameror vill forskarna på KTH efterlikna mänskligt seende hos roboten.



Dumbo hjälper forskarna på KTH att undersöka hur man får en robot att förstå vilken typ av föremål den håller i och hur det används och fungerar.

När en människa håller upp ett föremål och säger "ta den här" ska roboten kunna koppla samman dialogen med människans gester och ögonrörelser. En hushållsrobot ska exempelvis inte bara kunna diska, den ska även hämta information om hur vi vill att den ska diska just vår disk.

Samröret med robotar väcker frågor om hur vi organiserar vårt samhälle och väcker ofta starka känslor.

Danica Kragic berättar hur provocerade en del människor blir när hon föreslår att man kanske borde överväga att ersätta en hund som är ensam hemma åtta timmar om dagen med ett elektroniskt husdjur i framtiden. En maskin som inte lider av att bli lämnad utan som bara finns där för våra behov.

Trots robotens oförmåga till lidande är människans inställning och förhållande till maskinen något som man också tar hänsyn till i forskningen.

Human robot interaction, HRI, är ett växande forskningsfält som omfattar allt från neurologi, kognitionsforskning och beteendevetenskap till programmering och mekanik.

Men framförallt ägnar sig HRI-forskarna åt att studera hur vi människor reagerar när vi umgås med robotar. Studiet av robotar är i högsta grad studiet av människan. Högt på agendan ligger att "knäcka koden" för hur vi människor beter oss och uppfattar världen.

En robot som vi uppfattar som irriterande eller störande accepterar vi aldrig i våra liv. En assistentrobot som ställer frågan "Vad kan jag hjälpa till med?" på exakt samma sätt flera gånger dagligen kommer vi att börja reta oss på och så småningom avsky.

UMGÄNGET MED ROBOTAR

Människan har alltid varit intresserad av processer som simulerar mänskligt beteende. Men fram till 1980-talet sysselsatte sig robotforskningen i första hand med att försöka återskapa och överträffa den mänskliga hjärnans förmåga att kalkylera och lösa problem. På senare år står det dock klart för forskarna att det finns många andra användningsområden för robotar än att underhålla oss och att spela schack.

Det är väl känt att husdjur kan ha positiva effekter på välbefinnandet, och på en del äldreboenden använder man sig av terapihundar. Men många gånger fungerar det inte att ha djur i den här typen av miljöer på grund av allergier och annat. Intressant nog tycks även artificiella husdjur ha positiva effekter.

Den japanska sälroboten Paro svarar på olika typer av stimuli, visar njutning när den blir klappad och reagerar på "smärta". Liknande funktioner har robotkatten JustoCat som utvecklats av forskare vid Mälardalens högskola för att användas inom demensvården. Både Paro och JustoCat säljs idag som kommersiella produkter, och studier visar att umgänget med robotdjuren bland annat minskar stress och stimulerar till interaktion mellan patienter på äldreboenden.

Men tekniken väcker också kritik. Sherry Turkle, professor i sociologi vid MIT – *Massachusetts Institute of Technology* – menar att det är på gränsen till oetiskt att använda robotar för att väcka affektion. Varför ska vi investera känslomässigt i robotar när det finns människor som behöver vår uppmärksamhet och omsorg?

Enligt Sherry Turkles studier visar den generation barn som vuxit upp med automatiska, mekaniska och robotliknande leksaker på ett mindre känslodjup än de generationer som växt upp med analoga leksaker.

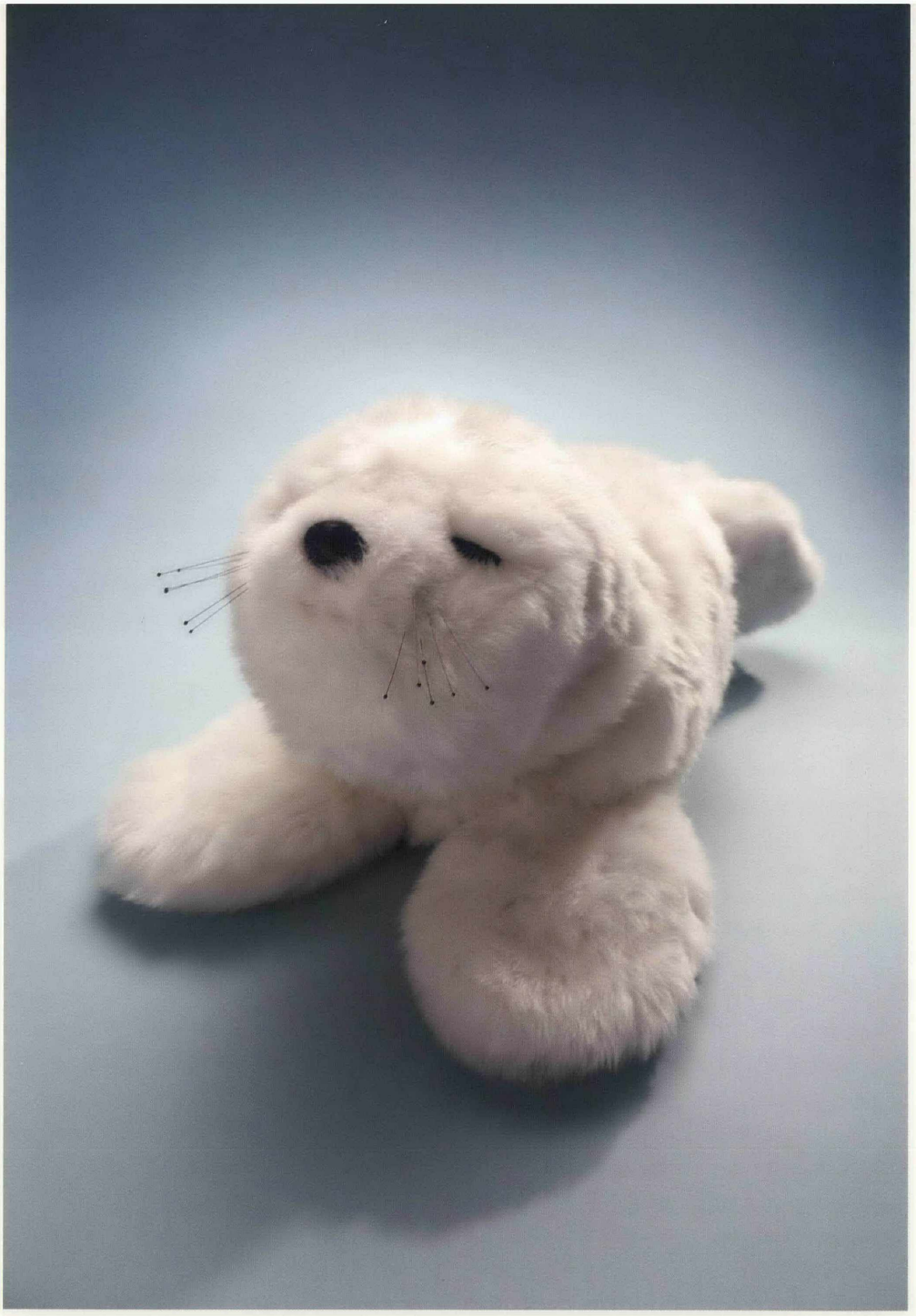
Det är vi som omskapas i robotåldern och inte robotarna som skapas efter våra behov, menar hon. I umgänget med robotar glömmer vi till slut bort hur vi läser av människor. Artificiell vänskap förändrar oss.

ROBOTAR ÄR TILL FÖR MÄNNISKAN

Mattias Jacobsson är forskare inom *människa-datorinteraktion*, MDI, på forskningsinstitutet SICS, The Swedish Institute of Computer Science i Stockholm. Han studerar bland annat attityder och föreställningar kring robotik och interaktion mellan människa och robot. Han tror att det är ett misstag att se robotarna som någonting som tar människors plats.

"Robotar är ju laddade med en massa kulturella föreställningar, till exempel att de ska ta över eller att de är onda. Men jag tycker att vi ska se dem som artefakter, som design. Det är vi som skapar dem och vi har därmed också kontroll över hur de uppfattas", säger han.

Den ultimata drömmen för många forskare är naturligtvis att kunna skapa en robot som är lika avancerad, kognitivt och motoriskt, som människan själv. Men robotar i form av syntetiska människor likt Rachel och de andra *replikanterna* som vi möter i Ridley Scotts film Blade Runner från 1982, tänkande och



Den japanska sälroboten Paro används inom demensvården. Paro svarar på stimuli och reagerar när den blir klappad.



De små japanska robotdockorna har traditionellt använts som underhållning och vid teceremonier. Karakuri ningyo var populära under 1600-, 1700- och 1800-talen.

kännande *androider* – robotar svåra att skilja från människor – med ett artikulerat känsloliv och ett tydligt "jag", är mycket långt borta.

"Morgondagens robotar kanske inte alls ser ut och beter sig som vi tror idag. Vi behöver faktiskt inte skapa *antropomorfa* – människolika – robotar om vi inte ser att det finns ett behov av det. Vi måste ju hela tiden fråga oss om sälar eller katter inom demensvården är den bästa lösningen."

Hela poängen är att vi utformar teknik baserat på det vi vet om människors behov och önskemål.

"Och ett av de viktigaste syftena med robotforskningen är faktiskt att vi lär oss mer om oss själva."

Men går det att älska en robot? Svårt att säga. Forskning visar att det finns starka kulturella tabun kring att medge att man upplever känslor inför teknik. Men en forskargrupp vid Duisburg-Essen-universitetet i Tyskland har genomfört en studie som visar att robotar i

alla fall väcker någon form av känslor som kan jämföras med det vi känner inför människor.

Roboten Pleo, utformad som en dinosauriebebis, är tänkt som en leksak och beter sig på ett sätt som vi uppfattar som naturligt (i den mån vi vet hur en babydinosaurie betedde sig). Pleo svarar på stimuli, visar att den tycker om att bli klappad och reagerar negativt om man slår den eller drar den i svansen. Försökspersonerna i den tyska studien fick se en filmsekvens där Pleo plågades, samtidigt som deras hjärnor skannades. Socialpsykologen Astrid Rosenthal von der Pütten är en av forskarna.

"Försökspersonernas hjärnor uppvisade samma aktivitet när de såg roboten plågas som när en människa far illa. Det förvånade oss mycket. När vi visade en film där en grön låda utsattes för samma behandling så väcktes inga sådana reaktioner hon försökspersonerna."

Studien har upprepats flera gånger med samma resultat. Men vad den visar är egentligen bara att det skedde en tillfällig aktivering av känslor. Än vet man ingenting om de långsiktiga känslomässiga effekterna.

Men betyder det här att vi i framtiden kommer att leva med robotar som vi bygger relationer med och har känslor för på samma sätt som med människor och djur? Nej knappast, säger Astrid Rosenthal von der Pütten.

"Även om vi knyter an till en robot så vet vi skillnaden mellan de relationer vi har med robotar och dem vi har med människor. Vi har så många andra kognitiva funktioner i hjärnan som gör att vi skiljer på människa och maskin. Våra forskningsresultat underlättar när vi ska konstruera robotar som hjälper oss i vardagen, det innebär inte att vi i framtiden kommer att omge oss av robotar som ersätter våra relationer med vänner och familj.

DEN MEKANISKA SLAVEN

Tanken på robotar, artificiella människor och automatiserade människoliknande maskiner är mycket gammal. Den hellenistiske vetenskapsmannen Heron från Alexandria redogjorde redan på 100-talet f. Kr. för hur mekaniska föremål och dockor skulle kunna konstrueras. Den starka robottraditionen i Japan har sitt ursprung i de Karakuri ningyo-dockor som användes redan på 1600-talet. De hade ett starkt symbolvärde, ansågs representera olika känslor och användes bland annat vid teceremonier och på teatrar.

Men ordet robot har europeiskt ursprung. År 1921 hade den tjeckiske författaren Karel Čapeks pjäs "Rossums universella robotar" premiär. Det tjeckiska ordet robata betyder slav eller arbetare. De robotar som förekommer i pjäsen är en sorts artificiella men biologiska varelser som fungerar som slavar och som är ganska nöjda med det. Ordet robots ursprung anger på något vis var tonvikten inom robotforskningen ligger idag. De robotar vi utvecklar för mänsklighetens räkning ska smälta in i vårt samhälle och vår tillvaro på människans villkor. De ska vara i vår tjänst.





Till vänster: Skrivkulan konstruerades år 1865 av direktören för dövstumsinstitutet i Köpenhamn, Rasmus Malling-Hansen. Ur Tekniska museets samlingar.
Ovan: Skrotrobot av konstnären Andreas Hammar.

HOTET MOT MÄNNISKAN OCH SAMHÄLLET

Science fiction-författaren Isaac Asimov formulerade på 1950-talet tre berömda lagar som har fått genomslag även inom forskarvärlden när det gäller hur vi bör förhålla oss till utvecklingen av robotar och intelligenta maskiner.

Första lagen: En robot får inte skada en människa, inte heller genom passivitet låta en människa komma till skada.

Andra lagen: En robot måste lyda order från människor utom då sådan order står i konflikt med första lagen.

Tredje lagen: En robot måste skydda sin egen existens så länge det inte står i konflikt med första och andra lagen.

Populärkulturen är dock full av onda robotar. *The Terminator* (1984) från filmen med samma namn och M.A.R.K. 13 från filmen *Hardware* (1990) är två kända exempel på hur självstyrande maskiner agerar på egen hand och angriper mänskligheten.

En farhåga som uttrycks från flera håll gäller vad som händer när robotar börjar ta beslut på egen hand utan att någon människa är inblandad. Risken finns, menar bland andra forskaren Linda Johansson, doktor i filosofi och lärare på Försvarshögskolan i Stockholm, att vi litar mer på datorn eller på tekniken än på oss själva, att vi tillskriver robotarna ett slutgiltigt ansvar.

Detta är aktuellt exempelvis med robotar som används vid krigföring, som drönare och militära robotar.

”Risken är att robotarna blir för autonoma och att det till slut är de som bestämmer exempelvis att människor ska dödas”, menar hon.

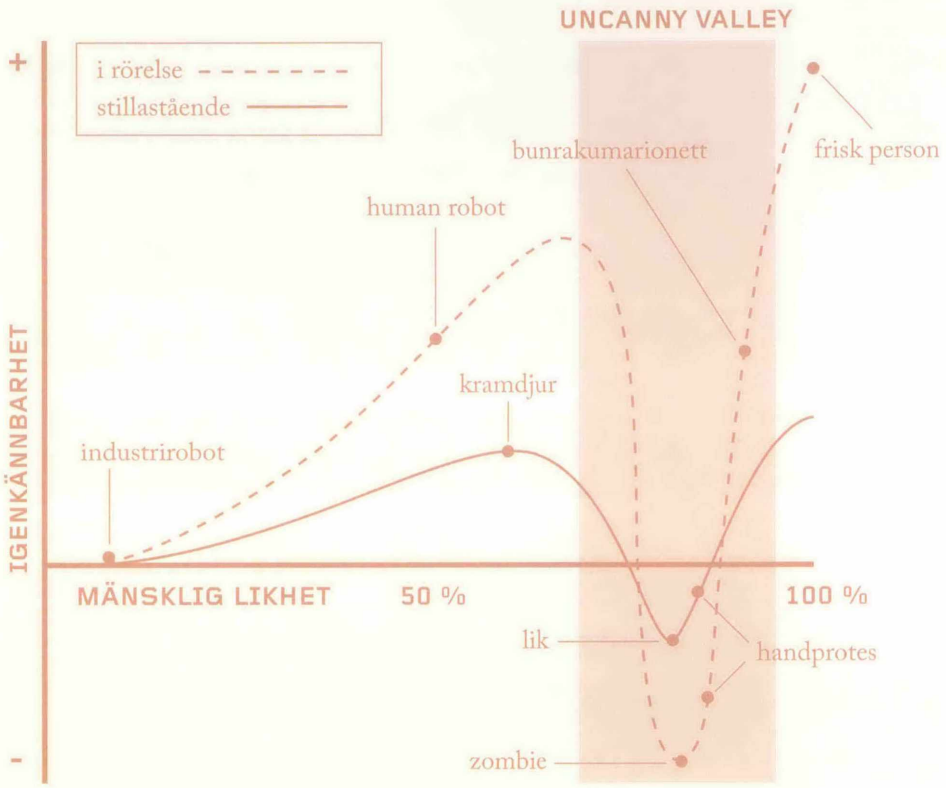
Robotar och automatisering utgör hot mot människor inte bara på ett fysiskt plan. Ett möjligt scenario är att robotarnas existens hotar samhällsekonomin och välfärden.

I och med industrialiseringen på 1800-talet och framåt har tunga, farliga och fysiskt krävande arbetsuppgifter inom produktionen successivt ersatts med maskiner och robotar. Men i det automatiserade samhället flyttar robotarna in inte bara i fabrikerna utan även på kontoren.

Watson är ett intelligent system skapat av IBM. Systemet är utformat för att ”förstå” mänskligt språk och kan hantera och analysera enorma mängder data i form av textmassor producerade av och för människor. Watson gjorde stora rubriker när det 2011 tävlade i amerikanska versionen av frågesportprogrammet Jeopardy och vann över stormästarna. Systemet kunde helt enkelt plöja igenom enorma textmassor, uppfatta mönster och plocka ut relevant information för att svara på frågorna.

Idag används Watson bland annat för att gå igenom och analysera sjukvårdsjournaler och ersätter därmed de sjuksköterskor som tidigare utförde arbetet.

Den amerikanske nationalekonomen och författaren Robert Reich har skrivit om fenomenet. Kombinationen av artificiell intelligens, röstigenkänningssystem, insamling av *big data,* utveckling av avancerade sensorer, *text mining*



NÄR ROBOTARNA BLIR LÄSKIGA

Ju mer "människolik" en robot är, desto större krav ställs också på hur dess utseende och funktioner utformats. En av de stora pionjärerna inom robotforskningen, den japanske professorn Masahiro Mori, funderade mycket över hur vi förhåller oss till de robotar vi skapar. År 1970 myntade Mori begreppet *The Uncanny Valley*. Mori menade att det finns en kritisk punkt i utvecklingen av robotar och proteser då det naturalistiska utseendet i kombination med dålig funktionalitet gör att vi alienerar oss från objekten snarare än accepterar dem. En robot som ser allt för människolik ut, men som inte beter sig eller fungerar som en människa uppfattas helt enkelt som allt för kuslig – *uncanny* – för att vi ska kunna umgås med den obehindrat. Den gör oss illa till mods. Mori förslog därför att man inte ska göra robotar helt människolika förrän den dag man även kan få dem att fungera likt en människa.

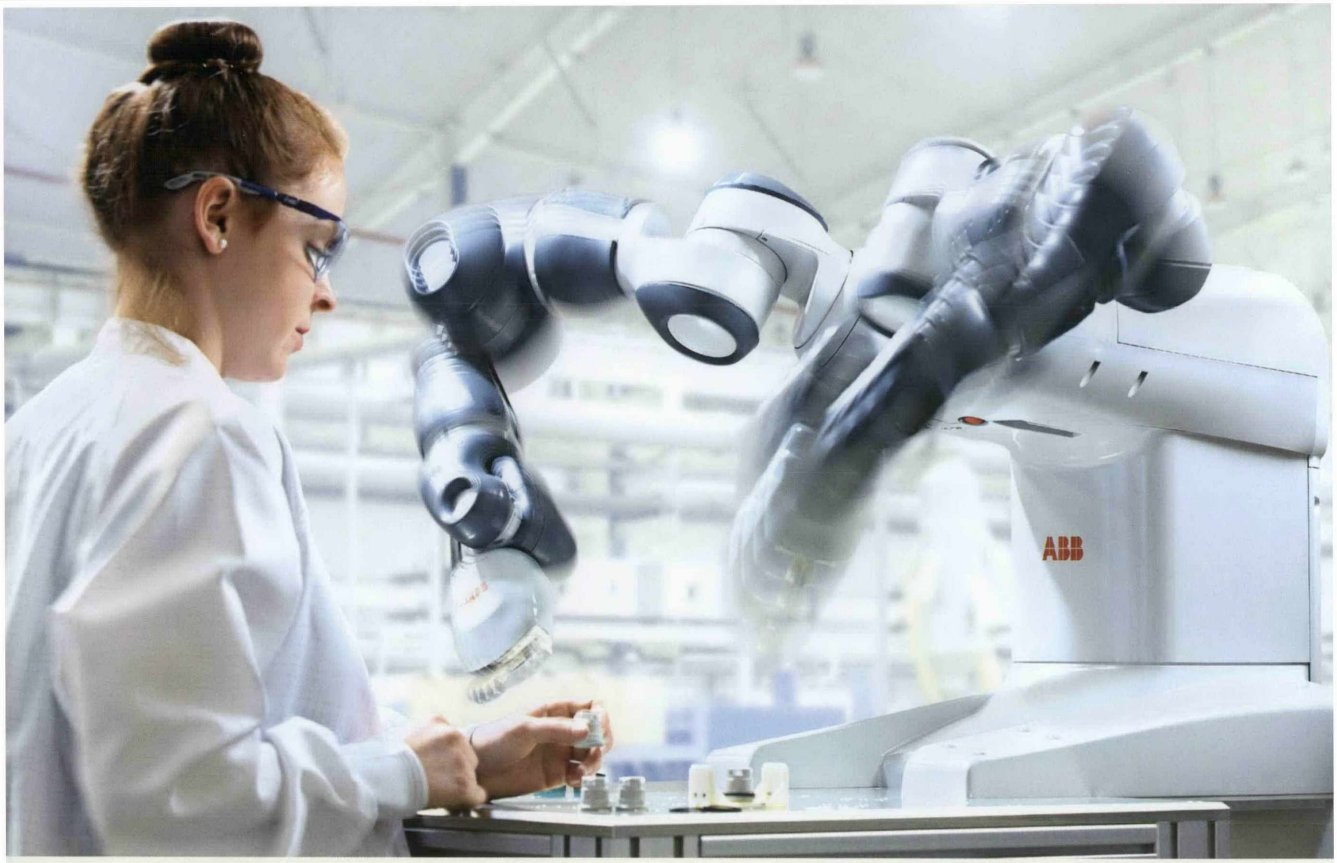


ABB:s robot Yumi är konstruerad för att kunna samarbeta. Den kan jobba sida vid sida med en människa utan risk för att skada någon.

(system som liksom Watson kan läsa och analysera vanlig text) och mönsterigenkänning skapar en robotteknik som tar över uppgifter som tidigare endast kunde utföras av människor, eftersom de kräver egenskaper som vi hittills ansett djupt mänskliga. Det kan röra sig om omsorg eller omvårdnad, att "förstå" mänskligt tal eller text och dra slutsatser av det eller att lära sig saker på egen hand.

Det här får naturligtvis konsekvenser, för om maskinerna sköter allt fler arbetsuppgifter, vad ska då människorna syssla med? Hur ska vi tjäna pengar och försörja oss? Vem ska betala in de skatter som bekostar våra välfärdssystem? Vi står inför en utmaning, menar Robert Reich. Risken är stor att de här processerna leder till ökande samhällsklyftor och stora ekonomiska orättvisor.

I en rapport från Stiftelsen för strategisk forskning som kom under 2014 analyserade nationalekonomen Stefan Fölster hur Sveriges utveckling skulle kunna se ut i robotens tidsålder.

Inom en 20-årsperiod kan så mycket som 53

procent av jobben på den svenska arbetsmarknaden ha ersatt av robotar eller automation. Framförallt är det enklare arbetsuppgifter som försvinner och personer med ingen eller kortare utbildning får allt svårare att hitta jobb. Arbetsuppgifter som kräver fingerfärdighet, övertalningsförmåga eller omtanke om andra behålls i högre utsträckning av människor. Men även yrken som kräver analytiska eller intellektuella förmågor kommer delvis att ersättas, exempelvis journalister och ingenjörer, hävdar rapporten.

Alla ser inte den här utvecklingen som ett hot utan menar att automatiseringen frigör tid som människor istället kan välja att spendera på saker som de upplever som mer meningsfulla.

Kanske är det till och med så att den nya tekniken kan bidra till att skapa arbetstillfällen eller i alla fall placera rätt person på rätt position. Digital teknik och sociala nätverk gör det möjligt för människor att arbeta hur, var och när de vill, bestämma över sin tid och sina arbetsuppgifter.

Men Robert Reich ser farorna med detta sätt att fördela arbetet. För här ställs stora krav på entreprenörsanda och här byggs ett system upp där det saknas fasta anställningar. Här arbetar människor på korta kontrakt och utan säkerhet. Idag finns redan tjänsterna *Mechanical Turk* och *Coworkers* som fördelar okvalificerade arbetsuppgifter mellan dag- eller till och med timlönare fysiskt spridda över hela välden men sammankopplade via internet. Men arbetet betalar sig minimalt. On demand-ekonomin, som detta system kallas, gynnar kunderna och företagen men knappast dem som utför arbetet.

Men är det verkligen så här dystert? Ingen vet säkert. För det finns också analyser som tyder på att den ökande automatiseringen och införandet av robotar inte skapar försämrad sysselsättning. Exempelvis är Sverige ett av de länder i världen med flest industrirobotar per arbetad timme, något som inte syns i arbetslöshetsstatistiken. Istället har automatiseringen gjort Sverige mer konkurrenskraftigt som industrination. Och historiska studier från Storbritannien visar också hur teknikutvecklingen har medfört ökad produktivitet och flera anställningar.

Och när tekniken tar över människors traditionella arbetsuppgifter uppstår ju också nya näringar. I en annan rapport från Stiftelsen för strategisk forskning har Stefan Fölster tittat på inom vilka områden som efterfrågan på arbetskraft kommer att öka till följd av automatisering och robotar. Framförallt ökar behovet av dataspecialister och personer som kan arbeta med det nya utbud av varor och tjänster som uppkommer i kölvattnet av digitaliseringen.

Men trots att nya yrken uppstår kompenserar de inte för de arbetsuppgifter som tekniken tar över från oss människor. För att klara omställningen krävs det framförhållning, menar Stefan Fölster. Ett sätt att parera en kollapsande arbetsmarknad är att människor snabbt ska kunna omskola sig och lära upp sig inom nya yrken som dyker upp. Ett annat sätt är att underlätta för människor att kommersialisera de innovationer de gör med hjälp av tekniken och starta nya företag.

ROBOTAR MED KÄNSLOR

I framtiden kommer robotarna att var betydligt mer intelligenta än de är idag. Kanske till och med intelligentare än vi människor. Ett skräckscenario för framtiden skulle kunna vara att vi helt enkelt skapar oss ett samhälle som är mer anpassat för tekniken än för människorna som lever i det.

Ett sätt att förebygga detta skulle kunna vara att bygga in moral eller empati i maskinerna. Att ge dem en sorts artificiella känslor för människor som hindrar dem från att skada oss och ge dem förmågan att läsa av människors känslor.

Ginevra Castellano är forskare och lektor på Institutionen för informationsteknologi, Visuell information och interaktion vid Uppsala universitet. Hon forskar på hur robotar kan programmeras till en sorts artificiell empati och hur de kan tränas i att läsa av människors känslor.

"Att bygga in empati i robotar är ett sätt att öka deras intelligens", säger hon.

Målet är inte i första hand att skapa snälla maskiner utan att skapa robotar som vi människor lättare kan interagera med.

"Interaktionen för att lösa olika uppgifter eller samarbeten kommer att bli mer intuitiv utifrån människans perspektiv. Att förstå människans känslor ökar robotarnas förmåga att tolka sin omgivning. Det är viktigt att kombinera multipel information, exempelvis ansiktsuttryck, gester, tonläge och kontexten.

Att kartlägga mänskliga känslor och deras uttryck och dessutom överföra detta till kod är en svår och delikat uppgift som forskarna ännu inte löst. Många aspekter spelar in; individuella eller kulturella skillnader och skillnaden mellan äkta och spelade känslor är några av parametrarna som man måste ta hänsyn till.

I den här typen av forskning är det viktigt att hela tiden lyfta de etiska frågeställningar som kan dyka upp.

En fråga Ginevra Castellano ställer sig och som härrör från hennes egen forskning är det problematiska i att skapa robotar som ser ut eller beter sig som människor, kanske i vårdsituationer där barn är inblandade.

"Ett exempel är när barn interagerar med robotar i skolan som de anknyter känslomässigt till. Är det bra att introducera robotar för barnen som de eventuellt skapar sociala band till för att sedan ta robotarna ifrån dem?"

I framtiden kommer vi att se fler robotar som beter sig som om de har känslor, och det är ju en form av social intelligens.

"Men redan från början måste vi vara ärliga med vad en robot är och vad den kan göra så att användaren har rimliga förväntningar."

FRAMTIDEN ÄR OVISS

"Vi befinner oss på en platå", säger robotprofessorn Danica Kragic. "På tio år har det hänt mycket i forskarnas labb men inte på marknaden."

Idag vet vi inte riktigt vart robotforskningen är på väg eller på vilket sätt robotar och automatisering kommer att påverka samhälle, ekonomi och vardagsliv. Men för att ta reda



År 1998 kom prototypen av Sonys robothund AIBO. Ursprungligen tänkt som en leksak kom AIBO att användas även i forskningssammanhang. Tillverkningen lades ner 2006.

på hur vi bör förhålla oss till tekniken, hur vi kan använda den på bästa sätt och vilka problem som kan uppstå när robotarna blir en allt större del av människans tillvaro, måste vi börja umgås med de robotar som finns.

Vi måste testa robotar i våra hem, i vardagen och i studier, menar Danica Kragic. För mycket hänger på användarna och vilka behov människor faktiskt visar sig ha.

Nästa stora genombrott kanske inte är en robot som kan diska, det kanske är en *companion* – en sällskapsrobot som bara följer dig i ditt hem, informerar eller påminner dig om vad du ska göra eller läser en bok för dig.

Som det ser ut idag är det svårt att utforma en standard och regler för vem som bär ansvaret för hur en robot agerar, om den exempelvis skulle skada person eller egendom. Genom studier på hur vi använder robotar blir det också lättare att anpassa lagstiftningen.

"Men oavsett vad som sker i framtiden måste vi fundera över de problem och farhågor som kan tänkas dyka upp när robotarna blir en del av vår vardag. Vi måste diskutera och debattera så att vi är förberedda."