

Ett magasin från Mittuniversitetet

# forskning

FÖR EN BÄTTRE FRAMTID



SIDAN 13  
**Cellulosa istället  
för plast**

SIDAN 36  
**Kontrollerade  
katastrofer**

SIDAN 40  
**Resan mot ett  
smartare samhälle**

# ÅTTA CENTRUM för forskning i världsklass

## **CER: CENTRUM FÖR FORSKNING OM EKONOMISKA RELATIONER**

CER bedriver forskning om företags och individers ekonomiska relationer och kopplar samman praktiker, forskare och studenter. I centrum för verksamheten finns branscherna bank, fastighet, försäkring, pension och revision samt deras leverantörer och kunder.

Sid 10, 14, 22 [miun.se/cer](http://miun.se/cer)

## **DEMICOM: CENTRUM FÖR STUDIER AV DEMOKRATI OCH KOMMUNIKATION**

DEMICOM forskning fokuserar på demokrati och kommunikation i det digitala samhället. Forskningen är tvärvetenskaplig och genomförs i forskargrupper som är verksamma inom fyra huvudområden: journalistik, medieutveckling, organisationers kommunikation och politisk kommunikation.

Sid 16, 19, 38 [miun.se/demicom](http://miun.se/demicom)

## **ETOUR: TURISMFORSKNINGSCENTRET**

ETOUR utvecklar och kommunicerar kunskap om turism och resande och har hållbar destinationsutveckling i fokus. Forskningen bedrivs i dialog och nära samverkan med samhällets och turistnäringens aktörer. Fyra fokusområden: naturbaserad turism, e-turism, destinationsutveckling samt turismens ekonomiska, politiska och rumsliga dynamik.

Sid 8, 20 [miun.se/etour](http://miun.se/etour)

## **FSCN: FIBRE SCIENCE AND COMMUNICATION NETWORK**

FSCN fokuserar på att bli en av de bästa forskningsmiljöerna inom industriella processer, nya cellulosebaserade material och applikationer för grön energi. FSCN utvecklar nya biobaserade material i samarbete med skogsindustri och näringsliv.

Sid 6, 13 [miun.se/fscn](http://miun.se/fscn)

## **NVC: NATIONELLT VINTERSPORTCENTRUM**

NVC är ett multidisciplinärt idrottsvetenskapligt forskningscentrum med omfattande internationellt forskningssamarbete och nära samverkan med ledande företag inom sport- och outdoorsektorn. De huvudsakliga forskningsinriktningarna är prestationsidrott, fysisk aktivitet och hälsa. Ett mål för NVC är att använda kunskap från elitidrott även inom hälsoområdet.

Sid 4, 24, [miun.se/nvc](http://miun.se/nvc)

## **RCR: RISK AND CRISIS RESEARCH CENTRE**

RCR samlar forskare som studerar risker, kriser och hållbarhet i samhället. Genom RCR finns en unik möjlighet att ta del av forskning bland annat om hur människor bedömer risker, hur organisationer hanterar kriser och vad som påverkar samhällets sårbarhet.

Sid 14, 36 [miun.se/rcr](http://miun.se/rcr)

## **STC: SENSIBLE THINGS THAT COMMUNICATE**

STC utvecklar sensorbaserade system och tjänster för användning inom Internet of Things - IoT. Forskningen bedrivs inom elektronik- och datateknikområdet med fokus på Industriell IoT, nästa generations mätsystem och funktionella ytor. Forskningen sker i nära samverkan med företag från hela Sverige samt med andra universitet runt om i världen.

Sid 40, 42 [miun.se/stc](http://miun.se/stc)

## **SPORTS TECH RESEARCH CENTRE**

Sports Tech Research Centre är ett tvärvetenskapligt forskningscentrum för forskning rörande innovativ utveckling och verifiering av produkter, material, teknik och metoder för sport-, idrotts- och outdooraktiviteter, inkluderande rehabiliteringsstöd, medicinska applikationer och utrustning för funktionsnedsattas behov.

Sid 4, 26, 30 [miun.se/sportstech](http://miun.se/sportstech)



# Forskning för samhällets utveckling



**H**ållbarhet och internationalisering, det är två av de ledord som vi på Mittuniversitetet håller oss till när vi arbetar för en bättre framtid. För endast genom ett hållbarhetstänk som genomströmmar allt vi gör kan vi vara med att påverka framtiden på riktigt. Och endast genom att samarbeta med omvärlden kan vi navigera rätt i en global värld. Och det vill vi. Det är rent av vår skyldighet.

För att visa att det inte bara är ord, utan även verkstad bakom vårt engagemang så bjuder vi i det här magasinet på ett axplock av all spännande forskning som sker vid Mittuniversitetet. Du kan till exempel läsa om hur svensk bostadspolitik kan bidra till social hållbarhet, eller hur cellulosa kan ersätta plast. Ett annat exempel på vår framstående forskning handlar om att tillverka nya typer av implantat till patienter, och i andra delar av verksamheten jobbar man på bred front för att göra hela samhället både smartare och mer hållbart med bland annat Internet of Things och Artificiell Intelligens.

Att en bättre framtid inbegriper internationalisering råder det ingen tvekan om. När vi utbyter erfarenhet och kunskap med människor från andra delar av jorden så vidgas perspektiven och det skapar möjlighet för helt nya lösningar att ta form. En ökad kunskap och nya insikter ger oss också en större förståelse för olika människors sätt att tänka, förhålla sig och agera.

Och det är viktigt om vi ska försöka få den här jorden på rätt köl igen.

Rent praktiskt går internationaliseringen till så att Mittuniversitetet har ett stort antal pågående internationella forskningssamarbeten, projekt och initiativ. Huvudsakligen är dessa förlagda till institutioner och centrumbildningar, och i det här magasinet har vi valt att fokusera på delar av den forskning som bedrivs på våra forskningscentrum. Vår verksamhet på den globala arenan driver och bidrar också till den regionala utvecklingen där vi strävar efter att ge vårt bidrag till attraktivitet, kvalitet och hållbar utveckling. Så ta dig tid, läs igenom reportagen om vår forskning och låt dig förundras och inspireras. Vi kan alla bidra till en bättre framtid.

Trevlig läsning!

**ANDERS FÄLLSTRÖM, REKTOR**



## OMSLAGSBILD

Marlene Jonsson.

## PRODUKTION

Kommunikationsavdelningen,  
Mittuniversitetet 2019.

## TRYCK

Lenanders Grafiska AB.

38

Ett tydligt mål:

# Mer rättvist i parasporten

Aaron Lindström gör sig redo att kasta sig ut i slalombanan. Dräkten han bär mäter hela kroppens rörelser, och innan han börjar sina teståk måste sensorerna kalibreras. Till och med i pjäxorna har han sulor som mäter trycket.

TEXT & FOTO: ANNACARIN ARONSSON

**H**ur påverkar en funktionsnedsättning prestationen? Det är en av frågorna som forskare vid Nationellt Vintersportcentrum och Sports Tech Research Centre på Mittuniversitetet försöker ta reda på. Studien görs i samarbete med Internationella Paralympiska Kommittén och målet är att göra klassificeringssystemet för alpin skidåkning mer rättvist.

Till vardags går Aaron Lindström skidgymnasiet i Åre, i vintras tävlade han för Sverige i paralympiska spelen i Pyeongchang. Aaron saknar vänster underarm, och där underarm och hand brukar sitta har han nu en protes med en skidstav fasttejpad i silvertejp.

– För mig i min skidåkning påverkar funktionsnedsättningen inte så mycket, men det är bra att göra sådana här mätningar så klassificeringen kan förbättras. Det behövs forskning kring detta, säger han.

## PARASPORTSATSNING PÅ MITTUNIVERSITETET

Från toppen av Gustavsbergsbacken kan man blicka ut över Östersund och strax bortom den välkända silhuetten av rådhuset syns ett annat riktmärke, det före detta regementet A4 där numera Mittuniversitetet huserar. Sedan den 1 juli 2018 är Mittuniversitetet också Riksidrottsuniversitet, ett av fem i Sverige, och fokus ligger på vintersport och parasport. I uppdraget ligger att ge elit-

idrottare möjlighet till anpassade studier, men också bedriva forskning och utveckling, ge elittränarutbildning samt starta ett internationellt parasportcenter.

## RÖRELSENA REGISTRERAS PÅ DETALJNIVÅ

– Den här regionen har i många år genomfört satsningar på parasport, inte minst genom stora evenemang. På Mittuniversitetet har vi redan idag en betydande forskning kopplad till parasport, men vi ser stora utvecklingsmöjligheter även här, säger Kerry McGawley, forskningsledare för Nationellt vintersportcentrum, NVC.

**Vi vill göra det så rättvist och jämlikt som möjligt**

När all kalibrering av sensorerna är färdiga, GPS-övervakning längre ner i backen är redo och alla datorer och mätare är igång sätter Aaron fart nedför backen. Varje rörelse kroppen gör registreras på detaljnivå. Vid Gustavsbergsbackens slut väntar Marie Ohlsson, forskare vid NVC. När Aaron åker



genom målportarna registrerar Marie tiden. 29,37 sekunder.

– Forskningen kommer att kunna ligga till grund för utveckling av klassificeringssystemen inom parasport som används för att skapa rättvisa tävlingar. Klassificeringen ska dela in idrottarna i grupper beroende på hur deras funk-

Aaron debuterade i Paralympics 2018 i Pyeongchang. Med sina 18 år var han yngst i den svenska truppen och hans bästa resultat var en sjundeplats i slalom.

tionsnedsättning påverkar prestationen inom den aktuella idrotten, säger Marie Ohlsson.

De alpina paraskidåkarna klassas idag in i tävlingsgrupper efter deras funktionsnedsättning. Skidåkarna med funktionsnedsättning i armarna tävlar i dag med en stav eller utan stavar. Tanken är att resultaten av de biomekaniska mätningarna ska leda till gruppindelningar på evidensbaserade grunder. Redan i dag görs tidsavdrag efter funktionsnedsättning på tävlingsnivå, men förhoppningen är att systemet ska bli bättre.

– Vi gör inte klassificeringsystem, däremot kan vi ta fram underlag, säger Marie Ohlsson.

#### UNDERLAG FÖR NYA KLASSIFICERINGAR

Aaron Lindström har idag inget tidsavdrag när han deltar i tävlingar. Den här testdagen gör han sammanlagt åtta åk, i några fall åker han utan stavar, medan han ibland är utrustad med en eller två stavar. I Paralympics i vintras tävlade han i gruppen LV 68/2, vilket kort sammanfattat betyder att han tävlar i stående grupp där de tävlande har funktionsnedsättning i en arm varav han i en underarm.

Studien om hur funktionsnedsättningar påverkar prestationen i paraskidåkning görs i samarbete med IPC, International Paralympic Committee, Kungliga Tekniska Högskolan, KTH och New Century Information AB. Projektet har även fått finansiering från lokalt håll då Rolf och Gunilla Enström har bidragit med pengar via sin stiftelse. De resultat forskarna kommer fram till ska användas som underlag när nya klassificeringar inom alpin paraskidåkning görs.

– Vi vill göra det så rättvist och jämnt som möjligt, säger Marie Ohlsson. ▀



# MILAB – ny mötesplats för spännande samarbeten

Milab, Mittuniversitetets öppna labb för materialkaraktärisering och kemisk analys, har varit igång i två år nu. Hit är alla externa aktörer välkomna för att köra sina tester och analyser, berättar Magnus Hummelgård, projektledare för labbet. Kronjuvelen bland apparaterna är elektronmikroskopet som kan göra förstoringar nästan ned på atomnivå.

TEXT: VICTORIA ENGHOLM FOTO: OLLE MELKERHED

**F**em miljoner kronor. Så mycket kostade det avancerade svepelektronmikroskopet när det köptes in och installerades. Den utgör dock bara en del av all den labbutrustning som Milab erbjuder – här finns även andra typer av utrustning för allt från olika former av analyser till laserlaborationer.

## Den övergripande ambitionen med Milab är att skapa en arena där olika aktörer träffas och finner ut nya samarbeten och forskningsprojekt

– Traditionellt har Mittuniversitetet haft mycket samarbete med pappersindustrin och där har inte minst elektronmikroskopet kommit väl till pass, som är specialbyggt för att jobba med ömtåliga material. Men materialforskning är ett fält som är ganska brett och Milab möjliggör därför breddning av samarbetena till fler branscher.

– Den övergripande målsättningen med Milab är att skapa en arena där olika aktörer träffas och finner ut nya samarbeten och forskningsprojekt, menar Magnus Hummelgård.

– Milab är i första hand en plattform för möten mellan akademiska forskare, externa aktörer och instru-

menttillverkare. Och med externa aktörer menar jag inte bara företagare, utan även studenter och andra i behov av ett labb, säger han.

### VÄRLDEN UTANFÖR VET BÄST

Ett universitet behöver en hel del apparater och teknisk utrustning, men eftersom universitetet själv inte har användning för labben hela tiden passar det bra att ställa det till förfogande även för andra.

Genom Milab utnyttjas alltså resurserna bättre samtidigt som tillgängligheten ökar kontaktytorna.

– För det är ju världen utanför som bäst vet vad som behöver göras, säger han.

Själva namnet Milab står för Materials and Innovation Laboratory, och Magnus Hummelgård är noga med att poängtera att det inte ska förväxlas med ett reguljärt analyslabb, för Milab konkurrerar inte på marknaden eller utför analystjänster. Det ska ses som en infrastruktur och mötesplats med syfte att stimulera till nya spännande samarbeten och projekt. För att dra till sig externa aktörer har labbet bland annat som mål att arrangera en årlig workshop. Förra året deltog omkring 20 olika företag, och temat var mikroskopi.

– Till våren planerar vi en ny träff och naturligtvis ett nytt tema. Men vi har också en ambition att jobba mer mot gymnasieskolor, som vi funderar på att utlysa en tävling för, säger Magnus Hummelgård. ▣

*Shahrazad Arshadi Rastabi och Magnus Hummelgård berättar om det nya svepelektronmikroskopet som installerades vid Mittuniversitetet i februari 2017.*





# DIGITALISERINGENS MÖJLIGHETER...

## ...och utmaningar för turistnäringen

TEXT: ERIK HOLMSTRÖM FOTO: TINA STAFRÉN OCH RONNEY WICKZELL

**D**igitaliseringen pågår på alla områden i samhället och tar sig uttryck på olika sätt. Inom alla branscher för den med sig både enorma möjligheter men också stora utmaningar. Turistnäringen är på inget sätt undantagen, snarare tvärtom. Digitaliseringen inom turistnäringen påverkar och förändrar hela städer och regioner på sätt som är svåra att förutsäga och komplexa att analysera. Därför bedriver Mittuniversitetet i allmänhet, och forskningscentret ETOUR i synnerhet, forskning på området.

### DIGITALISERINGEN HAR PÅGÅTT I FLERA DECENNIER

Man skulle kunna säga att digitaliseringen av turistnäringen började redan på 70-talet, när flygbiljetter kunde börja

genereras elektroniskt. I början gick utvecklingen långsamt och små trevande digitala steg togs försiktigt. På 90-talet började man till och med kunna boka resor via internet men fortfarande fanns den mesta kunskapen om resmålet, på just resmålet. Idag finns en nästan absurd mängd information om aktiviteter och sevärdheter från världens alla hörn direkt tillgängligt och bokningsbart i din hand. Smarta telefoner och internet är numer väletablerat i stora delar av världen, men hur påverkar digitaliseringen turister och destinationer?

De här förändringarna har betytt väldigt mycket för exempelvis flyg- och hotellbranschen där man har ganska standardiserade produkter som är enklare att förstå och jämföra.

– Det blir däremot mycket mer komplext om man tittar på destinationer till

exempel, menar Maria Lexhagen, docent i turismvetenskap på forskningscentret ETOUR vid Mittuniversitetet.

### SVÅRT ATT KONTROLLERA SINA EGNA BUDSKAP

En destination består av ett stort antal olika aktörer, från reseagenter och bokningskontor till restauranger, boendeanläggningar, turoperatörer, butiker och aktiviteter. Alla har sina egna varumärken att tänka på men det är också viktigt att vara en del av destinationens varumärke. Samarbeten mellan företag och organisationer på olika destinationer är inte alltid lika digitaliserad som den målgrupp de försöker locka dit och det kan leda till att besökarna inte får den upplevelse de förväntat sig.

– Man måste komma ihåg att gästen





upplever en sammansatt produkt på plats men erbjudandet består egentligen av kanske hundratals olika företag och tjänster, säger Maria Lexhagen.

Digitaliseringen av information om företagen på destinationer har i grunden ändrat hur de arbetar för att nå ut till både besökare och potentiella besökare, det vill säga från tryckt till digital marknadsföring via internet. Det betyder dock att det nu i högre grad är andra än destinationens företag och företrädare som formar och sprider budskapet. Ett exempel från Jämtland är den ökade turismen till Blanktjärn efter att ett stort antal bilder och videos fått viral spridning. Den ökade turismen var svår att förutse, vilket medförde bland annat problem på plats i form av brist på parkering och infrastruktur, ökat slitage på leder

med mera. Med andra ord kan platser få enorm ökning av besökare helt utan att de själva är medvetna om, eller förberedda på det.

En annan risk är att det blir svårare att hålla ihop kommunikationen om en destination och skapa en tydlig bild när alla enskilda aktörer kan nå ut till lika många eller till och med fler än destinationens organiserade kommunikation eller att gästerna själva skapar och sprider information. Till exempel kan omdömen om en restaurang på TripAdvisor få mycket större genomslag än den marknadsföring som företaget själv är avsändare för.

– När kontrollen över marknadsföringen inte längre enbart finns hos den som äger eller representerar produkten blir det också svårare för en destination att kommunicera på ett gemensamt sätt mot målgruppen, kommenterar Maria Lexhagen.

### MÖJLIGGÖR FÖR HELT NY KUNSKAP OM GÄSTEN

Idag är det också möjligt att genomföra mycket mer detaljerade gästundersökningar tack vare gästernas digitala närvaro. Istället för att göra traditionella gästundersökningar efter en vistelse kan man i realtid mäta beteenden och aktiviteter. Till exempel genom sociala medier och smarta telefoner kan man få fram väldigt detaljrik information om vad gästerna tycker och hur de betar sig. Utmaningen ligger i att analysera den här datan på ett sätt som gör den användbar för destinationen.

– Man tittar mer och mer på verktyg som analyserar vad besökarna skriver snarare än att mäta antalet likes till exempel, säger Maria Lexhagen.

Om man använder den tillgängliga datan på rätt sätt kan man få fram väldigt bra underlag för beslut om strategier och aktiviteter. Både för att locka gäster till destinationen men också för att få de som är där att stanna

längre eller trivas ännu bättre. Olika typer av verktyg för så kallad Business Intelligence på det här området är fortfarande sällsynta och här finns en enorm utvecklingspotential.

### SVÅRT ATT FÖRUTSE FRAMTIDEN

I framtiden kommer stora krav att ställas på destinationer och enskilda företag. De har tidigare samarbetat på destinationen, men nu måste de samarbeta i den digitala världen också. Nya digitala tjänster är ofta banbrytande och det kan vara så att nästa stora genombrott är precis bakom nästa krön.

– Det finns mycket spännande och viktig forskning att göra på det här området, avslutar Maria Lexhagen. ▀

*Forskning vid ETOUR ligger till grund för den app som användes av besökarna under skidskytte-VM i Östersund och VM i alpint i Åre.*





TEXT: ANNACARIN ARONSSON

FOTO: JOAKIM KRÖGER

– Bostadspolitik är en seriös fråga och politikerna måste ta det här på allvar. Det säger Hans Lind, professor emeritus vid KTH och nu verksam vid CER – centrum för forskning om ekonomiska relationer. Och han har flera förslag på hur man kan göra för att skapa en socialt hållbar samhällsplanering.

**D**et går bra för Sverige. Räntan är rekordlåg och hushållens sparande ligger i topp. Att Hans Lind får mothugg när han sticker ut hakan och hävdar att det behövs en bostadskrasch för att skapa en hållbar marknad är därför kanske inte så konstigt.

– Och jag kan hålla med om att sannolikheten för att det ska bli en bostadskrasch är ganska liten, vi har en bra ekonomi. Men vi måste aktivt tillföra bostäder som är billiga, prisbildet vi har i dag är inte hållbar.

Så är det bara, säger han. Därför är han inte rädd att dra situationen till sin spets och lägga fram scenarier för hur man skapar en social hållbar samhällsplanering. En bostadskrasch skulle kunna vara ett sådant, om än osannolikt, scenario.

#### **POLITIKERNA FAMLAR**

Hans Lind agerar ofta som sakkunnig för frågor kring samhällsplanering och bostadspolitik. Han bor själv i ett radhus i Farsta utanför Stockholm. När radhusen byggdes på 60-70-talet hade kommunen ett sätt att bygga dem på som gjorde att priserna blev lägre – de som ville köpa kunde avsätta en helg i månaden under ett år för att vara med

och bygga husen. I dag finns det inga sådana projekt.

– Man vet inte hur man ska göra. Jag uppfattar att det är så, både när jag pratar med politiska partier och kommuner. Man ser behovet och problemet, att allt fler hamnar hos socialen, men man famlar och är rädd att göra fel. Det som måste komma ut ur en politisk diskussion är att det här är ett jättestor problem som får konsekvenser.

I dag får allt fler problem att hitta en bostad till ett vettigt pris. Köerna till hyresrätter är långa och har man

en anmärkning eller tjänar för dåligt kanske man blir bortsorterad direkt. Har man de rätta kontakterna är det inget större problem att hitta en bostad men har man inte det, ja då kan det bli svårt. För att få ta lån till en bostad krävs en insats och har du inte en mycket stark ekonomi kan du inte få ihop kontantinsats och du kommer inte att passera bankens kreditprövning.

– Politiskt måste man prioritera det här högt. Det finns ingen klar lösning, man måste experimentera. Det är i dag upp till varje kommun att göra



# SÅ KAN SVENSK BOSTADSPOLITIK bidra till social hållbarhet

någonting, men staten måste sätta mer press på kommunerna för att det ska hända något.

## FÖRSLAG PÅ LÖSNINGAR

I en rapport till Stockholms kommun, som Hans Lind skrivit tillsammans med Thomas Kalbro, professor i fastighetsvetenskap, på uppdrag av Stockholms Stads Hållbarhetskommission, ger de flera förslag på åtgärder.

Ett förslag går ut på att när kommunerna bygger nytt, vare sig det gäller villor, flerfamiljshus, bostadsrätter eller ➔



➔ hyresrätter, så bygger man bostäder med högre standard och bostäder med lägre standard, så kallade "basbostäder". På så sätt inkluderas hushåll som bara kan eller vill lägga lite pengar på sin bostad.

– Det vi säger är att när man bygger nytt så måste man bygga blandat. I varje projekt måste man tänka att det ska

finnas något dyrare och något billigare. Det här är inte ett stockholmsproblem, det här går att tillämpa, och behöver tillämpas, på alla större orter.

#### AFFORDABLE HOUSING

Ett annat förslag som läggs i rapporten är det som i andra länder kallas för "affordable housing". Kortfattat går det ut på att vissa lägenheter i ett nybyggnadsprojekt har en hyra eller ett pris som är under marknadsnivå. De bostäder som åsätts en lägre hyra eller ett lägre pris kan sedan fördelas efter särskilda kriterier, som att till exempel hushållets inkomst är lägre än genomsnittet.

– Följer kommunen våra förslag, och ställer högre sociala krav på de som bygger, så sjunker marknadsvärdet.

Om det då är kommunen som äger marken så innebär det att kommunen förlorar intäkter – och för en kommun som Stockholm handlar det om många miljoner. Men kommunerna måste inse att vill man ha en mer social hållbar stad så måste det få kosta.

– För mig handlar social hållbarhet om att vi ska planera på ett sådant sätt att alla har en chans. Det finns stora inkomstskillnader och så är det, men även de med små inkomster ska kunna leva i staden. Vi vill inte ha stora klyftor.

Hans Lind flyttade in i sitt radhus i mitten av 90-talet. Huset är i dag värderat väldigt mycket högre än vad han själv tycker är rimligt – ur ett bostadspolitiskt hållbarhetsperspektiv. ▣



*I februari 2019 lanserade tankesmedjan Fores Hans Linds rapport "Förslag till bred bostadspolitisk uppgörelse". Rapporten belyser hur personer med låga inkomster, särskilt unga och nyanlända, har fått allt svårare att hitta en fast bostad i områden med god arbetsmarknad.*

# CELLULOSA ISTÄLLET FÖR PLAST

Forskningscentret FSCN, Fibre Science and Communication Network, jobbar på bred front med att ta fram ett grönare alternativ istället för plast. Råvaran är cellulosa och ett tiotal forskare är engagerade i forskning kring olika typer av applikationer, från matförpackningar till medicinkapslar.

TEXT: VICTORIA ENGHOLM FOTO: OLLE MELKERHED

**F**orskningen kring cellulosa på Mittuniversitetet har de senaste tre åren riktat in sig mot att hitta ersättningsmaterial för fossilbaserad plast. Men även om det har varit förhållandevis lätt att bearbeta cellulosan så att det liknar plast, är det desto knepigare att hitta effektiva sätt att göra produktionen i större volymer. Det menar Magnus Norgren, professor och forskningsledare för forskargruppen inom yt- och kolloidkemi vid FSCN på Mittuniversitetet.

– Den största utmaningen är att materialet ska tåla fukt utan att tappa vissa egenskaper. Kan vi fixa det så har cellulosan flera fördelar. Den är biologiskt nedbrytbar och avfall som hamnar fel kan då till exempel bli mikroceller med ett näringsinnehåll ungefär som plankton till skillnad mot mikroplaster. Vi vill göra produktionen på ett sätt som är möjligt att skala upp till större volymer. Där är vi inte än. Just nu jobbar vi med fuktspärren och med de mekaniska egenskaperna, att det ska bli lite segare och inte för sprött. Det är ingen quickfix men det går sakta framåt, och ännu har vi ingen tillräckligt bra lösning, säger han.

## CELLULOSA FÖR FÖRPACKNINGAR

Tillverkningen går till så att cellulosan som vedfibrerna består av löses upp i polymermolekyler för att kunna bli en transparent slutprodukt. Det gör man genom att tillsätta vatten och regenerera materialet i olika vattenbad till en fast och genomskinlig form.

– Transparensen är viktig om det exempelvis ska användas till att förpacka livsmedel eftersom vi då behöver kunna se innehållet, säger Magnus Norgren.

## FISKLÅDOR OCH MEDICINKAPSLAR

Förutom att lösa dilemmat med en fuktspärr så forskar gruppen även kring cellulosebaserade lådor för transport av fisk. I det projektet samarbetar forskarna med ett företag och institut i Norge. Ett annat projekt handlar om ett cellulosa material som ska fungera som en barriär mot radon och andra gaser. Ytterligare ett exempel på forskningen som bedrivs på FSCN är att skapa ett material för medicinska applikationer, där en ofarlig kapsel av cellulosa kan bära en medicin som sakta avges i kroppen.

– En annan forskargrupp har tagit fram en påse som man kan stoppa matkompost i och som tål fukt och väta. Vi jobbar på bred front och spänner över ett stort spann av olika applikationer och cellulosebaserade produkter som kan ersätta plast, men vi har samma målbild och ser hur vi kan komplettera de olika delarna med varandra, säger Magnus Norgren.

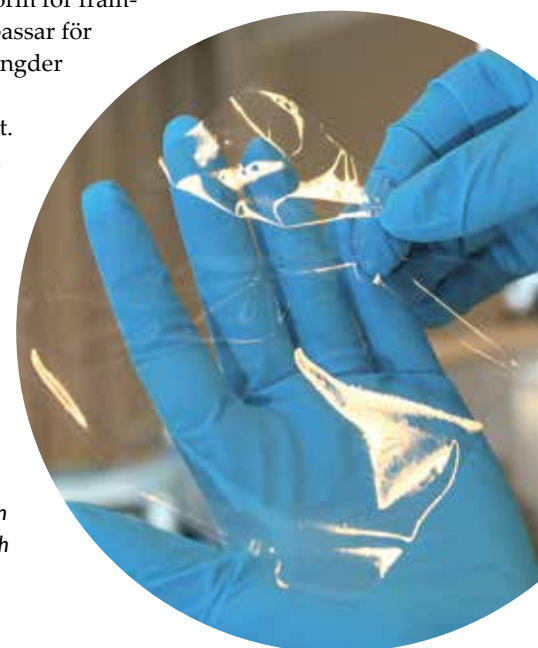
## INTERNATIONELLA SAMARBETEN

Den cellulosainriktade forskningen vid FSCN har pågått sedan 2015, men centrets forskning inom biobaserade material startade redan 1999 och är idag ett av de ledande i världen inom sitt gebit, vid sidan av forskning i Finland, Portugal och Kina.

– Det finns också några andra forskargrupper i Sverige som jobbar inom området men har lite olika inriktningar. Vi följer noga varandras arbeten och lär av varandra. Vi har till exempel en doktorand som har varit i Kina, där de är världsledande i vattenupplöslig cellulosa, för att lära sig och utbyta erfarenheter.

– Vi har en bra plattform för framtidens lösningar som passar för processer där stora mängder material kan tillverkas miljömässigt och billigt. Det behövs om det ska kunna bli någon förändring. Ska vi skapa tillväxt måste vi göra det i en riktning som inte skadar, säger Magnus Norgren. ▣

*Forskningen utgår från cellulosa-fibrer som behandlas i flera steg till en flytande cellulosa massa och därefter regenereras till en solid transparent film.*



# Så kan klimatförändringarna påverka försäkringar

Hur påverkas husägarna när antalet stormar och översvämningar ökar? Hur mycket ansvar läggs på försäkringstagarna och vilka konsekvenser får det när vissa grupper i samhället har möjlighet att i högre grad anpassa sig till klimatförändringarna? Det har tre forskargrupper vid Mittuniversitetet försökt reda ut i en aktuell forskningsrapport.

TEXT: GULLERS GRUPP FOTO: MOSTPHOTOS



**S**tormar, jordskred och översvämningar. I klimatförändringarnas spår ställs allmänheten mot allt fler utmaningar. Sociologiprofessor Anna Olofsson och hennes forskarteam har under tre år undersökt hur allmänheten och framförallt småhusägare påverkas av klimatförändringarna.

– Det finns en förväntning från försäkringsbranschen att människor ska ta ett större ansvar för sin egendom. Det finns också förväntningar på att allmänheten har en krishantering, att man till exempel kan klara sig 72 timmar utan ström, säger Anna Olofsson.

– Vad känner man till att man ska och bör göra? Det har vi undersökt.

## VAR MAN BOR SPELAR ROLL FÖR MEDVETENHETEN

Med hjälp av bland annat en nationell enkät och intervjuer inom särskilda riskområden har Anna Olofsson och de andra forskarna försökt reda ut hur medveten allmänheten är kring de här frågorna. Flera slutsatser har konstaterats: Var man bor någonstans i landet har stor betydelse för hur förberedd man är på till exempel en storm eller ett jordskred, och även på hur man förhåller sig till vad man själv kan göra för att undvika skador på sin egendom. Få människor tänker på att klimatanpassa sina hus när de renoverar, samtidigt som många är positiva till att teckna särskilda försäkringar.

En annan slutsats forskarna kunde dra var även att nära hälften av de tillfrågade inte visste om de har en försäkring

Det skiljer sig mellan dem som hellre köper en försäkring som täcker allt, och dem som jobbar för att inte nyttja sin försäkring



som täcker skador som åsamkats av klimatpåverkan.

– Tar man USA till exempel så finns specifika stormförsäkringar, och i vissa områden är det krav på att man har sådana. Försäkringsbolagen här är intresserade av att veta hur människor i Sverige vill försäkra sig mot exempelvis stormar i framtiden, säger Anna Olofsson.

Ett särskilt fokus i studien har varit att titta på hur vissa grupper i samhället är mer mottagliga till att anpassa sig till klimatförändringarna än andra. Och vilka konsekvenser det får när vissa har råd med försäkringar och en hög byggstandard, medan andra inte har det.

– Människor är generellt mycket medvetna om klimatförändringen och att det kan få konsekvenser för deras boende, men för vissa som på grund av ohälsa, dålig ekonomi eller andra omständigheter har en svår livssituation, spelar det ingen roll. Varken försäkring eller egna åtgärder för att anpassa sig till framtida kriser är ett alternativ när livet här och nu är en utmaning i sig.

#### **KVINNOR MER OROLIGA**

Enkätstudien har visat att kvinnor generellt sett är mer oroliga för de konsekvenser klimatpåverkan för med sig än vad män är, och när det gäller hushållets försäkringslösningar är det männen

oftare än kvinnorna som förs fram som ansvariga.

Forskare från Risk and Crisis Research Centre (RCR), Forum för Genusvetenskap (FGV) och Centrum för Ekonomiska Relationer (CER) har varit delaktiga i studien.

– Man kan se till att man har ett bra tak, rensa sina stuprör, inte ha till exempel proppskåp i källaren om den riskerar att översvämmas. Vi ser att en del gör det för att det hör till som husägare, inte för att man är särskilt klimatsmart. Men det är ju det man gör som är det viktiga, säger Anna Olofsson.

Länsförsäkringars forskningsstiftelse har finansierat studien. ▣



# Reklam istället för dialog

Hur används sociala medier inför ett val och vem gör egentligen kampanjarbetet? Kajsa Falasca, forskare i politisk kommunikation, har bland annat studerat partiers och politikernas närvaro i sociala medier de senaste valen.

TEXT: ERIK HOLMSTRÖM FOTO: ANNACARIN ARONSSON OCH MOSTPHOTOS

**E**n sak är säker, inför valrörelsen 2018 var den sociala medienärvaron större än någonsin. Frågan är bara hur mycket resurser som lades där, och vilka psykologiska knappar det trycktes på.

Kajsa Falasca, doktor i medie- och kommunikationsvetenskap och forskare i politisk kommunikation vid Mittuniversitetets forskningscenter DEMICOM, har sin teori klar.

Politiker och partier har insett hur viktiga sociala medier är för att nå ut till väljarna men det krävs mycket resurser för att vara närvarande på alla digitala plattformar. Olika partier och politiker har olika förutsättningar att vara aktiva och därmed olika strategier för sina kampanjer på sociala medier.

I studien "Social media election campaigning: who is working for whom? A conceptual exploration of digital political labour" har Kajsa Falasca, Mikolaj Dymek och Christina Grandien tittat specifikt på valkampanjen 2014. Tidigt i forskningen såg de på sociala medier som en möjliggörare för dia-

log mellan politiker och medborgare, men snart upptäckte de att till exempel Facebook och Twitter inte alls användes som möjliggörare för dialog, utan som reklampelare.

– Man pumpar ut budskap, och så låter man följarna göra jobbet. Därav namnet "digital political labour", säger Kajsa Falasca.

## DIGITALA VALSTUGOR ETT FRAMGÅNGSKONCEPT

Istället för att använda de sociala medierna för att möta sina väljare och skapa en dialog använde alltså partierna medierna som en kanal för reklam. Ut med ett budskap, och så får följarna göra jobbet med att sprida vidare och gilla. Om ett inlägg får ett stort genomslag kan det användas och lyftas igen, och därmed får avsändarna stor uppmärksamhet utan att egentligen göra så mycket själva.

– Enskilda politiker kan som sagt vara väldigt aktiva och kommentera och föra en dialog med väljare, men annars används de sociala medierna mer som

en marknadsföringsplats.

Ett litet undantag kunde dock forskarna se i den förra valkampanjen, 2014. Bland de politiska partierna fanns en aktör som använde sociala medier lite annorlunda än de andra, Miljöpartiet (MP).

MP valde att använda sin Facebooksida som en slags digital valstuga, där de till exempel annonserade om en viss tid som de skulle finnas på plats för att svara på frågor. På så sätt skapades det en dialog med väljarna.

– Och i valkampanjen 2018 så valde många partier att satsa på "den digitala valstugan" med livesändningar där väljare kunde ställa frågor direkt till politikerna, säger Kajsa Falasca.

## ATT TRYCKA PÅ KÄNSLOR

Att enbart använda sociala medier som en plats för marknadsföring kan ha sina fördelar, som till exempel gratis arbetskraft i form av följare som sprider budskapet vidare. De politiska partierna kanske inte har någon som följer debatten och som svarar på inlägg, men trots det kan det skapas dialoger ➔



Man pumpar ut  
budskap, och så  
låter man följarna  
göra jobbet



*Kajsa Falasca, doktor i medie- och kommunikationsvetenskap  
och forskare i politisk kommunikation vid Mittuniversitetets  
forskningscenter DEMICOM*



mellan användarna som är nog så viktiga. Nackdelen är att det tenderar att bli en envägskommunikation. De enskilda politikerna kan däremot vara väldigt aktiva. Det finns de som går in och kommenterar och för dialog med användarna på sina respektive partisidor och privata sidor. På sociala medier finns det också inflytelserika personer som kommer med ett inlägg, eller en tweet, och sedan låter användarna göra jobbet.

– Den som då har skrivit inlägget kan ju bara luta sig tillbaka och låta andra sprida det vidare. På så sätt slipper de ta ansvar.

Det är alltid den enskilde personen som ansvarar för en kommentar. Att moderera ett långt kommentarsfält tar tid och resurser. En del maktinnehavare är också bra på att trycka på precis de rätta knapparna för att få starka reaktioner.

– Sociala medier bygger på snabba reaktioner. Vi människor reagerar mest på känslor och vill man ha en snabb reaktion, så skapa känslor, säger Kajsa Falasca.

En som bevisligen är proffs på att trycka på känslokennarna är USA:s president Donald Trump. Men det finns svenska exempel också.

– Hanif Bali (M) är ju ett exempel på en som vet vilka knappar man ska trycka på.

Baksidan när det handlar om snabba reaktioner och att vi reagerar med känsla, är att det inte alltid slutar så bra.

– De som är mer balanserade och vetliga kanske drar sig undan om debatten blir för livlig. Där kan man önska att partierna var mer närvarande och tog debatten.

### GAMLA OCH NYA TRENDER

Kajsa Falasca har även studerat partiernas kampanjstrategier och sociala nätverksnärvaro de senaste tre valen. Hon kan konstatera att det vid varje val har lagts till en strategi, men det betyder



inte att en annan tas bort. Som med allt annat är det trender som styr vad som blir nästa grej, och 2014 var det storytelling som var hetast.

– Då träffade man Birgitta som jobbade på ett äldreboende och berättade om hennes vardag etcetera. Trenderna innebär att om något går bra, då hakar alla på.

## De traditionella medierna kan man lita på

### DET FINNS NÅGOR FÖR ALLA

Nu pratar alla om rörlig bild. Det pratas även mycket om känslor. Att polarisera och förenkla ligger också i tiden.

– Se bara på moderaterna i Göteborg och kampanjfilmen de gjorde om staden förr och nu. Vilken reaktion de fick. Filmen väckte känslor och det blev en polarisering i debatten.

Att skapa en twitterstorm, att bli viral eller i slutändan bli omskriven i etablerade medier kan också vara en kampanjstrategi, menar Falasca.

Nu finns fler kanaler, sociala medier, plattformar och nätverk än någonsin. Fördelen är att det finns något för alla, nackdelen är att det kan bli svårt att sälla bland all information. De traditionella valstugorna ska inte underskattas, menar Falasca. Som väljare gäller det att hålla huvudet kallt och vara källkritisk.

– De traditionella medierna kan man lita på. Det finns mycket information att få och i det digitala landskapet går det alltid att hitta det man letar efter, konstaterar hon.

Under valrörelsen 2018 var det tydligt att vi fortfarande konsumerar traditionella medier och nyheter för att få information om vad som händer i samhället. Det var fler utfrågningar och debatter i år jämfört med valet 2014, och sändningarna hade inte färre tittare. Det i kombination med ökad aktivitet i sociala medier gör att väljarna totalt tog in mer information nu än tidigare.

Det var också tydligt att allt fler engagerar sig i politiska debatten på sociala medier genom interaktioner på partiernas Facebooksidor och Instagramkonton. Antalet interaktioner har ökat i jämförelse med valet 2014 och det beror både på partiernas ökade närvaro och så klart användarnas förändrade engagemang. ■

# SNABBTÄNK TÄNK

## Mer SNABBTÄNK inom akademien

När valanalysen Snabbtänkt, med 100 medverkande forskare, släpptes bara några dagar efter valet 2018 var det första gången något liknande gjorts i Sverige. Nu vill forskningscentret DEMICOM, som ligger bakom initiativet, sprida konceptet vidare till andra forskningsområden.

TEXT: VICTORIA ENGHOLM

**B**ara tio dagar efter valet 2018 publicerades rapporten Snabbtänkt med drygt 80 valanalyser gjorda av närmare 100 forskare från olika universitet. Konceptet fick stor genomslagskraft och mycket uppmärksamhet i medierna, berättar Lars Nord, professor i politisk kommunikation vid DEMICOM, Mittuniversitetet.

– Ingenting liknande har gjorts i Sverige förut så vi hamnade i blickpunkten. Det var visserligen väldigt mycket arbete med att redigera ihop allt på så kort tid,

men samtidigt är det faktiskt något av det roligaste jag har gjort, säger han.

Idén till snabbtänkt fick

fullmatad produkt, där varje forskare hade en sida till sitt förfogande för reflektioner kring allt från valkampanjer

tera tillvägagångssättet för andra forskningsområden.

– Vi vill berätta om våra erfarenheter och vilka fallgropar det finns. Fler borde kunna använda sig av det här populärvetenskapliga sättet att kommunicera för att nå ut med sin forskning. Men det krävs förstås att man tycker att det är roligt och viktigt, säger Lars Nord. Under våren 2019 inleddes ett nytt projekt med samma koncept. Då är det valet till EU-parlamentet som sätts i fokus för snabba analyser. ■

### Ingenting liknande har gjorts i Sverige förut så vi hamnade i blickpunkten

Lars Nord av brittiska kollegor som gjort en liknande rapport under 2017. När han tog konceptet vidare till DEMICOM fick han genast gehör och ganska snart hade 100 forskare från olika universitet begärt att få medverka. Resultatet blev en

till taktikröstning och sociala mediers roll.

Med tanke på den genomslagskraft som rapporten fick, så har DEMICOM nu ambitionen att sprida kommunikationsmodellen.

DEMICOM kommer att utvärdera projektet och presen-

# Sätter fingret på sexuella och rasistiska trakasserier

Anställda inom hotell- och restaurangbranschen är ofta unga, invandrade och kvinnor. Och de utsätts för mer sexuella och rasistiska trakasserier samt hot om våld än anställda inom många andra branscher. Forskare vid turismforskningscentret ETOUR försöker nu hitta verktyg för branschen att hantera detta.

TEXT: ANNACARIN ARONSSON FOTO: MOSTPHOTOS

**D**et var när forskaren Kristina Zampoukos gjorde en studie om arbetskraftens rörlighet inom turismsektorn hon förstod att hotell- och restaurangbranschen har problem.

Branschens sammansättning av människor - med en hög andel unga, kvinnor och invandrare - i kombination med många osäkra anställningar och låg facklig anslutning, bäddar för ojämlika maktrelationer mellan chef-anställd,

gäst-anställd, anställd-anställd och leverantör-anställd.

– Kravet på serviceanställda är vanligen att vara tillgängliga, vänliga och tillmötesgående. På många arbetsplatser råder dessutom en kultur av att den betalande "kunden alltid har rätt" och det gör att arbetstagaren hamnar i underläge redan från början, säger Kristina Zampoukos.

Inviter och "skämt" med sexuella undertoner, liksom våld och hot om våld, betraktas som en del av jobbet för många arbetstagare och vissa forskare menar att tillgången till alkohol och andra substanser i dessa miljöer ibland har en förstärkande effekt.

– Sammantaget innebär detta särskilda utmaningar för såväl arbetsgivare och arbetstagare när det gäller att förebygga och hantera trakasserier samt våld och hot, säger Kristina Zampoukos.

## MÅLET: ATT HITTA VERKTYG

Kristina Zampoukos och hennes forskarkollega Katja Gillander Gådin vill undersöka vilka psykosociala arbetsmiljöproblem individer inom branschen möter och hur de hanteras. De har också som ambition att hitta verktyg för både fack, arbetsgivare och arbetstagare att hantera

sexuella och rasistiska trakasserier samt hot om våld.

Forskningsprojektet "Bara en bagattell – eller? Att avnormalisera trakasserier och hot om våld på hotell- och restaurangarbetsplatsen" pågår mellan 2019-2022 och är finansierat av AFA Försäkring. Kristina Zampoukos hoppas att det ska bidra med fördjupad kunskap, rekommendationer och åtgärdsförslag, som förbättrar möjligheterna att få till en långsiktigt hållbar psykosocial arbetsmiljö.

## OLIKA PROBLEMATIK

– Vi ska göra både individuella djupintervjuer och fokusgruppintervjuer med chefer och anställda. Den problematik man möter som anställd kan variera beroende på om man arbetar som städare, kallskänka eller servitris - detta skulle vi också vilja fånga, säger hon.

Under Me too-rörelsen, som var ett globalt upprop mot sexuella trakasserier och övergrepp, uppdagades att sexuella trakasserier är ett samhällsproblem som kommer till uttryck i många olika branscher. Kristina Zampoukos menar att den psykosociala arbetsmiljön i hotell- och restaurangbranschen är understuderad. Ämnet ligger i tiden.

– Det är särskilt intressant i en nordisk kontext. Vi lever med idén att vi är jämställda och har en stark arbetarrörelse. Vi har det ryktet internationellt. Ändå ser det ut så här. ■





| Kunden har  
alltid rätt

# VÄLJ BORT ENKLA LÖSNINGAR

## – satsa på tillväxtföretag!

En granskning av mer än 40 000 svenska små och medelstora företag gjord av forskare vid Centrum för forskning om ekonomiska relationer, CER, ligger till grund för ett tydligt budskap till politiker och andra beslutsfattare: satsa på tillväxtföretag istället för att hoppas på nystartade företag.

TEXT: RONNEY WICKZELL FOTO: ROLAND MAGNUSSON

**D**et finns ibland ett ensidigt fokus på stöd till nystartade företag. Det menar Peter Öhman, professor i företagsekonomi och centrumledare för CER.

– Vi ville bland annat undersöka hur effektivt detta är. Att stötta nystartade företag är en relativt enkel åtgärd att genomföra, men det behöver ju inte innebära att det är den bästa vägen att gå, säger han. De små och medelstora företagen i Sverige utgör mer än 99 procent av alla företag och det visar hur viktiga de är för svensk ekonomi och för sysselsättningen. Undersökningen omfattar en granskning av nämnda företag under åren 2008-2012. De undersökta objekten var verksamma i åtta branscher: bygg, detaljhandel, grossist, hälso- och sjukvård, konsultverksamhet, restaurang, tillverkning och transport.

– Det visar sig att etablerade företag under kontrollerad tillväxt, och inte nystartade företag, står för merparten av nya arbetstillfällen. De tycks behöva komma upp i en viss storlek och nå en viss ålder för att på allvar bidra till ökad sysselsättning. Stöd till nystartade företag verkar alltså inte ge avsedda

effekter på sysselsättningen, särskilt inte på längre sikt, säger Darush Yazdanfar, professor i företagsekonomi, som genomfört studien tillsammans med Peter Öhman.

När det gäller granskningen av de små och medelstora svenska företagen väljer forskarduon på CER också att dra en del slutsatser kring hur företagsstödet behöver reformeras för att bli mer träffsäkert och skapa långsiktigt uthålliga företag.

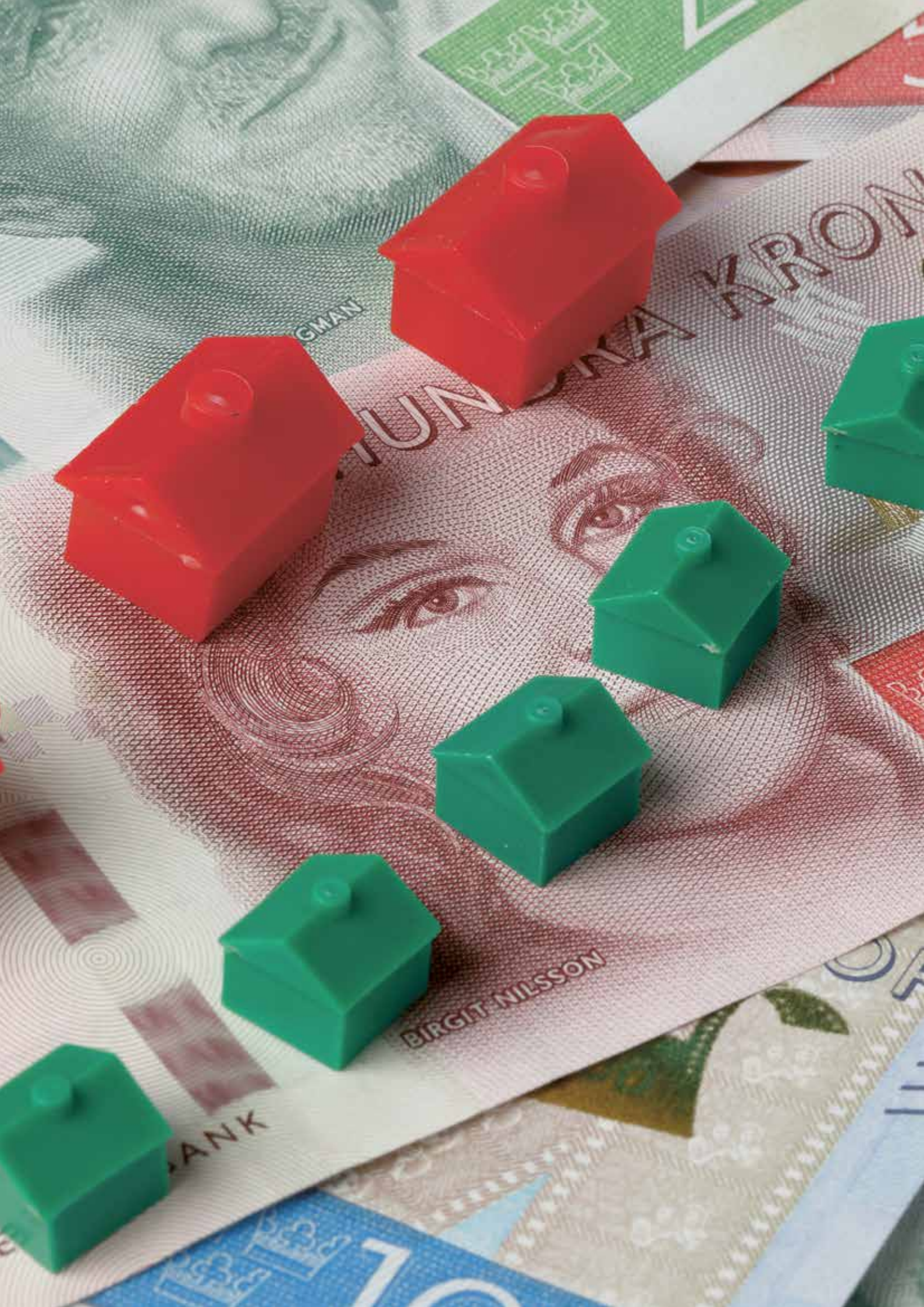
– Politiker skulle, i större utsträckning

**De små och medelstora företagen i Sverige utgör mer än 99 procent av alla företag**

än idag, kunna ta hjälp av forskningsresultat för att identifiera vilka resurser som skapar konkurrensfördelar i de här företagen och vad som hindrar tillväxt i befintliga företag. I vår studie pekar vi på fyra fokusområden för att stimulera sysselsättningen, säger Darush Yazdanfar och radar upp dem:

- byt "norm" när åtgärder utformas: utgå från företag med tillväxt och god överlevnadsförmåga istället för att ensidigt satsa på nystartade företag.
- stimulera självfinansiering: öka incitamenten för att företagen ska återinvestera vinster i verksamheten.
- stimulera ökad utlåning: uppmuntra finansiella företag att öka utlåningen till företag som uppvisar en långsiktig och kontrollerad tillväxt.
- underlätta för företagen att anställa: utforma sysselsättningsfrämjande åtgärder som underlättar att anställa personal.

– Man behöver givetvis koppla arbetsmarknadspolitiska åtgärder till de sysselsättningspolitiska insatserna. Samtidigt är det avsevärt svårare att fånga upp tillväxtföretag på ett effektivt sätt än att ge bidrag till nystartade företag, men det tycks vara vad som behövs för att våra skattemedel i högre grad ska leda till ökad sysselsättning, säger Peter Öhman. ▀



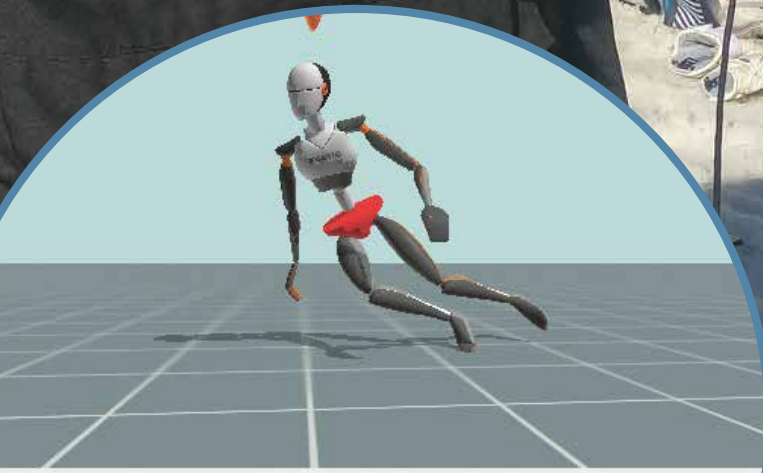
SVERIGES RIKSBANK

100 KRONOR

BIRGIT NILSSON

SVERIGES RIKSBANK

10 KRONOR





# DEN DIGITALISERADE UTFÖRSÅKAREN

Från höghastighetskameror till smarta textilier – den alpina eliten tar hjälp av modern teknologi för att vässa sin skidteknik.

– Vi arbetar aktivt med digitalisering, berättar Tommy Eliasson, alpin chef på Svenska Skidförbundet.

TEXT: PELLE FREDRIKSSON FOTO: HANS-CHRISTER HOLMBERG

I slalom och storslalom där tävlings-  
tiderna ibland är kortare än en minut är  
segermarginalerna ofta små. Det ställer  
höga krav på idrottarens skicklighet att  
kunna anpassa teknik och taktik efter  
olika banor, terräng och snöförhållanden.  
För att förfina sin skidteknik ytterligare  
tar nu den alpina eliten hjälp av modern  
teknik

– Den digitaliserade utförsåkaren är  
här.

Matej Supej är professor i biomekanik  
inom projektet Internet of Sports på  
Mittuniversitetet. Han berättar att de  
under hösten 2018 genomförde ett spän-  
nande forsknings- och utvecklingspro-  
jekt med de svenska alpina skidåkarna.

– Med hjälp av ett avancerat globalt  
navigationssatellitssystem, en smart-

phone, ett 3D- rörelseanalyssystem och  
trycksulor har vi analyserat de aktivas  
slalomteknik. Det nya systemet möjlig-  
gör unik feedback om olika segment av  
banan, mer detaljerad analys av enskilda

**Värdefull information som inte kan fås  
med mer traditionella mätmetoder eller  
med det ”blotta ögat”**

svängar och skillnader mellan tryck på  
främre och bakre delen av foten samt  
inre och yttre ben, säger han.

#### TEKNIKEN SER DET ÖGAT MISSAR

Positioneringssystem med bara några  
centimeters mätnoggrannhet möjliggör

dessutom detaljerade uppgifter om färd-  
väg och hastighet under ett åk. Den här  
snabba utvecklingen av videokameror,  
datorer och mjukvara har revolutionerat  
biomekanisk analys inom elitidrott. Och

ännu mer komplexa analyser i realtid  
står för dörren.

Kraftsensorer registrerar krafter och  
tryckfördelning och med accelerometrar,  
gyron och magnetometrar mäts accelera-  
tion, vinkelhastighet och orientering av  
olika kroppsdelar, vilket gör det möjligt  
att få en detaljerad analys av skidåka-  
rens kropps rörelser.

– De aktiva vill veta mer om vart  
skillnaderna uppstår längs banan, var de  
vinner respektive förlorar tid och hur de  
kan förbättra sin prestation. Med det nya  
systemet kan vi koppla ihop parametrar  
som tid, hastighet, energiförluster till  
åkarnas teknik och taktik, vilket ger  
dem värdefull information som inte  
kan fås med mer traditionella mätme-  
toder eller med det ”blotta ögat”, säger  
Hans-Christer Holmberg, professor i  
idrottsvetenskap vid Mittuniversitetet  
och utvecklingschef vid Sveriges Olym-  
piska Kommitté. ■

## OM INTERNET OF SPORTS

Projektet *Center för hälsoinnovation – Home of Internet of Sports* finansieras av Mitt-  
universitetet i samarbete med Östersunds kommun och EU:s regionalfond. Syftet  
är att utveckla innovativ sportteknologi (exempelvis avancerade positioneringssys-  
tem) som har kommersiell potential. Regionens små och medelstora företag är  
främsta målgrupp.

Professor Hans-Christer Holmberg är forskningsledare och Professor Matej Supej  
leder det alpina delprojektet med ett internationellt forskarteam. Marknadsstrateg  
Kee Bergman säkerställer produkternas marknadspotential, hon är också den som  
leder det övergripande projektet.

# FÖRSVARETS AVVECKLING

## BANADE VÄG FÖR FORSKNING INOM 3D-PRINT

För mer än tio år sedan köpte Mittuniversitetet in en 3D-skrivare för sju miljoner kronor. Det gav forskarna unika möjligheter, och ett försprång mot resten av världen som fortfarande håller i sig.

TEXT: ANNACARIN ARONSSON FOTO: TINA STAFRÉN



**E**tt skepp i miniatyr, en boll i en boll, en leksaksbil. Plastsakerna står samlade på ett bord, samtliga skapade i en av de avancerade 3D-skrivarna som står i Sports Tech Research Centres labb på campus i Östersund. I dag finns det flera liknande skrivare på Mittuniversitetet, i en studiesal längre ner i korridoren står till exempel fem stycken uppradade. Alla studenter som läser maskiningenjör eller sportteknologi har fri tillgång till skrivarna, och kan

Förutom att forska undervisar Lars-Erik Rännar i additiv tillverkning och 3D-printing.

skriva ut de 3D-modeller som de själva gjort ritningar till eller hittat gratis på nätet. Det är inte längre något konstigt, eller särskilt häpnadsväckande, att skriva ut saker i 3D.

– Jag har föreläst om additiv tillverkning och 3D-printing i snart 15 år. Fram till för tio år sedan var det en majoritet av dem som kom på föreläsningarna som inte hade en aning om vad jag pratade om. Ställer jag samma fråga i dag, då räcker alla upp handen, säger Lars-Erik Rännar, universitetslektor och docent i maskinteknik med inriktning på additiv tillverkning.

Maskinen han står vid är stor som ett gammeldags kassaskåp, en glasruta i luckan skvallrar om vad som händer inuti. En prototyp av en flödesväxlare håller på att skrivas ut i grå och gul plast. Additiv tillverkning kan beskrivas som att man bygger upp något lager på lager. En limpistol trycker sakta men säkert ut plast på plast. Som en osthyvel som skär tunna skivor, fast tvärtom. Ungefär fem timmar tar det att skriva ut prototypen.

– Det är svårt att säga vad det kostar att skriva ut en sådan här, om man ska räkna ut timkostnad kontra vad maskinen har kostat och så, men materialet kostar mindre än 40 kronor skulle jag säga.

### EN TEKNIK PÅ FRAMMARSCH

Lars-Erik Rännar började vid Mitthögskolan 1998 och kom in på området additiv tillverkning när han år 2000 påbörjade forskarstudier i Trondheim. Han jobbade med att ta fram verktyg för formsprutningsindustrin, och en viktig fråga för industrin var att hitta tekniker för snabb nedkylning.

Lars-Erik Rännar forskade i hur man kunde göra krokiga kylkanaler.

– Det är komplexa geometrier och fick man till krokiga kylkanaler kunde man också snabbt kyla ner de metallinsatser man tillverkade. En bra värmeledande förmåga är viktigt, om det är dålig kylning så fungerar det inte.

Tekniken, som då hette rapid prototyping, var i början av 2000-talet i sin linda, speciellt inom metall.

Genom efterforskningar fick Lars-Erik Rännar nys om att det fanns ett företag i Sverige, Arcam i Mölndal, som jobbade med rapid prototyping, och de hade byggt en prototypmaskin som kunde skapa metallinsatser med krokiga kylkanaler. Med dem började Rännar samarbeta.

– När jag fick den första modellen i handen, och såg att det fungerade, väckte det helt klart ett intresse, säger han.

Rapid Prototyping övergick till att kallas 3D-printing. I dag, 17 år senare, går det att köpa egna 3D-printers på Clas Ohlson eller Teknikmagasinet. För några år sedan såldes Arcam i Mölndal till amerikanska General Electric, GE. Prislappen landade på 4,5 miljarder kronor.

### BJÖRNTANDEN BLEV TILL EN SKRIVARE

Lars-Erik Rännar och hans forskarteam ville gärna ha en egen maskin likt den Arcam byggt, men det saknades pengar. När militären la ner sin verksamhet i Östersund tilldelades Länsstyrelsen i Jämtland ett antal miljoner i omställningsmedel att fördela ut på företag och projekt. Under några år fanns planer på att bygga en hotell- och konferensanläggning på toppen av Frösöberget, ett projekt som kallades för Björntanden. Men projektet gick i stöpet, vilket gjorde att forskarna på Mittuniversitetet såg sin chans.

– Det fanns pengar kvar i den där potten med omställningsmedel och med bara en månad kvar tills ansökningstiden gick ut skickade vi in en ansökan till länsstyrelsen om att få köpa en maskin. Och vi fick ja.

Sju miljoner kronor kostade den, den första 3D-skrivaren Mittuniversitetet köpte in. Stor som ett dubbelkylskåp tar den upp nästan en hel vägg i Sports Tech Research Centres labb, så här mer än tio år senare används den fortfarande till att skriva ut avancerade metallföremål. När den köptes in 2007 var det den första i norra Europa, sammanlagt fanns det ett tiotal liknande maskiner i hela världen.

### FRÅN METALL TILL PLAST TILL NYA UPPTÄCKTER

Medan forskare nu kunde utveckla avancerade metallprodukter till industrier i den nya maskinen, hade man även börjat följa andra spår inom additiv tillverkning. 2003 köptes den första ➔

*3D-skrivaren tillåter mycket avancerade former som tidigare ej varit möjliga att framställa i en enskild process.*





plastskrivaren in och ganska snart inleddes ett samarbete med ortopedavdelningen på Östersunds sjukhus. Genom att forskarna med hjälp av röntgenplåtar skrev ut avancerade benbrott i plast, kunde ortopederna lättare se hur de skulle operera.

– Vi skapade en exakt kopia av hur det såg ut, hur ett benbrott såg ut. Kirurgerna kunde genom att vrida och vända och känna på modellen planera operationen på ett bättre sätt, förklarar Lars-Erik Rännar. Så föddes även tanken på en vidareutveckling.

tionsindustrin och som är mycket billigare än titan. Projektet att hitta ett nytt material har drivits i samarbete med flera andra universitet och pengar har bland annat kommit från det internationella projektet Fusion for Energy, som handlar om att lösa framtidens energibehov.

– Nästa steg är att göra affärer av det här, och sedan se om det finns ett intresse på marknaden, säger Lars-Erik Rännar.

Allt från medicin-, verktygs-, och processindustrier till energibranschen nämner han som potentiella intressenter till additiv tillverkning med 316 som bas.

perspektiv. När forskargruppen vid Mittuniversitetet satsar på att hitta nya material är frågor som energianvändning och materialåtgång viktiga. Metall är ett material som ger lite produktionsspill, men energiåtgången går att jobba på.

Det gäller även att hitta rätt applikationsområden, så vi gör rätt nytta och verkar där vi kan göra skillnad.

### MÄNGDER MED MASKINER VARJE ÅR

Ur ett hållbart ekonomiskt perspektiv, menar Lars-Erik Rännar, är man på rätt väg i och med att man nu använder 316. När tekniken går så fort framåt undrar man så klart var 3D-printing kommer vara om ytterligare 15 år. Kommer 3D-skrivaren bli lika vanligt i hushållet som en Ipad eller mikrovågsugn? Det tror inte Lars-Erik Rännar.

– Nej. Det går som sagt att köpa en 3D-skrivare på affärerna i dag, men tekniken går så snabbt framåt att det släpps mängder med maskiner varje år. Ta fotoskrivaren till exempel, det är ingen idé att skriva ut bilder med en egen fotoskrivare när det är så lätt och billigt att beställa på nätet. Vad gäller 3D-printing tror jag att man kommer beställa det man vill ha från någon som har den nyaste tekniken, det är bara att skicka in en egen ritning.

Medan den gemene konsumenten kan ha stor glädje av de plastgrejer som 3D-skrivarna printar ut i allt högre takt, menar Lars-Erik Rännar att det främst är inom industrin som den stora utvecklingen sker framöver.

– Där kan man pressa kostnaderna och få kortare produktionsled. Samtidigt satsas det inte så mycket pengar här i Sverige som det görs i till exempel Tyskland. Det är viktigt att prata om tekniken i Sverige, och där har vi som universitet ett ansvar. ■

## Vi insåg att, tänk om vi kan tillverka implantat till patienter

– Vi insåg att, tänk om vi kan tillverka implantat till patienter.

Det kunde de, och nu har forskningen kommit så långt att det i avancerade 3D-maskiner skrivs ut implantat i titan som sedan opereras in i människor.

2009 blev Mittuniversitetet certifierade av Arcam att arbeta med process- och materialutveckling. Att utveckla nya material är i dag en av de största utmaningarna forskarna står inför. Titan är en av sex metaller som kan köpas för att användas i additiv tillverkning, det finns alltså ytterst få material som i dagsläget finns tillgängliga för tekniken.

– Titan som 3D-printats används i dag, det sitter i både till exempel flygplan och patienter. Det väger lite, det blir lite materialspill då man bara använder det som behövs i slutändan, och det är väldigt starkt.

Nu har forskarna vid Mittuniversitetet utvecklat ett nytt material, 316, en typ av rostfritt stål som används inom konstruk-

För att kunna arbeta kommersiellt med den här typen av frågor har bolaget AIM, Additiv Innovation Manufacturing, med säte på Frösön, skapats. Mittuniversitetet är en av delägarna och Lars-Erik Rännar jobbar till viss del på företaget.

### MED HÅLLBARHET I FOKUS

Maskinteknikerna på Mittuniversitetet skaffade sig ett rejält försprång mot resten av världen när de fick möjlighet att köpa in sin miljonärs 3D-printer. Försprånget har de använt till att processutveckla och hitta nya material.

– Det finns oändligt mycket att göra och vi har ett enormt försprång. Vi fick en stor möjlighet för tio år sedan och den kompetensen måste vi utnyttja, säger Lars-Erik och tillägger lite skämtsamt: – Jag är 44 år så jag har många år kvar här.

Samtidigt som tekniken inom additiv tillverkning tar storkliv framåt gäller det också att utveckla tekniken ur ett hållbart

# DRAFTING I SKIDÅKNING

## – kan ge nytt taktiktänk



Åker man smart kan man placera sig före andra åkare, kanske till och med vinna loppet mot de som brukar vara starkare



Hur mycket kraft och energi kan skidåkare spara genom att ligga bakom en annan åkare, så kallad drafting? Det studerar forskare vid Sports Tech Research Centre vid Mittuniversitetet. Resultatet kan innebära ett nytt taktikverktyg inför tävlingar.

TEXT: ANNACARIN ARONSSON FOTO: ANNA BACKMAN-ÅKERBLOM

**D**et här är inget nytt, tänker ni, och får kanske direkt upp en bild i huvudet på Petter Northug där han kilometer efter kilometer ligger bakom den ledande åkaren. Tills det är några hundra meter kvar, då han lägger in en extra växel och spurtar först i mål.

Eller så tänker ni på cykling, där det är vanligt att använda sig av drafting. Åkarna turas om att cykla längst fram i klungan där luftmotståndet är som störst, bromskraften därmed högst, medan de bakomliggande lagkamraterna samlar kraft och energi.

Det nya är att det här aldrig har studerats förut inom längdskidåkning.

#### ALLA HAR INTE TAGIT TILL SIG TAKTIKEN

– En del tävlingsåkare inom skidåknigen använder nog drafting redan nu, exempelvis Johannes Hösflot Kläbo, men det är inte säkert att alla skidåkare förstår omfattningen och har inte helt tagit till sig taktiken. Det är kanske först när man ser siffror på det här som man också blir medveten om hur mycket kraft och energi man kan spara, säger Mats Ainegren, lektor i sportteknologi vid Sports Tech Research Centre.

I samarbete med andra forskare från universitetet i Finland och Österrike så påbörjade han sin studie våren 2017. Under året har 20 elitåkare; 10 män och 10 kvinnor, varit i vindtunneln vid Sports Tech Research Centre och deltagit i experimenten. De har åkt i olika hastigheter och turats om att dra varandra. Resultatet visar bland annat att hastigheten har en stor påverkan på hur mycket energi man sparar. Om hastigheten dubblas ökar luftmotståndet fyra gånger så mycket. Ju högre hastighet, ju mer luftmotstånd och ju mer energi att spara vid drafting.

– Det ger ingen betydande energivinst att ligga bakom andra i låga hastigheter, de stora vinsterna finns vid elitens tävlingshastighet, konstaterar Mats Ainegren.

Han förklarar hur det går till i cyklingen, som man sedan kan dra parallell till i skidåknigen: En cyklist som kör på en horisontell väg har två krafter att ta hänsyn till, rullmotstånd och luftmotstånd. Cyklar man sakta är det ingen större ansträngning att cykla på plan väg, men ju snabbare man cyklar ju mer luftmotstånd möter man. Till viss del även ökat rullmotstånd, men inte alls i paritet med det ökade luftmotståndet. Ju snabbare man cyklar, ju mer energi tar det och det kan till största delen tillskrivas fartvinden. Kan man då ligga bakom den som kämpar mot största delen av vindmotståndet kan man spara en hel del energi, som sedan kan användas när det är dags att vinna loppet.

– Vi undersöker samma sak fast i skidåkning. Nu är det inte riktigt samma höga hastigheter på skidor som på cykel, men principen är den samma och vinsten betydande. Du vill ha en så hög hastighet som möjligt men en så låg energikostnad som möjligt.

#### SPELREGLERNA KAN ÄNDRAS

– I framtiden behöver det inte bara handla om vem som är starkast i ett lopp, det kan handla om vem som är bäst taktiskt, säger Mats Ainegren.

Han ger ett exempel på Niklas Jonssons silvermedalj på 5-milen i Nagano -98, där storfavoriten Björn Dählie tog guld. Dählie startade 30 sekunder bakom svensken, som snart var ikappåkt men tog rygg på norrmannen och låg i dennes kölvatten i flera mil. Norrmannen fick därmed ta merparten av luftmotståndet medan svensken ➔



Mätningar av framåtdrivande kraft i stavarna, energiomsättning samt den bromsande kraften från rullmotståndet och fartvinden.



kunde åka lika fort men med mindre energiförbrukning. På de sista kilometerna gick svensken förbi och drog ifrån. Det räckte ändå inte till en guldmedalj, men det kan det göra för åkare i framtiden med liknande taktik.

– Åker man smart kan man placera sig före andra åkare, kanske till och med vinna loppet mot de som brukar vara starkare. Så är det, säger Mats Ainegren.

Vilken typ av lopp det handlar om, till exempel masstart eller individuell start som går i ett eller flera varv med många åkare ute på olika varv, hur man startar i förhållande till andra åkare, vindförhållanden och hur banan är kuperad, har stor påverkan på hur mycket man kan använda sig av drafting. Är det många och långa uppförbackar så har draftingen inte samma effekt som i lättakta partier eftersom hastigheten går ned och största delen av det totala motståndet som skidåkaren jobbar mot utgörs av tyngdkraften. Man sparar inte heller så mycket energi att ligga bakom i branta utförbackar, däremot kan man tjäna hastighet, tid och placeringar genom att ta sig förbi andra framför

varande åkare som klyver vinden. Om det snöar eller inte kan också påverka friktionen, farten och luftmotståndets inverkan på prestationen.

Det handlar hela tiden om att göra rätt val och lägga upp en bra taktik efter dagens förutsättningar.

#### FINNS MER ATT STUDERA

Jämfört med cykling är skidåkning en individuell sport. I cykling tävlar man ofta i lag och hjälps åt att hålla hög hastighet samtidigt som åkarna turas

**I framtiden behöver det inte bara handla om vem som är starkast i ett lopp, det kan handla om vem som är bäst taktiskt.**

om att ligga i längst fram och ta det tunga luftmotståndet. Hela laget färdas i en mycket högre hastighet än de har kapacitet till individuellt. Att man åker på liknande sätt inom skidåkning är faktiskt inte alls omöjligt.

– Det är svårare inom skidsporten att åka så, men man kan ju alltid försöka. Däremot kan man inte vara säker på att andra skidåkare inte tränger sig in i klungan och sparar energi genom att ligga där. Mats Ainegren är säker på att resultaten från studien vid Sports Tech Research Centre kommer leda till ett mer taktiskt upplägg kring aktuella tävlingar framöver. Just nu skrivs det på två vetenskapliga publikationer där målet är att båda ska vara publicerade senast i slutet av 2019.

Redan nu finns funderingar på ytterligare studier. Nu har forskarna studerat effekten av drafting när man kör klassisk stil. Men vad händer om man kör fristil? Hur påverkas skidskyttar som bär på vapen? Och dessutom, hur bör man ager när man åker framför de andra – kan man på något sätt ändra sin åkteknik så man kan minska fördelen de bakomliggande får? Om man till exempel får Kläbo i ryggen?

– Vi är långt ifrån färdiga här, konstaterar Mats Ainegren. ▣



# DIGITALISERINGEN

## i skolan sätts under lupp

Under två år har ett samarbete kring digitalisering i skolorna diskuterats, och nu drar det igång. Projektet Duvkom, Digitalisering av utbildningsväsendet i kommunerna, är en gemensam satsning av Härnösand, Sundsvall och Timrå samt Mittuniversitetet.

TEXT: VICTORIA ENGHOLM FOTO: MOSTPHOTOS

**D**igitaliseringen av skolan är inget nytt – det har skett i olika omgångar och i olika omfattning under de senaste 40 åren. Nu är det dock en sådan naturlig del av lärmiljön att ett större omtag är på sin plats. För hur påverkas egentligen eleverns lärande av den ständigt digitala närvaron? I det kommungemensamma projektet Duvkom ska arbetet med digitaliseringen i skolorna noga följas av en doktorand vid Mittuniversitetet.

Det har aldrig funnits så mycket teknik i skolan som nu och det behöver utforskas – det vill säga vad det har för konsekvenser för människors lärande, säger Jimmy Jaldemark, docent i pedagogik och projektledare för Duvkom.

Totalt har de tre kommunerna bidragit med två miljoner kronor till projektet, och Mittuniversitet har skjutit till lika mycket. Tanken är att kommunerna ska delge varandra erfarenheter och hjälpa varandra med idéer.

### STOR BETYDELSE PÅ LÅNG SIKT

– Jag tror inte att de är så vana vid att jobba tillsammans på det här sättet, så det ska bli intressant att se vad de kan hitta för lösningar. Ett sådant här samarbete kan ha stor betydelse på lång sikt, säger Jimmy Jaldemark.

Att det tog 1,5 år av diskussioner innan projektet kunde dra igång, beror enligt honom på budgetfrågor och att kommunerna inledningsvis hade lite olika idéer om vad de ville. Så småningom enades de dock om att det de skulle titta närmare på var i förändringsprocessen skolorna är i samband med digitaliseringen.

En doktorand, Jussara Reis Andersson, har anställts för att under fyra års tid följa kommunernas arbete. Hon kommer framförallt att titta på styrning och organisering av digitaliseringen i skolorna. Därutöver kommer ytterligare två andra doktorander att knytas till projektet så småningom, berättar Jimmy Jaldemark.

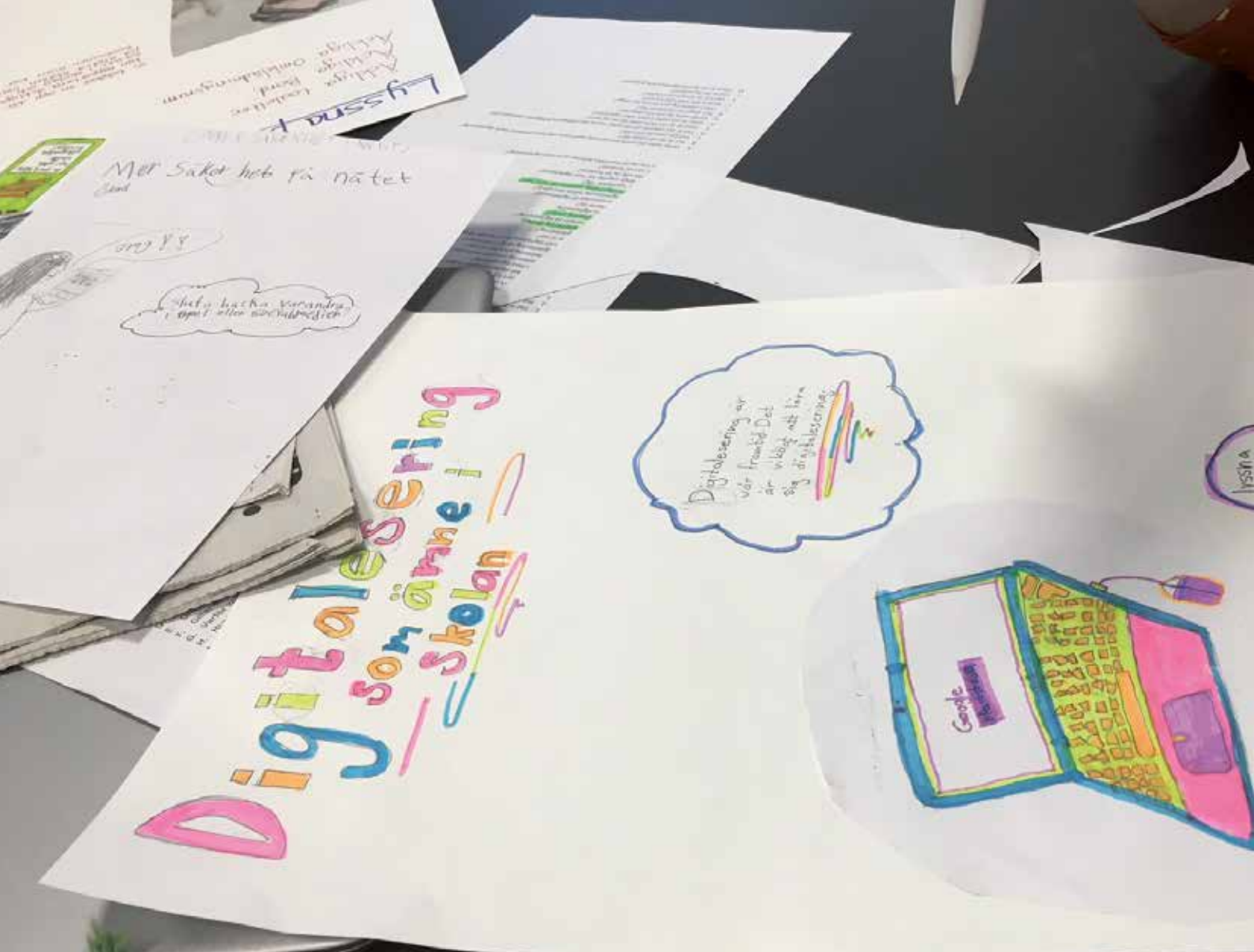
– De andra två doktoranderna kommer nog att jobba lite mer klassrumsnära, säger han.

I projektet genomförs fallstudier på olika skolor och ett av de resultat man förväntar sig är att digitaliseringskompetensen i de olika kommunernas skolororganisationer ökar. Målsättningen är att doktoranden ska

presentera en doktorsavhandling i pedagogik med inriktning mot digitalisering inom för-, grund- och gymnasieskolan. Med projektet som katalysator kommer kommunerna att få stöd i sin utveckling av skolans digitala miljö.

Projektet är också en del av den nationella Forskerskolan GRADE, Graduate school for digitalisation of education, som finansieras av Vetenskapsrådet och som startade hösten 2018. Forskerskolan stärker regionen med kompetensutveckling inom digitalisering och lärande. ▀





# Barnen visar vägen inom digitaliseringen

– Jag behöver er hjälp, sa professorn som gick in till klass 5a på Höglundaskolan i Sundsvall i våras. Och barnen hjälpte. De ritade och skrev och förklarade och hjälpte henne på så sätt att reda ut vad digitalisering egentligen är för något. Och hur vi själva kan agera för att inte låta oss ”digitaliseras”.

TEXT: VICTORIA ENGHOLM FOTO: CAROLINE WALLMARK

**K**vinnan som gick in i klassrummet är Katarina Lindblad Gidlund, professor i informatik och en av landets ledande forskare inom digitalisering. Och anledningen till att hon sökte upp 11-åringarna i klass 5 A var att hon inom ramen för projektet Digitaliseringsagenterna ville undersöka

hur ”co-creation”, eller samskapande, i dessa tider av digitalisering egentligen ser ut.

För några av de största utmaningarna med digitaliseringen är att, för det första – gemene man har inte riktigt klart för sig vad det betyder, och för det andra – folk i allmänhet deltar inte i utveck-

lingen. I stället låter de sig så att säga digitaliseras, i passiv form.

– Vi pratar ofta om att det ”digitaliseras”, som att det är en osynlig kraft, men det är inte sant. Det är människan bakom maskinen som bestämmer. Och vi medborgare måste ta makten, säger Caroline Wallmark, projektledare.

## Vi pratar ofta om att det digitaliseras, som att det är en osynlig kraft, men det är inte sant

varan att göra, men det vi inte tänker på är de mjukare värdena, där vi måste ställa frågor som handlar om varför, och vilka som får vara med och bestämma vad som ska digitaliseras, säger hon.

Själva namnet, Digitaliseringsagenterna, för tankarna till något spännande, något som ska utforskas och kanske avslöjas. Det är något av Lasse Majas detektivbyrå över det hela, och så ska

teman, som boende, resor och transport, arbete, familj och vänner, vård, vem som bestämmer och hur man lär sig. Först den fjärde lektionen, av fem, berättade vi vad det är för något. Det var väldigt intressant att jobba på det sättet för det gav oss en bra utgångspunkt för att ta fram ett arbetsmaterial till skolorna, säger Caroline Wallmark.

Eftersom en viktig del i digitaliseringen är att inse att vi som medborgare faktiskt kan vara medskapande, så är det viktigt att uppmuntra barnen att vara både kritiska och kreativa, och att de förstår att de har rätt att vara det.

### DIGGIBOT, EN MJUK ROBOT

– Projektet har flera syften, men ett av dem är att barnen ska få tänka kreativt och att vi vill stimulera dem till att bli engagerade och medskapande samhällsmedborgare, säger Caroline Wallmark.

Samarbetet med klass 5a har lett till en utställning som visades på kommunhuset i Sundsvall, där barnens idéer kring digitalisering och vad den kan användas till visas upp.

Barnen har också i samarbete med forskare på Mittuniversitetet fått ta fram en mjukrobot, Diggibot, som med deras olika röster berättar vad de önskar sig med digitaliseringen. Den fick den nya Digitaliseringsmyndigheten - DIGG i present när de installerade sig. Närmast på tur i projektet står att renodla själva materialet genom att samarbeta med ytterligare två mellanstadieklasser samt att göra filmer så att även skolor på andra håll i landet ska kunna ta del av det.

– Vi vill att det ska vara tillgängligt för alla, säger Caroline Wallmark. ▣



Tillsammans med Lisa Sällvin ska hon sälla fram ett arbetsmaterial ur forskningsprojektet till skolorna. Den senaste läroplanen anger att digitaliseringskunskap ska ingå i undervisningen, och då är det ju bra om lärarna har lite kläm på begreppet. Många är nämligen inte helt bekanta med vad det står för, speciellt inte när det gäller den punkt som handlar om samhällsförändring, menar Caroline Wallmark.

– Det är inte lika konkret som till exempel programmering och självkritik, det är lite svårare att få grepp om. Vi ser ofta digitalisering som något som har med datorer, telefoner och själva hård-

det också vara. Materialet som projektet resulterar i ska i första hand användas av mellanstadieelever även om elever i högre åldrar säkert också kommer att ha nytta av det, berättar Caroline Wallmark.

### RITADE DIGITALISERING

– För att kartlägga barnens kunskap om digitalisering fick de jobba med själva begreppet i flera lektioner, utan att få veta vad det betydde. Vi började med att be dem rita digitalisering. De fick också ta hem uppgiften och be en vuxen därhemma rita. Sedan fick de jobba med digitalisering i förhållande till olika

# Kontrollerade katastrofer i risk- och krislabbet

TEXT: ERIK HOLMSTRÖM FOTO: TINA STAFRÉN

**P**å Mittuniversitetets campus i Östersund finns ett labb som kan placera dig mitt i en härjande brand, på toppen av ett berg eller som i generaltestet – på en flygplats. RCR Lab, en del av Risk and Crisis Research Centre, är en så kallad immersionsmiljö som består av ett rum med en lång rad tekniska hjälpmedel för att simulera miljöer och händelser. Till exempel kan man projicera bilder, animationer eller film sömlöst på alla väggar. Man kan simulera olika scenarier med hjälp av bland annat ljud, vibrationer, ljus, rök, värme och doft. Dessutom finns det möjlighet att spela in och mäta det som händer i labbet och testdeltagarnas reaktioner genom kameror, ljudupptagning, synspårning och olika fysiologiska mätningar. Detta sammantaget gör RCR Lab till en unik testmiljö där man kan skapa upplevelser på ett kontrollerat sätt, utan att behöva lämna labbet.

## NYTT LABB MED STORA MÖJLIGHETER

Labbet är relativt nytt och för att säkerställa att alla olika delar fungerar som de ska genomfördes ett generaltest i slutet av 2018. Det gjordes i form av ett riskidentifieringsexperiment där 28 personer deltog och gick in parvis i labbet, som simulerade en flygplatsmiljö. Deltagarna ombads där identifiera och diskutera vilka risker de kunde upptäcka i miljön.

Deltagarna delades också in i två grupper med olika instruktioner. Båda grupperna fick i uppgift att riskidentifiera flygplatsmiljön och de behövde inte begränsa sig till uppenbara risker utan kunde även spekulera om hypotetiska

risker. Den ena gruppen fick ett tillägg i sina instruktioner, nämligen att även titta på risker i ett bredare perspektiv, till exempel vilka risker som finns för funktionshindrade, barn, äldre eller personer som inte kan svenska.

## DEN TEKNISKA UTRUSTNINGEN TESTADES

Under experimentet fick labbets tekniska utrustning sättas på prov. Själva simuleringen bestod av en 360 graders bild av en ankomsthall på en flygplats. Ljudet av flygplan, människor, rullväskor, utrop i högtalare och andra typiska flygplatsljud spelades upp och belysningen anpassades för miljön. Dessutom användes rekvisita i form av bland annat gula linjer vid bagagebandet på golvet som löpte från projektionerna, resväskor fanns utplacerade och deltagarna bar reflexvästar för att förstärka deras roll som säkerhetsinspektörer.

För att kunna mäta vad som händer i labbet finns en stor mängd utrustning och under generaltestet spelade man in bland annat video och ljud från testmiljön. I kontrollrummet finns möjlighet att noggrant följa händelseförloppet inne i labbet, föra anteckningar och notera händelser i inspelningarna. Det är även härifrån som labbets alla effekter kontrolleras.

## PROCESSERNA ÄR FINSLIPADE

Eftersom det här experimentet primärt genomfördes för att testa labbets olika funktioner och processer finns ingen analys av resultatet. Men som väntat såg man skillnader i de olika gruppernas svar och de som uppmanades att tänka

på risker utifrån ett bredare perspektiv kom även med fler risker från ett mångfaldsperspektiv.

Generaltestet har varit en viktig del i att finslipa processer och tekniken i labbet, som nu är redo att möta en spännande framtid med många skarpa experiment och studier.

– Simuleringstekniken i RCR Lab öppnar verkligen upp nya möjligheter för forskning och utveckling inom många ämnesområden. Det är också roligt att fortsätta samarbetet i labbet med andra organisationer till exempel blåljusmyndigheter, volontärorganisationer och konsulter inom risk- och krishanteringsområdet, säger Jörgen Sparf, föreståndare för RCR Lab. ■

### TEKNISKA HJÄLPMEDEL I LABBET

- 360 grader projicering
- 360 grader ljudsystem
- Vibrationer
- Miljöljus och effektljus
- Rök
- Doft
- Värme
- Rekvisita

### INSPELNINGS- OCH MÄTUTRUSTNING

- Fjärrstyrda kameror
- Ljudupptagning
- Synspårning
- Fysiologiska mätningar
- Filmfar infrarött i mörker och rök

# Under experimentet sattes labbets tekniska utrustning på prov



*I labbet upplever deltagarna en simulerad brand. Samtidigt övervakas och dokumenteras allt från kontrollrummet*

# NÄR DEMOKRATIN HOTAS

Under åren 2004-2014 lades cirka 100 lokalredaktioner ner i Sverige och svarta hål skapades på mediakartan. Forskaren Lottie Jangdal studerar hur hyperlokala nyhetsmedier kan fylla hålen, och om de har ett demokratiskt värde. Forskningen finansieras av Familjen Kamprads stiftelse.

TEXT: ANNACARIN ARONSSON

FOTO: ANNACARIN ARONSSON OCH MOSTPHOTOS

**S**amtidigt som lokalredaktioner har lagts ner på löpande band blir medieföretagen större och mer centraliserade. Lottie Jangdal, adjunkt vid Mittuniversitetets journalistprogram och forskare vid DEMICOM, har tillsammans med Elisabeth Stúr och Asta Cepaite fått fyra miljoner kronor från Kampradstiftelsen för ett treårigt forskningsprojekt. I projektet tittar de på hur medielandskapet ser ut i centraliseringarnas och omorganisationernas tidsålder.

– En sådan här studie har aldrig gjorts i Sverige tidigare. Vi vill se hur entreprenörskompetensen på landsbygden kan hjälpa medieindustrin, och vad som händer på de ställen där det har blivit svarta hål, så kallad medieskugga, säger Lottie Jangdal.

De började med att hitta de hyperlokala medierna. Kravet för att kunna studeras var att de skulle vara digitala, alltså finnas på nätet eller som till exempel en app, vara oberoende och ha ett nyhetsfokus. De hittade 75 stycken.

Nästa steg var att kartlägga var i landet de hyperlokala siterna finns.

– Ur befolkningsperspektiv är det intressant att se hur många hyperlokala medier som finns var. Ligger de utanför storstadsområdena? Om de främst finns i storstäderna, fyller de då en funktion? Där finns ju redan de etablerade medierna.

## INNEHÅLLET SKA STUDERAS

Enligt Jordbruksverket finns fyra sätt att definiera kommuner ur ett befolkningstäthetperspektiv: Storstad, stad, landsbygd och glesbygd. Av Sveriges 290 kommuner är 164 landsbygdskommuner, 33 definieras som glesbygd, 47 som

stadsområden och 47 som storstadsområden. En tredjedel av befolkningen bor på landsbygden.

Av de 75 hyperlokala medier som Lottie Jangdal och hennes forskarkol-

legor kunnat definiera så finns fyra stycken i glesbygdskommuner. 22 ligger i landsbygd.

Majoriteten av de hyperlokala medierna finns alltså i delar av landet som är



*Lottie Jangdal forskar om hyperlokala medier och dess demokratiska roll.*

tätbefolkade och där etablerade medier finns. Lidingösidan och Frilagt Hässleholm är exempel på hyperlokala medier som verkar i områden där även andra medieaktörer har nyhetsbevakning.

Frågan är alltså om de hyperlokala medierna kan täcka de svarta hålen. Den frågan verkar vara lite mer komplex än vad man kan tro.

– Som vi ser det är det inte så superintressant om medierna ligger i glesbygd eller i landsbygd. Det som är intressant är hur det ser ut med annan medial bevakning i den kommun där de är lokaliserade, säger Lottie Jangdal.

Lottie har delat upp de 75 medierna i tre kluster: låg närvaro – där det finns ett eller två andra nyhetskontor, medel medianrvaro, där det finns tre till sju andra medieaktörer och hög närvaro, där det finns åtta eller fler andra nyhetskontor. Ur varje kluster har de slumpvis valt ut tio medier, som de i vår ska granska närmare. När de nu har kartlagt hur många hyperlokala medier som finns, och var de geografiskt befinner sig, ska forskarna börja kolla på vad de faktiskt innehåller.

#### DET JOURNALISTISKA UPPDRAGET

För att ett medie ska ha ett demokratiskt värde måste vissa kriterier uppfyllas. Journalistiken ska granska, informera och ha ett forum för debatt. Det kan hända att det finns ett hyperlokalt nyhetskontor i en kommun, men om mediet till exempel inte bevakar beslut som tas i kommunfullmäktige och invånarna inte informeras om vad som händer, så kanske de heller inte fyller ett demokratiskt värde.

– Om de inte bevakar viktiga frågor så följer de inte sitt uppdrag ur ett journalistiskt perspektiv. Har de då ett demokratiskt värde, det är det jag är ute efter, konstaterar Lottie Jangdal.

Medierna kan absolut fylla ett annat värde, menar hon. Att knyta ihop bygden, värna om det nära, informera om vad som händer i närområdet kan absolut ha ett värde i sig.

– Det kan vara ett fåtal som tar det demokratiska uppdraget på allvar, men det får vi se nu.

När studien är klar har cirka 1 200 artiklar analyserats och kategoriserats sammanlagt utifrån ämne, vilka som får komma till tals, genusperspektiv, källor

## Om de inte bevakar viktiga frågor så följer de inte sitt uppdrag ur ett journalistiskt perspektiv

och politisk representation.

– Det ska bli riktigt intressant att göra jämförelsen. Är det bra bevakning året runt, eller skärpte de sig vid valet? Har medierna i glesbygd en annan slags bevakning än de i storstäderna? Ingen har tidigare tittat på vad de hyperlokala medierna i Sverige faktiskt publicerar, säger Lottie Jangdal.

Lottie och hennes två kollegor i projektgruppen, Elisabeth Stúr och Asta Cepaite, har dessutom studerat publikens uppfattningar om hyperlokala medier. De använder sig av aktionsforskning som metod, och har redan gjort en omgång med fokusgrupper.

#### HYPERLOKALA MEDIER I FRAMTIDEN

En studie från Södertörns högskola, där det gjorts en mätning av lokala nyhetskontor, visar att förekomsten av hyperlokala medier ökar stadigt. Samtidigt saknar var fjärde svensk kommun en nyhetsredaktion.

I takt med att medielandskapet förändras finns det anledningar att tro att ännu fler hyperlokala medier kommer att startas.

Lottie Jangdal hoppas att hennes forskning kommer kunna bidra med viktig information.

– Förhoppningen är att vi kan bidra med information till de som vill starta hyperlokala medier, do's and dont's och vad man ska tänka på. Det kan vara viktigt för journalistutbildningen och vår forskning kan vara viktig ur ett finansieringsperspektiv, hur får man de här medierna att överleva.

Familjen Kamprads stiftelse har bildats genom donationer av Ingvar Kamprad, Inter IKEA Group och Ikano. Syftet med stiftelsen är att stödja och stimulera regionala forsknings- och utbildningsprojekt.

– Det vi fick pengar för, och det som är ett viktigt fokus för oss, är hur man kan få landsbygden att leva. Oberoende medier kan lyfta sin bygd och eftersom det nu har visat sig att det finns relativt få hyperlokala medier i glesbygd och landsbygd så kanske det är ännu viktigare att hitta de bra exemplen där. Så de blir fler, säger Lottie Jangdal. ■

*Glesbygd eller landsbygd? Inte superintressant, det finns andra frågor som är mer intressanta.*



# Resan mot ett smartare samhälle

Sundsvall har börjat resan mot ett smartare samhälle – med hjälp av forskarna vid forskningscentret STC. De jobbar för att göra saker och ting lättare, miljövänligare och effektivare med hjälp av bland annat Internet of Things och Artificiell Intelligens.

TEXT: VICTORIA ENGHOLM FOTO: SLICE MEDIEPRODUKTION AB OCH MITTUNIVERSITETET

**M**ånga kanske tycker att vi redan lever i en fullkomligt uppkopplad värld, men mycket återstår att koppla upp och göra smartare, enligt forskningscentret STC - Sensible Things that Communicate.

– 80 forskare och omkring 85 företag är involverade i våra forskningsprojekt, från enmansföretag till multinationella företag, säger professor Mattias O’Nils, ledare för forskningscentret STC.

## MÄTER TIMMERVOLYM MED AI

Ett av projekten – SMART – kommer att avslutas i september 2019 och har då rullat på i tre år. Under den tiden har centret haft möjlighet att utveckla sitt smarta tänk och tillämpa det inom en rad olika områden och branscher. Ofta handlar det om att resurser optimeras när olika saker börjar kommunicera med varandra. Ett exempel är hur volymen av ett lass med timmer kan mätas med AI. Forskarna vid STC har tagit fram en ny metod som automatiserar mätningen.

– När information om trädets storlek, tidpunkt och plats för kapning och



lastbilens vikt kopplas ihop kan lassets exakta volym räknas ut helt automatiskt. Snabbt, enkelt och exakt. Grunden för vårt fokus på Internet of Things är att mäta saker, det är det vår forskning

handlar om, säger Mattias O’Nils. Mättekniken som utvecklas på STC går att använda inom flera olika områden. Forskningscentret gör just nu en ny stor satsning på att utveckla ny teknik för att mäta och övervaka miljön i realtid.

## INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS – IIOT

STC forskar kring utmaningar med Internet of Things för industrin. Det handlar om att utveckla trådlösa sensorer som kan mäta på helt nya platser och skicka data trådlöst. Sensorerna måste vara robusta och pålitliga i sina mätningar så att det inte blir fördröjningar när data ska skickas. Dessutom forskar STC kring säkerheten för IIoT så att inte värdefull data hamnar i orätta händer eller att kommunikationen störs. Till detta tillkommer utmaningar att göra sensorerna energisnåla och självförsörjande på energi.

## KAMERATEKNIK FÖR OLIKA BEHOV

Forskarna kommer bland annat att utveckla kamerateknik för olika behov, som fjärrövervakning och fjärrstyrning av flygplatser, samt för att mäta tungmetaller i till exempel fiberbankar med strålningsbaserad röntgenteknik. I projektet ingår även att utveckla ljudmätningar i industriella miljöer för att kunna identifiera var och vad som orsakar ljudföroreningar. Med projektet, som



kallas för MiLo - miljön in i kontrollloopen, vill forskare skapa bättre möjligheter för beslut och styrning av industrier som minskar klimatpåverkan.

### UPPKOPPLAD INDUSTRI

För att koppla upp den tuffa miljö som finns inom industrin, behöver forskarna anta en del forskningsutmaningar. Trådlösa sensorer gör det till exempel möjligt att förbättra drift och produktion, men sensorerna måste vara robusta nog för att klara av den många gånger smutsiga miljön. Forskarna söker också nya energikällor, så kallad energy harvesting, för att klara av den här uppgiften, eftersom det skulle bli alltför tidskrävande att byta batterier i alla uppkopplade sensorer, berättar Mattias O'Nils.

– Begreppet energy harvesting kommer av att det är möjligt att utvinna energi ur nästan allt som har någon typ av rörelse, ljus, ljud, friktion eller vibrationer. Vi har just nu en doktorand som tittar på hur man kan utvinna energi ur den tryckförändring som finns i en hydraulolje-motor. Eftersom det här är en ny teknik med en enorm potential

## MÄTA FÖR MILJÖN

Klimatförändringar, föroreningar och ljud har stor påverkan på samhället. Vid STC utvecklar forskarna ny teknologi för att mäta miljöparametrar över stora områden. Det skapar helt nya möjligheter att använda denna information för beslut och styrning av industri och samhälle. Det kan tex handla om att en industri mäter och identifierar ljudföroreningar och på så vis kan de styra sina industriella processer för att minska påverkan på det omgivande samhället.

så är väldigt många intresserade, säger Mattias O'Nils.

### IOT FÖR TILLGÄNGLIGHET

Även om STC har specialiserat sin forskning mot industrin, går många av lösningarna att tillämpa även inom andra områden. Till exempel inom ett projekt som handlar om tillgängligheten inom kommunen för personer med funktionsvariation.

– Genom att samla information om till exempel hissar fungerar, snöröjning och lediga handikapparkeringar, kan vi ge

en bild av nuläget som gör att den som har behov av det får veta hur det ser ut innan den ger sig av hemifrån. Det kan bli en hjälp att bryta isolationen, om man upplever att osäkerheten kring tillgänglighet blir ett hinder. Vi försöker hela tiden titta på den aspekten – att det ska finnas nytta kvar även efter att ett projekt har avslutats, att det finns flera nyttor i en, säger Mattias O'Nils. Läs mer om det smarta samhället med hjälp av bland annat Internet of Things och Artificiell Intelligens på nästa sida. ▣



*På Åreskutans topp sitter mätutrustning med bildteknik och avancerade sensorer som mäter små vattendroppar för att kunna se och motverka isbildning på vindkraftverk, kraftledning eller vägar.*



# TEKNIKEN för det smarta samhället

Vid forskningscentret *Sensible Things that Communicate*, *STC*, pågår just nu en mängd olika projekt för att vi ska få miljövänligare och effektivare lösningar i samhället med hjälp av bland annat *Internet of Things* och *Artificiell Intelligens*. Här får du några exempel.

## FÅGLAR OCH VINDKRAFT

För att undvika att fridlysta fåglar kolliderar med vindkraftverk utvecklar forskarna avancerad kamerateknik som samlar in data om fåglarnas rörelsemönster. Informationen kan sedan användas för att styra driften och minska risken för kollision. Uppgifterna är också värdefulla när nya vindkraftverk ska etableras.

## MÄTA DIMMA

Med hjälp av ny bildteknik och avancerade sensorer kan forskare mäta små vattendroppar i dimma och förutspå risk för isbildning. Mättekniken har flera olika användningsområden, som halkbekämpning på flygplatser eller för att motverka isbildning på vindkraftverkens rotorblad. Tekniken kan också förbättra tillverkningen av snö och övervakning av skidspår vid fjällanläggningar.

## FLYGPLATSER

Multikamerateknik används för övervakning av säkerhetskritiska områden såsom flygplatser. Med hjälp av tekniken ska man säkerställa identifiering av till exempel människor, servicefordon, flygplan, djur och främmande föremål på rullbanor. Tekniken kan även användas som stöd för fjärrstyrning av flygtrafikledning, så kallade *Remote Tower*.

## SKOG OCH TEKNIK

Med stöd av *Artificiell Intelligens*, *AI*, kan man effektivisera och automatisera virkesmätning inom skogsindustrin. För att beräkna volymen på ett lass med timmer sammanställs och analyseras data från skördaren om trädets storlek, tidpunkt och plats för kapning och lastbilens vikt. När olika data kopplas ihop och bearbetas med *AI* kan lassets exakta volym räknas ut helt automatiskt.

## VATTEN

Genom uppkopplade sensorer som placeras i avlopp och vattenledningar kan vattenbolag identifiera oljeutsläpp och översvämningar i realtid. Strålningsbaserad röntgenteknik används för att mäta miljöfarliga tungmetaller i fiberbankar som finns längs kusten och lakvatten från deponier.



## LUFTKVALITÉ

Hur kan vi förbättra luftkvaliteten i en stad? STC har utvecklat ny och billigare teknik för att mäta luftkvalitet. Det gör det möjligt att mäta på flera ställen samtidigt och på så vis får man en bättre helhetsbild av luftkvaliteten i staden. Det skapar bättre förutsättningar att informera stadens innevånare om vad de kan göra för att minska sin miljöpåverkan, till exempel undvika att köra bil på vissa gator där det lätt bildas kö.

## SMART INDUSTRI

Med trådlösa sensorer kan industrin övervakas och effektiviseras. Den tuffa industriella miljön ställer hårda krav på sensorerna som måste vara självförsörjande på energi, driftsäkra, ha kort responstid och dessutom skicka data på ett säkert sätt. Framtiden kräver en allt mer uppkopplad och automatiserad industri vilket skapar helt nya affärsmöjligheter och större konkurrenskraft.

## 5G

När allt fler saker kopplas upp i samhället krävs en infrastruktur som kan hantera all datatrafik. Mittuniversitetet har i samarbete med Telia lanserat ett av Sveriges första 5G nät som ska användas som testbädd för forskningen. Dessutom har universitetet installerat LoRa WAN – ett trådlöst nätverk för datatrafik som täcker stora ytor med liten energiförbrukning.

## STADSUTVECKLING

Forskarna har i samarbete med kommunen utvecklat ny kamerateknik som kan mäta flödet av människor i en stadskärna utan att inkräkta på integriteten. Systemet kan användas för att utvärdera förändringar av stadsmiljöer eller exempelvis räkna antalet besökare på evenemang.

## UPPKOPPLADE VÄGAR

STC har i samarbete med Sundsvalls kommun kopplat upp flera nya funktioner i samhället. Bland annat har vintercyklister, snöröjnings- och hemtjänstfordon kopplats upp för att mäta vägunderlaget. Tillsammans med väderdata ska artificiell intelligens, AI, användas för att beräkna framkomligheten på stadens gator i syfte att göra staden mer tillgänglig för alla.

## PARKERINGAR

Var finns det en ledig parkeringsplats? Ny teknik gör det möjligt att via en app i telefonen se vart det finns lediga parkeringsplatser i staden. På så vis slipper du köra runt och leta parkering. I Sundsvall kommer tekniken i ett första steg att testas för att visa lediga handikapparkeringar.

## BYGGNADER

Internet of Things, IoT, gör det möjligt att koppla upp det mesta i ett hus. Just nu kopplas kontorsmiljöer upp för att se hur olika lokaler används. Det gör det enklare att planera och förbättra arbetsmiljön.

## HEMMET

Många hushåll har problem med radon. En ny uppkopplad radonmätare visar aktuellt värde i realtid. Det gör det möjligt att sätta in åtgärder direkt och få en bättre inomhusmiljö för hela familjen.



Mittuniversitetet

MID SWEDEN UNIVERSITY

## Mittuniversitetet är ett lärosäte där människor möts, inspireras och tänker nytt

Vi finns i Sundsvall och Östersund med ett brett utbud av utbildningar både på campus och på distans. På Mittuniversitetet finns en stor samlad kompetens och motiverade studenter från Sverige och andra länder. Vår forskning håller hög akademisk kvalitet och kommer till nytta i såväl regionen som i vår omvärld.

- 13 000 studenter
- 345 kurser
- 47 kandidatprogram
- 37 magister-/masterprogram
- 1000 anställda
- 85 professorer
- 47 forskarämnena
- Omsättning 966 miljoner SEK