LTH-nytt

LTH | LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA | MAGASIN | NR 2 2019

Tala om hållbara livsmiljöer

Innovationer till nytta för klimatet

Vätgasens återkomst

Avkall på avfall

Klimathopp – finns det?

LTH-nytt

ADRESS
Avdelningen för kommunikation och samverkan
LTH, Lunds Tekniska Högskola
Box 118, 221 00 Lund

REDAKTION

Tiina Meri, redaktör
tiina.meri@lth.lu.se

Stefan Danielsson
skribent

Theo Hagman Rogowski, skribent

Sara Hängsel
skribent, layout

Clyde Lange
grafisk form

Kristina Lindgärde
skribent

Jessika Sellergren
skribent

Yens Wahlgren
layout, skribent

ANSVARIG UTGIVARE
Viktor Öwall

OMSLAG
I A-husets källare.
Foto: Tiina Meri

TRYCKERI Stibo Graphic
UPPLAGA 12 000

PAPPER
Omslag: Amber Graphic 200 g
Inlaga: Amber Graphic 100 g

MER OM LTH

LTH Instagram
lth_lunduniversity

LTH Twitter
@LTHinfo

LTH Facebook
@lundstekniskahogskola

LTH Linkedin
The Faculty of Engineering at Lund University

LTH-NYTT SKICKAS till alla alumner som registrerat sig i LTH:s alumnnätverk och inte valt bort pappersutskick.
Om du som är alumn vill få hjälp att lämna eller ändra uppgifter i nätverket, läs mer under lth.se/alumni eller skicka ett meddelande till: alumni@lth.lu.se

Till nytta för klimatet!

Är elbilar verkligen ”räddningen”? Hur ska vi tänka kring byggsektorns stora koldioxidutsläpp, om kött och växtbaserat på tallriken, om allt från flyg till förpackningar? Hur används förnybara råvaror smartast? På vilken tidsskala kan vi uppnå ett fossilfritt samhälle? Det saknas inte ”klimatfrågor”, men de flesta saknar enkla svar.

På LTH arbetar forskare som omvandlar rester från skog och jordbruk till vätgas, biogas och bioetanol. Några arbetar med nya sätt att tillverka plast – där ett spår är plast som konsumerar koldioxid under tillverkningen. En del arbetar för renare motorer i bilar och flygplan. Andra bedriver forskning på nanonivå för supereffektiva solceller. Det är bara några exempel på forskning som kopplar till klimatet!

Professor Lars J Nilsson – för att nämna ett namn – har inte bara ett viktigt uppdrag från FN:s klimatpanel IPCC, han arbetar också i ett stort forskningsprojekt som kartlägger och ger råd kring hur särskilt ”svåra” industrier kan klara omställning till nollutsläpp. Läs intervjun med honom på sidan 8!

Utan tvekan finns i dagens samhälle behov av forskning och faktagrund, av forskarröster i debatten. Det är experter vi behöver höra. De är inte nödvändigtvis alltid överens, men kan bidra med kunskap och perspektiv om vilken riktning som ska tas ut för att klara en omställning till fossilfrihet.

Vi skriver nu 2019, och det som gör mig missmodig är att så många uttalar sig tvärsäkert – trots att de har ringa eller ingen kunskap. Det bådar illa i en tid när vi ser att ödesdigra klimatförändringar står för dörren och vi i själva verket alla måste bidra. Individer, företag, organisationer, kommuner, stater …

Så vad är då hoppingivande?

I det här numret av vårt magasin får du höra om klimathopp, så som studenter och forskare inom skilda fält ser det. Inom informations- och kommunikationsteknik – min hemvist – både söker och finner vi exempelvis sätt att reducera energiförbrukning.

För framtiden krävs faktabaserade beslut på alla nivåer, och här har vi som akademi ett ansvar. Att stå uppför kunskap och kritiskt tänkande. Att släppa fram motstridiga teorier som stöts och blöts. Vi har bråttom, men inte så bråttom att vi skall fatta oöverlagda beslut!

Idag ser vi stort engagemang hos en ung generation. Det är en kraft som måste användas framåt. Under min egen ungdomstid på 1970-talet var kärnvapen och ett tredje världskrig den stora frågan. Vi fick, om jag inte minns fel, se filmer hur vi skulle bete oss vid en kärnvapenattack. Detta skapade naturligtvis oro och ångest. Flera konflikter och hot mot världsfreden kunde ändå avvärjas. Jag är övertygad om att även denna djupa kris kan lösas, men det kräver ansträngningar och nytänkande. Jag är kanske en oförbätterlig optimist, men vad är alternativet?

Jag hoppas att du ska ha behållning av vårt magasin, och att det ska inspirera till nya samarbeten, nytt utforskande och skapande, till nytta för vår omvärld.

VIKTOR ÖWALL
Rektor LTH

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

I detta nummer

TILL NYTTA FÖR | KLIMATET 4
Fossilfrihet – hur når vi dit? 7
Med IPCC-uppdrag – Lars J Nilsson 8
Återvinning löser inte problemet 10
Också produktdesign måste vara klimatsmart 12
Kex av restprodukt 13
Plastflaskan kan få fler liv 14
Forskarjaget: Margaret McNamee 15
Klimathopp– sju forskarröster 16
Smart styrning minskar bilköer 20
Bättre betongrecept för broar och klimat 21
Rullar mot fossilfritt transportsystem 22
Paketautomat för effektiva transporter 23
Vätgasens återkomst 24
Framtidens fjärrvärme 25
Tala om hållbara livsmiljöer 26
Rymdteknologi skapar hållbart jordeliv 28
Klimatinnovationer från LTH 28
Klimatproblemlösare på väg ut i yrkeslivet 29
LTH | I BILD 30
LTH | FORSKNING 32
Växtpulver kan minska hälsorisker 32
Morrhår av tenn 33
Färre bakterier än väntat flyttar till dricksvatten 34
Hållbart arbetsliv – men hur? 37
LTH I KORTHET 38
LTH | SAMVERKAN 40
LTH | STUDENT 42
LTH | DOKTORAND 45
LTH | PORTRÄTTET 46
LTH | ALUMN 48
Mattekurserna gav mig självförtroende att våga göra fel och testa nya vägar 48
LTH | NU OCH DÅ 50
Firar 25 år med nya visioner 50
LTH 1994 51

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

LTH | PLATS FÖR DRÖMMAR OCH UPPTÄCKTER

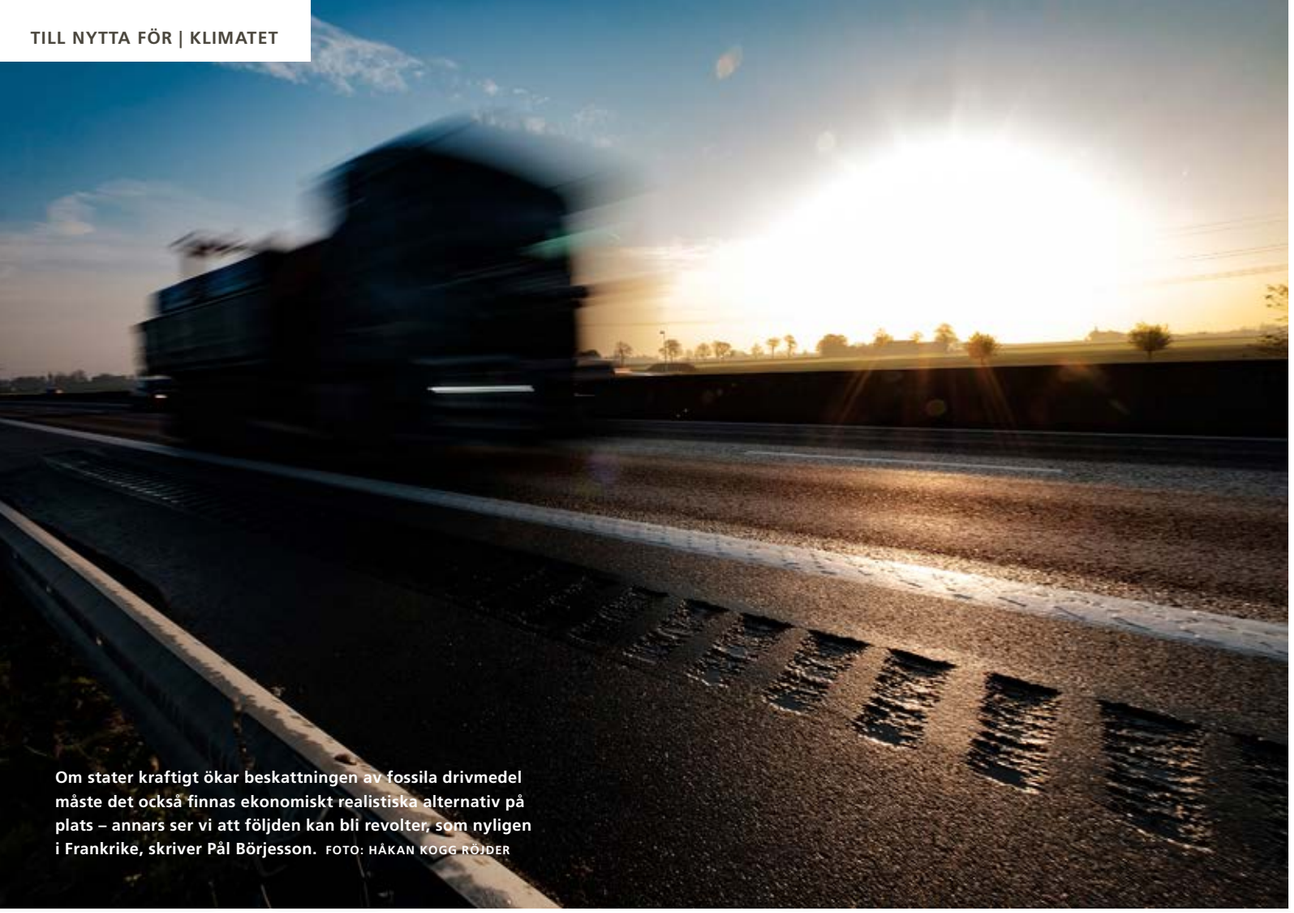
▶ På LTH utbildar vi människor, bygger kunskap för framtiden och arbetar hårt för att utveckla samhället. Vi skapar utrymme för briljant forskning och inspirerar till kreativ utveckling av teknik, arkitektur och design. Här läser närmare 10 000 studenter. Varje år publicerar våra forskare omkring 100 avhandlingar och 1 700 vetenskapliga rön. Tillsammans utforskar och skapar vi – till nytta för världen.

TILL NYTTA FÖR | KLIMATET

Att bryta beroendet

KLIMATFÖRÄNDRINGAR som uppstått till följd av mänsklig aktivitet måste hejdas, och tiden är knapp. Beslutsfattare, tillverkare och konsumenter – alla berörs när samhällen övergår till cirkulär och biobaserad ekonomi. På LTH arbetar både studenter och forskare för omställning till fossilfritt.

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER



Om stater kraftigt ökar beskattningen av fossila drivmedel måste det också finnas ekonomiskt realistiska alternativ på plats – annars ser vi att följden kan bli revolter, som nyligen i Frankrike, skriver Pål Börjesson. FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: TIINA MERI

Vad som behövs är också stora strukturella förändringar, som ökade satsningar på hållbara energisystem, transportlösningar och stadsutveckling.

KRÖNIKA

Fossilfrihet – kan den uppnås och hur ska det gå till? Det är frågan som många goda krafter framöver behöver bidra med svar på.

Idag står fossila bränslen för drygt 80 procent av världens energiförsörjning. En dålig nyhet för vår framtid är att användningen av olja och naturgas fortsätter att öka. Den goda nyheten är å andra sidan att förbrukningen av kol, som är den största utsläpparen av fossil koldioxid, minskar sedan några år tillbaka och att både vindkraft och solel växer snabbt.

För både vindkraft och solel gäller de närmaste decennierna att kostnaderna väntas sjunka och utbyggnaden öka radikalt. Men ska kolbaserad elproduktion globalt ersättas med vind och sol krävs att de senare tillsammans blir cirka tio gånger större än idag – och då måste världens länder införa om inte ett stopp så långt tuffare styrmedel för att begränsa kolutvinning.

För att bryta trenden av ökad oljeanvändning och radikalt minska densamma är transportsektorn nyckeln. Vi ser en snabb utveckling av elfordon, ändå behövs en mångfald av lösningar för att vi ens ska komma i närheten av att lyckas. Biodrivmedel från hållbara råvaror är en dellösning som framstår som allt viktigare i närtid, men här behövs bättre incitament.

I likhet med många andra forskare har jag under senare år konstaterat att det är framsynta och progressiva företag, städer och regioner som tagit ledningen i utvecklingen mot fossilfrihet och att dessa driver politiken och politiker framför sig.

Lika spännande som det är att se enskilda städer och företag gå i bräschen för kunskap och innovationer, lika oroande är det att många länders nationella politik idag blir allt mer reaktiv och uddlös. Detta avspeglas också i politiken på det internationella planet.

Som en reaktion på denna uddlöshet växer trycket från individer och grupper, illustrerat av de olika klimatmanifestationer vi sett under senare tid.

Vi som individer kan göra en hel del genom att förändra och minska vår konsumtion. Vi kan driva på utvecklingen av mer hållbara tekniklösningar och produkter, men om inte dessa är konkurrenskraftiga eller tillgängliga för tillräckligt många konsumenter, då blir förändringarna begränsade.

Vad som behövs är också stora strukturella förändringar, exempelvis i form av ökade satsningar på hållbara energisystem, transportlösningar och stadsutveckling. Strukturella lösningar leder till att mindre energi och resurser behövs för att leverera olika tjänster och för att uppfylla våra grundläggande mänskliga behov – och detta kan politiken leverera. Men av de politiska företrädarna och systemen krävs då betydligt större mod, kombinerat med fingertoppskänsla.

Om önskade förändringar ska bli av kan de inte leda till väsentligt högre kostnader för konsumenter, särskilt inte för dem med redan begränsad ekonomi. En utfasning av fossila bränslen får inte ske till priset av att klyftor i samhället ökar. Hur snabbt skatter och avgifter för fossila drivmedel kan höjas är exempel på den balansgång som politiker behöver klara. Om stater kraftigt ökar beskattningen måste det också finnas realistiska alternativ på plats – annars ser vi att följden kan bli revolter, som nyligen i Frankrike.

Idag är den globala fossilbränslebranschen en ekonomisk maktfaktor som skyddar sina investeringar – sektorn kommer inte att ändra sig självmant. Vissa oljeproducerande länder har dessutom få alternativa intäkter idag. En stor uppgift är därför att få länder med stor produktion av fossila bränslen att succesivt flytta sina investeringar till förnybara energisystem eller andra hållbara produktionssystem, utifrån nationella förutsättningar.

För mig är det självklart att Sverige – tillsammans med andra länder som har förutsättningar i form av ekonomiskt välstånd, tekniskt kunnande, förnybara resurser, infrastruktur och så vidare – ska gå före mot fossilfrihet. Genom att vi utvecklar och implementerar fossilfria system och produkter kan dessa successivt bli tillgängliga på global nivå, till rimliga i kostnader. Alla har ansvar, men vi i den rika världen har allra störst.

Går fossilfrihet verkligen att uppnå? Ja, men det kräver kunskap och mod i många led, och det är ingen one man show.

FOTO: KENNET RUONA

Pål Börjesson är professor vid Miljö- och energisystem, en avdelning under Institutionen för teknik och samhälle som bedriver systeminriktade tvärvetenskapliga studier av energi- och miljöfrågor.

Nu har vi hamnat i ett läge där sol och vind är billigare per kilowattimme än både kärnkraft och fossilt.

KRAVET PÅ NOLLUTSLÄPP av koldioxid har fått många att vända blicken mot kärnkraft. Men enligt Lars J Nilsson, professor i miljö- och energisystem, är kärnkraften överspelad. Ny kärnkraft klarar inte konkurrensen från snabbväxande vindkrafts- och solcellsteknik. Klimatdebatten är onödigt polariserad, anser han.

Var tycker du om klimatdebatten just nu?

– Den går delvis i fel riktning. Det är lätt att få intrycket att inget görs, vilket är fel. Det görs ganska mycket i Sverige och Europa. Fokuseringen på individens ansvar blir också oproportionerligt stor. Klimatfrågan reduceras till en kritik av olika livsstilar. Det krävs politik för att göra befintliga system och strukturer fossilfria. Den reduktionsplikt som föreslås av flygbränsleutredningen är ett aktuellt exempel.

De individuella valen är ofta beroende av en större spelplan och olika regelverk. Bör palmolja och brasilianskt kött förbjudas, för att ta två exempel?

– Här är vi begränsade av frihandelsregler. I EU kan vi exempelvis förbjuda import av produkter som innehåller giftiga ämnen, men inte förbjuda produkter som produceras med höga utsläpp. Men jag är ganska säker på att klimat och hållbarhet kommer att få allt större utrymme i handelspolitiken. Palmolja och kött är bra exempel där individen kan ta ansvar i väntan på bättre politik.

Vissa debattörer förmedlar bilden av en stundande apokalyps. Kommer mänskligheten att gå under?

– Det har jag svårt att tro, människan är anpassningsbar, men det kan bli mycket onödigt lidande och enorma kultur- och naturvärden kan gå förlorade. Jag är ganska övertygad om att Sverige och Europa, med den rörelse framåt och vilja som finns, kan nå målet med nollutsläpp till år 2045–2050.

Men vad hjälper det om befolkningsrika länder som exempelvis Indien, Kina och Ryssland inte klarar sådana mål?

– Man ska komma ihåg att Kina är det land i världen som installerar absolut mest vind- och solkraft. Nu har vi hamnat i ett läge där sol och vind är billigare per kilowattimme än både kärnkraft och fossilt. Men visst krävs det att de stora länderna tar klimatfrågan på allvar. Bristande vilja till förändring beror ofta på politisk-ekonomiska skäl. I exempelvis Kina och Ryssland finns starka band mellan fossilindustrin och de politiska eliterna. Hur som helst vore det omoraliskt att inte göra det rätta bara för att vissa andra länder inte gör det.

Koldioxidfrågan har gett kärnkraften ett uppsving i debatten. FN:s klimatpanel IPCC sägs rekommendera bland annat kärnkraft i sin slutrapport. Hur ser du det på det?

– Det är en missuppfattning kring IPCC. FN:s klimatpanel har inte som uppgift att ge rekommendationer, den redovisar kunskapsläget. Många scenariomodeller har med kärnkraft som ett sätt att minska utsläppen, det innebär ingen rekommendation. På liknande sätt visar många modeller att det kan behövas infångning och lagring av koldioxid från bioenergi för att klara 1,5-gradersmålet. Resultaten av dessa modeller beror på en lång rad och ibland osäkra antaganden om trender, åtgärdsmöjligheter och kostnader.

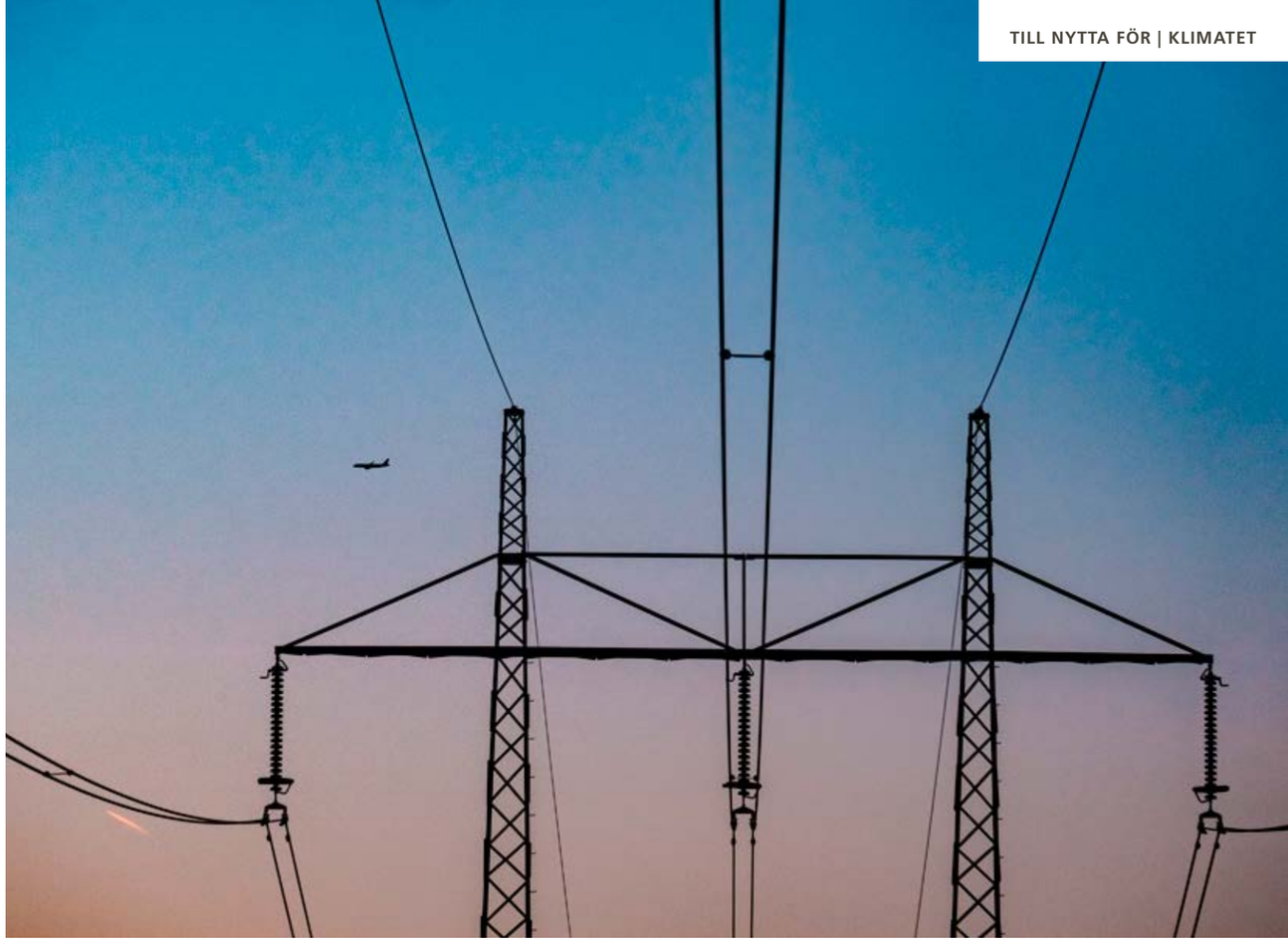
– Det vi ser är att kärnkraften inte överlever på en konkurrenssatt elmarknad. Ny kärnkraft är helt enkelt för dyr för att kunna konkurrera mot exempelvis snabbväxande sol- och vindkraftsteknik.

Men kolkraften ökade i Tyskland när landets kärnkraftverk stängdes ner?

– Under en period ersatte billig kol naturgas, men trenden är att kolkraften minskar. Också där står förnybart numera på egna ben, i princip utan subventioner. Landet producerar mer el än vad det behöver för sin egen förbrukning. En stor utmaning i Tyskland idag är att bygga ut kraftnätet.

Kan Sverige klara 100 procent fossilfri energiförsörjning?

– Ja, det kan vi. Om 20–30 år kan Sverige vara helt självförsörjande på el från vatten, vind och sol. Fördelningen skulle kunna hamna på 40, 40, 20 procent. Alltså, tillgång till ren energi är i en mening oproblematisk, det finns tusentals gånger mer energi än vad vi behöver. Det man brottas med är andra variabler, så som energilagring och utbyggnad av elnäten för att undvika effekt- och kapacitetsbrist.



Det är en missuppfattning att IPCC rekommenderar kärnkraft, säger Lars J Nilsson. Enligt LTH-professorn i miljö- och engergisystem kan Sverige om 20–30 år vara självförsörjande på el från vatten, vind och sol. FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Hur ska vind, sol och vatten kunna försörja Sverige med el en smällkall, vindstilla vinterdag?

– Tillgången på el måste matcha efterfrågan i varje ögonblick. Är efterfrågan väldigt hög kan man jämna ut den med hjälp av laststyrning. Eller så ökar man tillförseln genom lagrad energi och import om inte produktionen räcker till.

– Genom elektrifiering av transporter och industri kommer det att skapas mycket stora utrymmen för flexibilitet och energilagring som kan användas för att klara effektbalansen. De tekniska möjligheterna är stora, men det är viktigt att skapa incitament och göra det lönsamt att investera.

Ett annat spänningsfält i debatten är det mellan miljö och klimat. Målkonflikter kan uppstå mellan biologisk mångfald och koldioxidutsläpp. Hur ser du på det?

– För att minska trycket på den biologiska mångfalden handlar det om att arbeta för ett mer hållbart jord- och skogsbruk i bred mening, och vara försiktig med hur vi tar ut bioenergi. Skog och mark är en begränsad resurs och måste användas varsamt, men vi kommer också fortsättningsvis att behöva timmer och pappersmassa. Denna tillverkning ger restprodukter som i sin tur kan användas till produktion av biodrivmedel.

– Jag önskar att vi kan komma ifrån en debatt där två alternativ ställs emot varandra. I verkligheten handlar det sällan om antingen eller, snarare både och. Många lösningar behövs.

KRISTINA LINDGÄRDE

FAKTA | PRESTIGEFULLT UPPDRAG FÖR IPCC

▶ FN:s klimatpanel IPCC sammanställer kunskapsläget kring klimatförändringar och möjliga lösningar. Arbetet med den sjätte utvärderingsrapporten ska vara klar 2021. Lars J Nilsson och Igor Bashmakov leder ett kapitel som handlar om industrins omställning.

Lars J Nilsson.

Återvinning är ett plåster på såret, den löser inte problemet

Vitsen med att tala om produkters totala avfall och klimatkostnad är vi tenderar att se själva produkten men inte allt avfall som uppstått längs vägen. Om vi förstod skulle vi vara mer noga med våra saker, säger Eva Leire som tills nyligen var prefekt vid Institutionen för teknik och samhälle. FOTO: ANNIE ASK MERI

TILL NYTTA FÖR | KLIMATET

ÅTERVINNING ÄR BRA – men inte det bästa för miljön. Helst skulle avfallet inte ens ha uppkommit. Producenter måste börja tänka på produkters miljöpåverkan redan vid ritbordet, resonerar Eva Leire och Charlotte Retzner som båda undervisar LTH-studenter i avfallshantering och resurshushållning.

För drygt 40 år sedan startades en kurs i avfallshantering vid Avdelningen för miljö- och energisystem – dåvarande Miljövårdsprogrammet – och efter ett par år tog Eva Leire över kursansvaret. Då var kursen Sveriges enda på universitetsnivå i ämnet och den handlade mest om hur avfall kunde hanteras kostnadseffektivt. Skulle sopor exempelvis brännas eller deponeras?

Källsortering blev ett inslag på 1980-talet, då återvinning av glas och tidningar gjort sitt inträde i Sverige. Idag heter kursen Avfallshantering och resurshushållning – en fingervisning om att resurser och hållbarhet numera står i fokus – och sedan många år är Charlotte Retzner, med och håller i den.

Charlotte Retzner.

– Med ett förflutet i avfallsbranschen har Charlotte tillfört bland annat kunskap om olika aspekter av praktisk avfallshantering. Genom åren har vi haft många gästföreläsare och arbetat upp ett bra nätverk. Man kan inte säga att vår kurs förändrar samhället, men det gör våra studenter som får jobb i branschen, säger Eva Leire.

FOTO: AF BOSTÄDER

Eva Leire.

Enligt Eva Leire och Charlotte Retzner behöver beslutsfattare, producenter och konsumenter göra mer för att avfallet ska minska och hanteras optimalt. Producentansvaret, där branscher ansvarar för att återvinna produkter de producerat, kan exempelvis utvidgas till fler branscher.

– Idag gäller producentansvaret el och elektronik, glödlampor, bilar, däck, läkemedel, tidningar, batterier och förpackningar. Att också textilier och byggavfall ska samlas in och återvinnas ligger nära till hands, säger Eva Leire.

Och konsumenter, som enligt Miljöbalken ska sortera sitt avfall för ökad återvinning, kan i sin tur bli bättre på att sortera. Eva Leire tar Lund som ett exempel – här producerar ett genomsnittligt hushåll omkring 500 kilo avfall varje år. Av det är 150 kilo sorterat som restavfall.

– I en plockanalys kan man se att restavfallet i kilo räknat innehåller en tredjedel matavfall och en lika stor andel förpackningar. Där finns också åtta kilo textil som antingen borde ha återvunnits, skänkts eller sålts vidare.

Om vi sorterat rätt hade ungefär ytterligare 100 kilo kunnat återvinnas istället för att brännas. I en anläggning för avfallsförbränning blir avfallet i huvudsak fjärrvärme, men materialåtervinning av det som kan återvinnas hade varit bättre för miljön, förklarar Eva Leire.

– Maten hade till exempel kunnat bli till biogas och textilierna hade kunnat återvinnas till stoppning, bilisolering och ljudisolerande material, säger Charlotte Retzner.

Generellt gäller att återvunnet material aldrig blir lika bra och att det sällan återvinns till sin originalprodukt. Mjölkkartonger blir exempelvis pizza- och pastakartonger.

– Du måste tillföra energi för att transportera och för själva återvinningsprocessen. Allt kostar energi, och ofrånkomligt är att det nya materialet inte håller samma kvalitet. Därför är återvinning inte det bästa för miljön, utan näst bäst. Helst skulle avfallet inte uppkommit.

Efter många års samarbete har Eva Leire och Charlotte Retzner en samsyn kring avfallsproblemets kärna: Det handlar om resurser och därmed om konsumtion.

För en produkt har, som exempelvis IVL Svenska miljöinstitutet visat i rapporten ”Produkters totala avfall – en studie om avfallsfotavtryck och klimatkostnad”, miljöpåverkan som går långt utöver den synliga produkten. Uppskattningsvis ”kostar” en nätt liten mobiltelefon 110 kilo koldioxidutsläpp och 86 kilo avfall.

– Låt inte datorer eller mobiler ligga kvar i lådan. Av klimatskäl är det viktigt att utvinna guld och andra metaller från kretskorten. Vitsen med att tala om produkters totala avfall och klimatkostnad är vi tenderar att se en telefon eller ett par skor, men inte allt det avfall som orsakats längs vägen. Om vi visste skulle vi vara mer noga med våra mobiltelefoner och T-shirtar av bomull, säger Eva Leire.

Till privatpersoner som vill minska sitt klimat- och miljöavtryck är LTH-lärarna överens om ett råd:

– När du sorterar sopor ska du tänka: Behövde jag verkligen det här klädesplagget eller det här verktyget? ▶

Men är inte det ett vanskligt budskap om samhället, den välfärd vi idag kräver och tar för given i Sverige, vilar på konsumtion och tillväxt?

– Vi kommer inte att sluta konsumera. Men det är kanske tjänster vi ska konsumera, och produkter med hög kvalitet. Sedan 2017 finns rep-avdraget, som innebär skattelättnad för exempelvis skomakarens och cykelreparatörens tjänster, säger Eva Leire.

De båda förutspår att vi i framtiden får fler nya butikskoncept, där produkter kan repareras, återvinnas eller delas mellan många.

– En stor del av problemet handlar i ärlighetens namn om att vi konsumerar skräp och produkter som inte går att laga. När vi väljer att inte laga tvättmaskinen för att det är dyrt, då säger det också att tvättmaskinen är för billig i jämförelse.

Vad blir budskapet till dem som tycker att livet ter sig roligare och skönare med nya kläder, skor, elektronik?

– En möjlighet är att konsumera begagnat. Vi kanske kan influera varandra och visa att ett hem kan vara vackert utan att allt är senaste nytt. Kanske kan vi ibland spara för att köpa saker av bättre kvalitet, så som vi nog gjorde mer förr. Men systemet måste också hjälpa individen här, säger Eva Leire.

– Producenter måste börja tänka på avfall och miljöpåverkan redan innan de tillverkar en vara eller produkt. Återvinning är ett plåster på såret, den löser inte problemet. Vi måste förstå att all produktion kräver energi och att det återvunna materialet inte blir av lika hög kvalitet som det ursprungliga. Vi alla måste bli bättre på att hushålla med resurser, säger Charlotte Retzner.

THEO HAGMAN ROGOWSKI

TIINA MERI

FOTO: TIINA MERI

FAKTA | AVFALLSHANTERING OCH RESURSHUSHÅLLNING

Cva Leires och Charlotte Retzners tips till dem som är skuldmedvetna över avfall och klimatavtryck:

- ▶ Som ett absolut minimum: Sortera precis allt farligt avfall till rätt behandling
- ▶ Konsumera begagnat, satsa på kvalitet när du köper nytt
- ▶ Förändra ditt beteende, inspirera dig själv och andra – det är inte livsnjutning som ska utgå.

FAKTA | EU:S AVFALLSHIERARKI

- ▶ Undvika att avfall uppkommer
- ▶ Återanvända
- ▶ Återvinna
- ▶ Energiåtervinna (förbränning av avfall ger el och fjärrvärme)
- ▶ Deponera avfall

Också produktdesign måste vara klimatsmart

För att minska mängden avfall antog EU-kommissionen 2015 en handlingsplan för cirkulär ekonomi – med siktet inställt på att värdet på produkter, material och resurser behålls i ekonomin så länge som möjligt och att avfallsmängder minimeras.

Rätt förpackning – minskat matsvinn.

En rörelse mot cirkulär ekonomi ställer stora krav på framtida produktdesign.

– Idag är många produkter svåra att laga. Med smartare design skulle produkter ha mer än ett liv. Trasiga delar skulle vara lättare bytas ut och produkter enklare att återvinna eller sälja vidare, säger Kajsa Modig Johansson, forskare vid Institutionen för designvetenskaper.

Förpackningar är en annan utmaning för dem som designar. Butiksförsäljning är ofta utformad kring förpackade varor, och oförpackat är inte alltid ett alternativ. För livsmedel som kött och mjölk har framställningen av produkten betydligt större miljöpåverkan än själva förpackningen.

– Att utveckla miljöanpassade livsmedelsförpackningar är inte okomplicerat. Olika miljökrav hamnar ibland i konflikt – till exempel kan återförslutningsbara förpackningar, som kräver mer förpackningsmaterial, bidra till minskat matsvinn. Ur miljö- och klimatsynpunkt kan det vara att föredra, säger Katrin Molina-Besch, forskare på avdelningen för förpackningslogistik.

I april 2018 inrättade den svenska regeringen Delegationen för cirkulär ekonomi, ett rådgivande organ till regeringen med syftet att stärka omställningen till en resurseffektiv, cirkulär och biobaserad ekonomi.

THEO HAGMAN ROGOWSKI

Livsmedelsstudenter gör krispiga kex av restprodukt

UPPVISPAT SPAD från bönor och kikärtor – aquafaba – kan ersätta äggvita för att få att ge rätt konsistens åt majonnäs, kakor och efterrätter. Det har därför blivit ett populärt alternativ bland veganer, men i mataffärerna är det svårt att hitta aquafaba som ingrediens. Det vill några LTH-studenter ändra på.

Under flera veckor har studenterna vid LTH laborerat för att se om det går att få till ett mellanmål som går att massproducera och som är veganskt, har högt proteinvärde och innehåller lite socker och mättat fett. Och som dessutom är gott. Något att bita i, minst sagt.

– Vi valde att göra kex på kikärtor, eftersom de innehåller mycket protein. När vi också blandade i kikärtsspadet blev kexen alldeles perfekt krispiga och fluffiga i texturen, precis som vi var ute efter, säger Oliva Arbab, livsmedelsteknikstudent vid LTH.

Nu hoppas hon och hennes klasskamrater att livsmedelsindustrin ska anamma trenden att använda det emulgerande grönsaksspadet.

– Det är inte krångligare än att använda äggvita. Det finns troligtvis ett ganska stort svinn av aquafaba i både restauranger och livsmedelsföretag. Jag tror att aquafaba är en relativt oupptäckt ingrediens för livsmedelsindustrin. Kruxet kan dock vara att kikärtorna också måste användas till något, annars blir det en ohållbar produkt, säger Olivia Arbab.

Studenternas recept är utvecklat så att hela mängden kikärtor och vatten används optimalt, för att eliminera potentiellt matsvinn.

Hade de bara tillsatt vatten, berättar Olivia Arbab, så hade kexen känts sega och dödbakade och sedan torkat och blivit stenhårda. Hade de inte tillsatt någon vätska alls så hade chipsen inte bundits ihop överhuvudtaget utan bara blivit som ett pulver. Olja hade fungerat – men då får man problem med tillsatsen av fett.

– Det finns ju både lins- och kikärtschips istället för de vanliga potatischipsen, men de innehåller höga mängder fett och är friterade.

– Men så konkurrerar inte våra snacks med fredagschipsen, eftersom som smaken är väldigt neutral än så länge. Så vill man kanske inte heller att ett mellanmål klockan tre på en tisdag ska smaka "sour cream and onion". De passar bra som de är eller till ostbrickan, säger Olivia Arbab.

Aquafaba används idag i begränsad utsträckning av livsmedelsindustrin, som då använder spadet som ersättning till ägg i majonnäs och vissa pålägg.

– Studenterna visar att aquafaba med fördel kan användas till mycket mer, exempelvis för att ge en attraktiv struktur och textur på snacks, säger Federico Gomez, lärare i livsmedelsteknik och studenternas handledare.

Studenternas kex innehåller bland annat aquafaba, kikärtor, morötter och torkade nässlor.

KRISTINA LINDGÄRDE

Får det lov att smaka? Anna Nieto, Olivia Arbab och Shubha Vasavada hoppas att aquafaba kan bli vanligare som livssmedelsingrediens i framtiden.
FOTO: KRISTINA LINDGÄRDE

Ping Wang, doktorand i kemiteknik.
FOTO: THEO HAGMAN ROGOWSKI

FAKTA | FORSKNING FÖR HÅLLBAR PLAST

▶ På LTH finns många forskare som arbetar med utveckling av processer och redskap för konvertering av förnyelsebara råvaror till kemikalier och material för att minska beroendet av fossila råvaror. Bland annat deltar LTH-forskare i jakten på framtidens plast inom forskningsprogrammet Steps, som finansieras av stiftelsen Mistra.

Programchef för Steps är Rajni Hatti-Kaul, professor i bioteknik. Den forskning hon leder handlar bland annat om processer för att producera byggstenar till hållbar plast – med bättre egenskaper för återvinning eller nedbrytning till icke-toxiska ämnen – av rester från jordbruk- och skogsbiomassa samt koldioxid.

Plastflaskan kan få fler liv

EN NY, FOSSILFRI, BIOPLAST håller på att se dagens ljus. Enligt labb-experiment är den mer slitstark än både vanlig plast och annan bioplast – och potentiellt bättre lämpad för återvinning.

Nästan all plast görs av det fossila bränslet råolja. Plastproduktionen står i dag för 6 procent av den globala oljekonsumtionen.

Utvecklingen av förnybara bioplaster pågår, men jämförelsevis lite är i praktiskt bruk. En stark kandidat bland bioplasterna är polyetenfuranoat (PEF). Istället för olja innehåller PEF kolväteföreningen furan som går att utvinna från majs, trä och vissa sädesslag. Marknaden för PEF är huvudsakligen paketering. Experiment har visat att PEF är överlägset det gängse materialet polyetentereftalat (PET) för att skydda mot syre, koldioxid och vatten och ge inplastade produkter längre varaktighet.

Framgångarna med PEF har gjort forskare på LTH intresserade av att laborera med andra förnybara material i plastproduktion. Kemiteknikdoktoranden Ping Wang har gjort en plast baserad på indol, en tyngre kolvätemolekyl än furan, som förekommer i mänsklig avföring och doftar därefter. Föreningen finns också i lägre koncentrationer i vissa blomväxter och har då en ljuvare arom.

Forskarlaget vid LTH tycks vara ensamma om att forska på indolpolyestrar – och deras resultat är lovande. En PET-flaska har en glasomvandlingstemperatur vid 70 grader, då materialet mjuknar och deformeras. De mest framgångsrika PEF-experimenten klarar omkring 86 grader. En av Ping Wangs indolplaster är däremot stabil upp till 99 grader.

– Det här är preliminära resultat, men det vi har sett är att indol har bättre mekaniska egenskaper som gör det mer hållbart. Det kan leda till bättre återvinning i framtiden. I dagsläget kan PET-flaskor bara återvinnas en gång, sedan måste de användas till annat, till exempel textiler, säger docent Baozhong Zhang som handleder forskarlaget.

Idag produceras indol endast i liten skala och används främst i parfym och läkemedel. Det kan vara möjligt att framställa indol biotekniskt från socker genom jäsning med hjälp av bakterier. En sådan process behöver dock först analyseras mer ingående innan en produktionskostnad kan beräknas.

Ping Wang fortsätter sin forskning med att undersöka indolplastens potential i andra användningsområden.

– Vi fick ett bra resultat men är inte nöjda. Nu försöker vi hitta metoder för att göra mer högkvalitativa indolpolymerer som kan appliceras på fler sätt, inte bara till plastflaskor, säger hon.

THEO HAGMAN ROGOWSKI

FORSKARJAGET

Klimatförändringar innebär också oberäknelighet

Efter fjolårets bränder stod det klart att Sverige inte var tillräckligt rustat inför svåra skogsbränder. Sedan i fjol har förmågan ökat, bland annat genom MSB:s inköp av mobilutrustning. Nu görs större satsningar på forskning kring naturolyckor – med perspektiv som utgår från att en naturolycka sällan kommer ensam.

Det Sverige lärde av skogsbränderna 2018 är intressant i ett internationellt sammanhang, även om vi är noviser i skogsbränder. Jag ser att forskning kan leda till att vi lär av andra länder, och att omvärlden kan dra nytta av kunskapen som byggts i Sverige om bland annat skogsbränder i glesbygd.

Klimatförändringar innebär inte bara att temperaturer stiger. Vad som väntar är så kallad vädervolatilitet med fler extrema väderfenomen. Vi kan behöva ta hand om fler och större naturolyckor i framtiden – ibland samtidigt.

MARGARET McNAMEE
professor i brand och miljö

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FAKTA | MARGARET McNAMEE

▶ Margaret McNamee har tillträtt en ny professur i brand och miljö vid Avdelningen för brandteknik. Hennes fokus är brand i ett hållbarhetsperspektiv: Hur påverkas miljö, ekonomi och samhälle? Hon leder bland annat ett internationellt projekt där målet är att ta fram metoder för att förutsäga så kallade multipla naturolyckor och ge stöd till beslutsfattare kring nödvändig förmåga i olika scenarier.

Klimathopp × 7

ANVÄND TEKNIKEN för koldioxidavskiljning nu. Glöm inte metanolens potential och notera att framtidens hus bidrar till det smarta elnätet. LTH-nytt gör nedslag i klimathopp – sett ur sju forskares perspektiv.

FOTO: TIINA MERI

Dags att använda tekniken för koldioxidavskiljning

Mycket är på gång internationellt sett vad gäller koldioxidavskiljning, och den första anläggningen har byggts och tagits i drift på Boundary Dam-kraftverket i Kanada. Fler planeras och projekteras runtom i världen.

Ett gott tecken som jag ser det är att forskare och industrin idag fokuserar mer på de koldioxidutsläpp som inte går att undvika, till exempel inom cementproduktion.

Jag upplever också att det inom mitt forskningsområde finns samsyn kring att det är dags att använda tekniken för koldioxidavskiljning. Bättre teknik kommer, men den nuvarande behöver implementeras om vi ska ha chans att uppnå Parisavtalets 1,5-gradersmål. Vi kan inte vänta. ■

Helena Svensson är universitetslektor på Institutionen för kemiteknik och forskar inom utveckling av ny teknik för energieffektiv koldioxidavskiljning. Hennes huvudfokus är utveckling av aminsystem för absorption av koldioxid – där processen drivs av överskottsvärme från exempelvis industrin.

Helhetstänkande ger effektiva lösningar

Ska vi nå de ambitiösa målen om fossilfrihet inom exempelvis transportsektorn – som idag står för en tredjedel av växthusgasutsläppen inom Sveriges gränser – handlar det bland annat om energieffektivare transporter och ett byte från fossila till förnybara bränslen, sådant vi jobbar med här på LTH.

Något jag ser som hoppingivande är att det har sjunkit in hos oss forskare, och även hos politiker, att teknikutveckling inte är hela svaret, utan att vi samtidigt måste lyfta aspekter som till exempel samhällsplanering och beteende. Det här helhetstänkandet har börjat genomsyra både debatten och försöken att nå effektiva lösningar. ■

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Lovisa Björnsson är professor i miljö- och energisystem och fokuserar i sin forskning på hur underutnyttjade resurser som mark och biomassa kan användas på resurseffektiva sätt och med minimal miljöpåverkan. Forskningen kan öka tillgången på inhemsk förnybar råvara, en viktig pusselbit i Sveriges omställning till ett fossilfritt samhälle.

FAKTA | KOLDIOXIDAVSKILJNING

▶ Koldioxidavskiljning och lagring (CCS) har pekats ut som en viktig del i EU:s klimat- och energipaket. Vid CCS avskiljs koldioxiden i rökgaser från kraftverk, förbränningsanläggningar eller stora processindustrier. Den avskilda koldioxiden komprimeras och transporteras därefter till en lagringsplats djupt ner i marken.

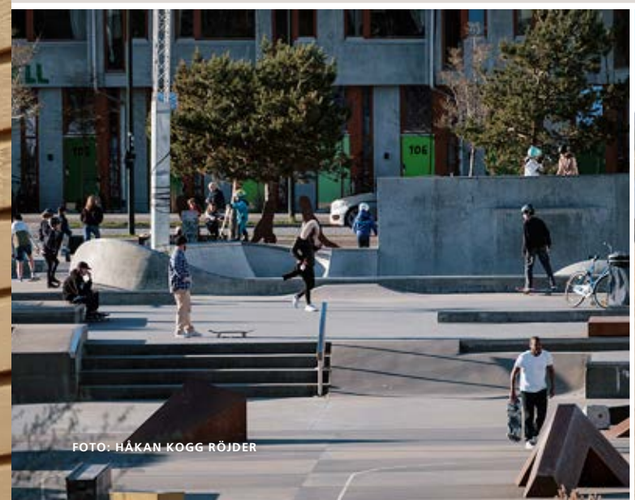


FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: TIINA MERI

Metanol med fantastisk klimatpotential

Från min horisont ser jag att elektrobränslen – till exempel metanol – som framställs av grön överskottsel och koldioxid som samlats in, antingen från atmosfären eller från fabriker och kraftverk, har en fantastisk klimatpotential. Metanolen är ett utmärkt motorbränsle och är lätt att framställa. Att introducera bränslet på marknaden kräver inga stora förändringar, varken när det gäller motorteknologi eller infrastruktur. ■

Per Tunestål är professor vid Förbränningsmotorer. För närvarande forskar han på frågan om hur förbränningsmotorns styrsystem kan känna av bränslets egenskaper och optimera för det som för tillfället finns i tanken. Med en motor som anpassar sig ökar möjligheten att använda klimatsmarta bränslen – och genom att optimera för skilda bränslen kan förbrukning liksom hälsovådliga utsläpp minskas.

FOTO: MIKAEL RISEDAL

Bit för bit byggs transportsystem för goda resbeteenden

Mitt arbete handlar i till stor del om hur vi når de klimatmål som Sverige antagit. Utöver tekniska lösningar och nya bränslen krävs förändrade resebeteenden, och här går det inte att komma ifrån det obekväma, att vi är många som måste ändra hur vi reser.

Jag knyter stora förhoppningar till den yngre generationen som inte i lika hög grad tycks se bilen som en förlängning av jaget och har ett mer miljövänligt resbeteende än tidigare generationer. Den äldre generationen måste nu planera transportsystemet så att ungdomar kan behålla sitt goda resbeteende när de blir äldre. Det går för långsamt, men bit för bit ser jag att vi bygger detta system.

Jag hoppas att beslutsfattare på nationell nivå ska skaffa sig bättre förståelse för människors skilda livsomständigheter och titta på kompensatoriska åtgärder, så att obekväma beslut ska accepteras. Men förtroendevalda behöver också fatta fler modiga beslut – det kan till exempel handla om restriktioner för drivmedel, kilometerskatt och ökad kontroll av förmånsbeskattning av gratis parkering utanför arbetsplatser. ■

Lena Hiselius är universitetslektor vid Trafik och väg och forskar bland annat om resmönster och beteendeförändringar, jämställdhet och fördelningsaspekter av styrmedel inom transportsektorn, hållbara tjänsteresor och energieffekter av e-handel med dagligvaror.

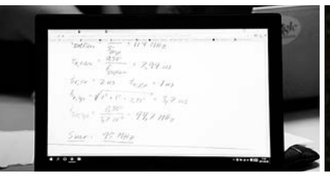


FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: TIINA MERI

Globalt kan detta ge stora energibesparingar

Forskare inom mitt fält ser att materialintegration kan reducera energiförbrukningen i kommande elektronikgenerationer. Tidigare har vi förlitat oss på geometrisk skalning, något som bidrar till sänkta spänningar och därmed ger reducerad energianvändning. Men integration av funktionella material i teknikplattformarna, till exempel i 3D-integrerade strukturer, ger oss möjligheten att kombinera nya funktionaliteter som kan reducera energiåtgången.

När allt fler människor och föremål är uppkopplade spelar energisnål teknik stor roll. Om elektroniken i exempelvis stora serverhallar förbrukar 20 eller 30 procent mindre energi innebär det globala klimatvinster. ■

Lars-Erik Wernersson är professor i nanoelektronik vid LTH. Han ingår i den av Vetenskapsrådet finansierade miljön "Electronics beyond kT/q", ett samarbete mellan LTH:s nanoelektronikforskare på EIT och Fysiska institutionens ytfysikforskare med kopplingar till Max IV. Forskarna tittar på vilka material som kan integreras, vilken funktion och egenskaper materialen har och hur prestanda kan förbättras.

FOTO: KENNET RUONA

Framtidens hus bidrar till det smarta nätet

En hoppfull utveckling är den med flimmerfri led-teknik som radikalt skulle kunna minska energianvändning för belysning. Risken är dock att vi installerar mer belysning tack vare just den låga energiåtgången, och att vi kanske använder mer ledbelysning på kvällen eller som stadsbelysning. Detta kan störa vår biologiska rytm, eftersom blått ljus ingår i led.

Hopp ser jag också i byggnadsintegrerad solenergiteknik. Genom utvecklingen av solenergisystem och kraftigt minskade kostnader för solceller – och med lägre energibehov i byggnader till följd av striktare byggregler – blir det lättare att producera noll- eller plusenergibyggnader. Framtidens hus använder minimalt med energi och bidrar till det smarta nätet. Här måste vi dock vara observanta på att illa integrerad teknik kan leda till ganska anskrämlig arkitektur. ■

FOTO: SYLVAIN DUBE

Marie-Claude Dubois är universitetslektor vid Institutionen för arkitektur och byggd miljö.

Nu exploderar marknaden med halvfabrikat

Jag är i en fas när jag inte är så hoppfull. Men när det gäller mat och klimat, som upptar en stor del av min vakna tid, är det positivt att det tycks finnas en helt ny medvetenhet om att vi inte kan fortsätta att äta som förut.

Många av oss lyckas inte så väl som vi vill, men vi är fler som börjar dra ner på köttet. Och det händer mycket inom livsmedelsindustrin. För tio år sedan var utbudet av växtbaserade produkter begränsat – nu exploderar marknaden med halvfabrikat som ju, alla ideal till trots, är vad de flesta förlitar sig på flera dagar i veckan.

En annan positiv sak är att våra kroppar mår bra av förändringen, den som måste ske supersnabbt och helst redan igår. Vi kan minska köttätandet rejält utan att det påverkar hälsan, för i genomsnitt äter vi i Sverige nästan dubbelt så mycket kött som våra kroppar behöver.

Hälsa har varit modernt länge nu, men det är egentligen en ganska ego- och utseendefixerad trend. Vi måste lyfta blicken och se att ingen ensam kan lösa klimatet.

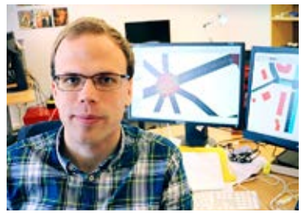
Jag vill gärna se kokböcker som klimatmärker recept, och vegetariskt som standardalternativ när staten står för lunchnotan. Jag hoppas också att fler ska få in några goda, lättlagade vegetariska rätter i sin standardrepertoar. ■

Karolina Östbring är forskare vid Institutionen för livsmedelsteknik. Hennes forskning ägnas i nuläget åt att ta fram så kallade process-strategier för att rena och ta vara på växtbaserat protein ur reströmmar i jordbruket, och formulera livsmedel så att också detta protein kan hamna på tallriken i framtiden.

Smart styrning minskar bilköer

EN NY AVHANDLING vid LTH visar att bilköer kan kortas 5 till 10 procent genom ett nytt sätt att styra trafikljusen. Till gagn för klimatet och bilister.

Gustav Nilsson, som disputerade vid Institutionen för reglerteknik i februari, har utvecklat en teori för hur man kan mäta och styra trafikköer med kameror i realtid. Det blir billigare och mer funktionellt än med dagens nedgrävda magnetdetektorer, som endast känner av plåten hos en bil som passerar och inte bilkön i sin helhet.



Gustav Nilsson. FOTO: SARA HÄNGSEL

Trafikköer är ett växande problem. 2014 orsakade köandet förlorad tid och ökade bränslekostnader i USA motsvarande ungefär 1 procent av landets BNP. Köerna orsakade dessutom förhöjda koldioxidutsläpp med 25 miljoner ton. Det är mer än hälften av Sveriges totala utsläpp under samma år.

Trafikljusen kan ställas in på tid redan idag så att de bildar en ”grön våg” genom stan vissa tider. Gustav Nilssons modell ger en mer flexibel lösning, där trafikljusen anpassar sig efter den aktuella trafiksituationen. Genom att föra in längden på bilkön som en parameter i ekvationen, och låta den avgöra hur länge det gröna ljuset ska vara påslaget, kan bilköerna kortas.

Små förbättringar av trafiksituationen ger stora ekonomiska och miljömässiga vinster. Det har Gustav Nilsson tagit fasta på i sin doktorsavhandling.

Den kortaste eller smartaste vägen är inte alltid optimal för ett trafiknätverks helhet. Detta är en klassisk paradox inom trafikplaneringen. Paradoxen löses exempelvis med vägtullar eller förslag på alternativa vägar av en central aktör som ser hela trafiksystemet.

– Min forskning löser inte paradoxen, men den visar att vi kan styra och skapa optimala förutsättningar för trafikflödet i en hel stad genom att mäta antalet bilar som köar och reglera varje trafikljus lokalt, säger Gustav Nilsson.

Hans styrlagar är inte testade på fältet utan i en simulerad verklighet i centrala Luxemburg. Där kan man se trafiken pila fram över datorskärmen som små, ettriga myror.

I sin cybervärld monterar Gustav Nilsson kameror i varje korsning och mäter kösituationen i realtid vid de 200 trafikljus som ingår i trafiknätverket. Mätresultaten bestämmer utan fördröjning hur den gröna signalen ska fördelas. Därmed blir trafikflödet optimalt, också om det plötsligt kommer fler bilar till en korsning på grund av en olycka någonstans i nätverket.

– Riktigt intressant för framtiden blir det om vi tar hänsyn till mänskligt beteende när vi styr trafiken. Ett sätt att lösa köerna är att belöna bilister med rabatt på morgonfikat, om pendlarna tar sig till jobbet lite tidigare än tänkt.

Nu hoppas Gustav Nilsson att trafikingenjörer ska nappa på innovationen. Längre fram i framtiden kan självkörande bilar kanske lösa problemen med trafikköer. Men det blir en svår teknisk nöt att knäcka, tror Gustav Nilsson.

STEFAN DANIELSSON

TILL NYTTA FÖR | KLIMATET

Betong svarar för ungefär 5 procent av världens koldioxidutsläpp. Tidigare har experter befarat att en högre andel slagg och flygaska i betong kan ge leda till sämre saltfrostbeständighet. Martin Strands avhandling visar att så inte är fallet.
FOTO: STEEN BROGAARD/ØRESUNDSBRON

Bättre betongrecept för broar och klimat

Broar utsätts för stort slitage vintertid. När blandningen med tö-salt fryser skadas betongytan och armeringen rostar snabbare. Nya betongrecept med restprodukterna slagg eller flygaska ger broar ett bibehållet högt skydd mot saltfrostskador. Vinsten blir ett lägre koldioxidutsläpp.

Martin Strand vid Avdelningen för byggnadsmaterial, LTH, har i sin avhandling testat saltfrostbeständighet i betong med tillsatsmaterial.

Vårt vanligaste byggmaterial svarar för ungefär 5 procent av världens koldioxidutsläpp. För att få fram cement värms kalksten till 1 450 grader. Det kräver mycket energi. Dessutom bidrar den kemiska processen under tillverkningen, då kalksten övergår till kalciumoxid (en delkomponent i cement), till koldioxidutsläpp.

Det är ett känt faktum att en del av cementen kan ersättas med restprodukterna flygaska från kolkraftverk och slagg från stålindustrin. Då kan den totala energianvändningen för betong minskas.

Vägar och broar halkbekämpas som bekant med frostskyddsmedel. Saltningen kan orsaka ytliga så kallade saltfrostskador. Betongytan ”skalas av” när saltlösningen fryser ovanpå betongen. Därmed transporteras klorider snabbare till armeringen, som riskerar att börja rosta.

Tidigare har branschen och experter befarat att en högre andel slagg och flygaska kan ge leda till sämre saltfrostbeständighet. Martin Strands avhandling visar att så inte är fallet.

När receptet innehåller flygaska eller slagg ändras mikrostrukturen hos betong. Martin Strand har undersökt hålrummen, den så kallade porositeten. Hur påverkar olika porositeter saltfrostbeständigheten när cement ersätts med tillsatsmedlen i varierande grad? Det är en huvudfråga i avhandlingen.

– Detta är svårt testa eftersom saltfrostskadorna påverkas av många olika faktorer. Vissa av mina resultat tyder på att om upp till 35 procent av cementen ersätts med slagg så har betongen fortfarande en relativt hög saltfrostbeständighet, säger Martin Strand.

Han har också visat att väldigt höga mängder tillsatt slagg eller flygaska orsakar större skador på betongen.

Martin Strand anser att det nu är upp till betongtillverkarna att optimera recept i förhållande till ekonomi och miljövinster. De skulle då kunna utgå från resultaten i avhandlingen.

STEFAN DANIELSSON

FAKTA | AVHANDLING OM SALTFROSTBESTÄNDIGHET

▶ Martin Strand har i avhandlingen *Experimental Study of De-icing Salt-frost Scaling in Concrete with Low-calcium Fly Ash or Slag: Influence of Drying and Carbonation, and Air Content* undersökt porositeten då olika fraktioner av flygaska eller slagg blandas in i betongen. Hur stor andel av små, mellanstora och stora porer bildas, och vilken effekt har detta för beständigheten?

Resultaten visar att recept med en tät struktur tillsammans med tillräckligt många stora porer bidrar till högst beständighet mot saltfrostskador. Recepten med en grov porositet tillsammans med en liten andel stora porer bidrar till lägst beständighet mot saltfrostskador.

Rullar mot fossilfritt transport-system

MÅNGA SKA SAMVERKA på resan mot framtiden och det transporteffektiva samhället. LTH-forskare ingår i en ny forsknings- och innovationssatsning som ska bidra till det svenska godstransportsystemets omställning.

Fossilfria godstransporter 2030. Det är målet för Trafikverkets satsning Triple F (döpt efter Fossil Free Freight). LTH är en av aktörerna som ska samverka med andra universitet, forskningsinstitut, näringsliv och myndigheter i ett forsknings- och innovationsprogram för minskade koldioxidutsläpp och gröna jobb.

Henrik Pålsson.
FOTO: SARA HÄNGSEL

Triple F fokuserar på teknikens, logistikens och policyns roll i omställningsprocessen, och på LTH finns forskare som riktar sökarljuset mot det tredje området inom Triple F, hållbara logistiklösningar.

Henrik Pålsson är docent i förpackningslogistik vid Designvetenskaper, LTH. Han är en av initiativtagarna till en studie inom Triple F i samarbete med Helsingborgs stad, godstransportörer, olika teknikföretag och e-handlare.

Projektets mål är att bygga kunskap kring stadens roll i omställningen mot ett fossilfritt transportsystem. Hur kan samarbetet med olika intressentgrupper utvecklas? Vilka utmaningar och möjligheter finns i omställningen?

– Helsingborgs stad vill ta ledningen i riktning mot ett fossilfritt transportsystem. I projektet vill vi förstå hur begränsningar kan övervinnas. Studien är en del i arbetet som Helsingborg kommer att göra för att utveckla en genomtänkt policy för transportupphandling, strategiska planer för fossilfria och effektiva transportlösningar och hög fyllnadsgrad i stadens transporter.

Helsingborgs samarbete med olika aktörer kan till exempel frigöra ytor till omlastningsplatser och leda till lokala, speditionsneutrala mikroterminaler och paketautomater, berättar Henrik Pålsson.

STEFAN DANIELSSON

FAKTA | TRIPLE F

▶ Programmet Triple F har arbetats fram av samarbetsplattformen Closer vid Lindholmen Science Park i Göteborg. Forskningsinstituten VTI och Rise ingår, liksom en mängd samhällsaktörer, näringsliv och akademi.

▶ Trafikverket satsar 290 miljoner kronor under tolv år. Näringslivet och samhällsaktörer bidrar med cirka 100 miljoner kronor.

▶ Landets universitet och högskolor ska utexaminera 21 doktorander som blir experter på hur man bygger ett transporteffektivt samhälle.

FAKTA | LAST MILE

▶ Begreppet ”last mile” beskriver det sista steget från distributionsterminalen hem till konsumenten.

▶ Studien kring paketautomaten i Mjöhult finansieras av Tillväxtverket och är del av ett större forskningsprojekt kring paketautomater i Helsingborgsområdet. Finansiär är Tillväxtverket.

Kan koldioxidutsläppen minskas genom smarta serviceleveranser till glesbygd?
FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Paketautomat för effektiva transporter

Klas Hjort är biträdande universitetslektor vid förpackningslogistik på Institutionen för designvetenskaper, LTH. John Olsson är doktorand och fokuserar i sitt avhandlingsarbete på det som kallas ”the last mile”, alltså den sista sträckan mellan terminal och kund.

De hör till de LTH-forskare som studerar e-handelns utveckling, där en ökad andel konsumenter gör inköp via nätet. Hur ska godset levereras, med hänsyn till både tillgänglighet och miljö? Genom att kunden hämtar hos postombud, via lastbilstransport hem till dörren eller på något annat sätt?

E-handeln hanterar cirka 150 miljoner paket årligen i Sverige. Men fungerar den också för dem som bor på landsbygden? Var handlar de som bor utanför städerna idag? Hur reser de för att hämta paket? Och hur ofta?

Detta ska LTH-forskare undersöka i byn Mjöhult, strax utanför Helsingborg.

Klas Hjort tecknar några scenarier ur en framtid som kanske redan är här – för utvecklingen går snabbt:

– Snart behöver du inte ens vara hemma för att få varor levererade. Företaget kan öppna din ytterdörr och ställa in varorna eller lämna i bilens baklucka, genom tillgång till ditt digitala lås. Och kanske du kan välja en leveransplats som ligger på hemvägen, på Södervärn eller Lund C. Eller varför inte i ett utrymme på bussen?

Risken är att nya distributionssätt inte blir hållbara, att snabbhet prioriteras framför miljöhänsyn. Kunder borde kunna erbjudas olika leveranssätt beroende på hur brådskande beställningen är, anser de.

– När tiden är knapp är det inte så enkelt att fylla alla fordon och göra det bästa för miljön. Kunderna måste få en valmöjlighet, där konsekvenser för klimatet tydliggörs för olika val, säger John Olsson.

Paketautomaten som Klas Hjort låter placera i Mjöhult blir operatörsneutral. Tanken är att flödet av leveranser ska kunna styras så att bilar kommer fullastade och att automaten kan användas av olika transportörer. Det är inte ekonomiskt försvarbart att varje transportör placerar ut egna automater.

Tekniska lösningar – som paketautomater – kan råda bot på del av ineffektiviteten i dagens transport- och logistiksystem. Då kan transporterna bli billigare och mindre tidsödande för kunden, och samtidigt stödja en miljömässigt mer hållbar utveckling.

STEFAN DANIELSSON

Vätgasens återkomst

OM VÄTGAS FÖR TJUGO ÅR SEDAN var något som förväntades kunna driva framtidens bilar men sedan glömdes bort, är förhoppningarna på gasen idag desto större. Den ses som en förutsättning för det fossilfria, elbaserade samhället.

Forskare och experter från industrin ägnade nyligen en heldag åt möjligheterna med vårt vanligaste och lättaste grundämne i gasform.

"Islossaren" i vätgassammanhang är prisraset på förnybar el. Det gör det plötsligt lönsamt att producera stora mängder vätgas med hjälp av förnybar el som via elektrolys spjälkar vanligt vatten till vätgas och syre.

För klimatet – och industrin – är detta en jättemöjlighet. Vätgas fungerar nämligen som en ren energibärare som kan ersätta fossila bränslen när el eller bioenergi inte är tillgängliga. För industrin kan väte ersätta kol vid tillverkning av stål (som i Hybritprojektet där LTH deltar) eller utgöra råvara för framtida fossilfri plasttillverkning.

En ytterligare möjlighet är så kallade elektrobränslen där koldioxid omvandlas till användbara kolväten med hjälp av väte.

– Ett annat skäl till den stora vätgasvurmen just nu är att ett elsystem som är byggt på förnybar el behöver balanseras. Tillgången till vind, vatten och sol är ju hur stora som helst, men de varierar i tillgång och då kan väte fungera som ett energilager, säger Max Åhman, docent i miljö- och energisystem vid LTH och arrangör av vätgasseminariet.

Utvecklingen har snabbats på till följd av kravet om att Sverige ska nå netto-nollutsläpp år 2045.

– Det är stor skillnad mellan att ha mål som handlar om att minska utsläppen "lite grann" och ett mål som kräver nollutsläpp. Det senare förändrar spelplanen och perspektiven blir annorlunda, säger Max Åhman.

Han lyfter lagringen som exempel. Tidigare sades att vätgasen var svår och dyr att lagra – gasen är utrymmeskrävande – men vid närmare granskning har det inte visat sig vara så krångligt, trots allt. Naturgasnätet förväntas kunna svälja en del, exempelvis. Och om den förnybara elen för att tillverka vätet är billig, kan en högre kostnad för lagring accepteras.

Vätgasen har ännu en roll att spela i det fossilfria samhället: som råvara. Med sin enkla kemiska sammansättning kan den användas för att tillverka kolväten som sedan kan bli bland annat konstgödsel, färg och plast. Kolet kan tillföras via koldioxid som fångas in från luften eller tillförs via biomassa.

– Det är stora mängder fossilråvara som ska ersättas. 4 procent av världens olja går exempelvis till produktion av kemikalier idag. Om vätgas kan användas istället är mycket vunnet, säger Max Åman.

Också utvecklingen av vätgasdrivna fordon har gjort framsteg sedan 2000-talet, och idag satsas det återigen på ett genombrott för vätgas för exempelvis lastbilar.

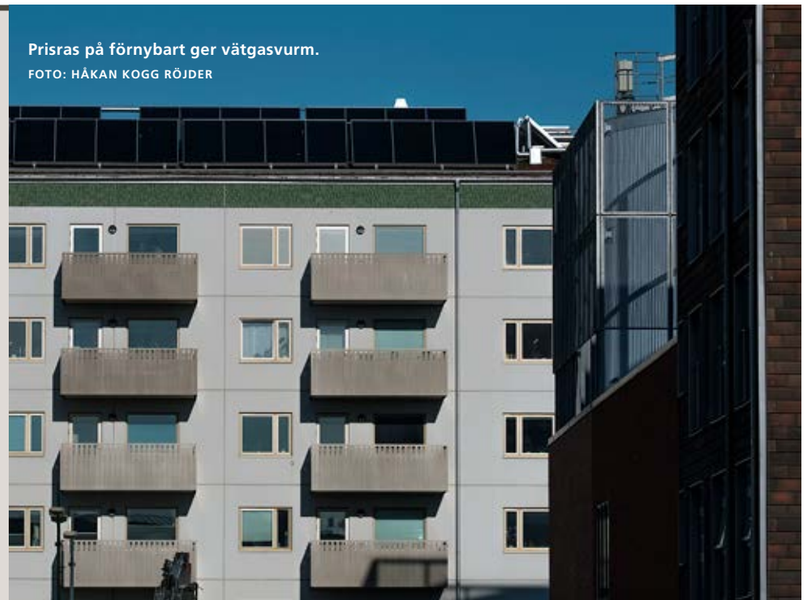
KRISTINA LINDGÄRDE

KORT SAGT | VÄTGASENS ROLL I OMSTÄLLNINGEN TILL FOSSILFRITT

FOTO: GUNNAR MENANDER

Max Åhman.

– Idag finns starka drivkrafter som talar för vätgasen inom bland annat industri, elproduktion och transportsektorn, och vätgasen utvecklas just nu mycket snabbt i Europa. Det mesta talar för att vätgasen spelar en nyckelroll för att knyta ihop ett förnybart energisystem baserat på vind, sol och bioenergi, säger Max Åhman, universitetslektor vid Miljö- och energisystem på LTH.



Prisras på förnybart ger vätgasvurm.
FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

Sverige befinner sig i ett paradigmskifte när det gäller energiförsörjning. Elen strömmar som förut, men källorna är fler och lösningarna behöver vara mer flexibla. I Lund byggs och prövas nya fjärrvärmesystem.
FOTO MEDICON VILLAGE

FAKTA | DEN NYA FJÄRRVÄRMEN

▶ Mer än hälften av Sveriges bostäder värms av fjärrvärme, men i Lund testbyggs nu helt nya koncept. På Medicon Village Science Park installerar Eon en testanläggning för energisystemet Ectogrid, med målet att energitillförseln ska minska med 70 procent när systemet är färdigbyggt år 2020. Istället för hett vatten används två parallella ledningar med ljummet vatten av lite olika temperatur. Både värme och kyla kan då enkelt utvinnas med hjälp av värmepumpar.

▶ Kraftringen anlägger också ett lågtempererat fjärrvärmenät för att förse den nya stadsdelen Brunnshög med restvärme från Max IV och ESS. Snarlika satsningar görs runtom i världen, men Lund och Sverige ligger långt framme.

Framtidens fjärrvärme håller koll på väderprognosen

KAMPEN MOT NOLLUTSLÄPP av koldioxid omkullkastar vår syn på hur energi ska levereras. Kvar står inte längre ett fåtal maffiga verk som pumpar ut el till halva Sverige eller värme till en hel stad. Istället gäller decentralisering, småskalighet och smarta nätverk. Förändringen ställer nya krav på tekniken under ytan.

En av dem som ska bygga den "dolda" tekniken är Anders Rantzer, professor i reglerteknik. Till sin hjälp fick han nyligen 25 miljoner kronor från Europeiska forskningsrådet. Hans expertis, reglertekniken, går förenklat ut på att få processer att uppföra sig på önskat sätt.

– I det här projektet kan det handla om allt från fjärrvärmenät och elnät till data och trafikflöden. Utmärkande för modern infrastruktur är ofta att den är sammankopplad i nätverk. Då behövs mer raffinerade metoder för optimering och drift än idag, säger han.

Ett näraliggande exempel som han påpassligt redan är involverad i handlar om just fjärrvärme. I Lund byggs nämligen en helt ny typ av fjärrvärmenät, med finessen att energiförbrukningen mer flexibelt ska kunna styras efter varierande behov, elpris och väder. Allt samordnas av mjukvaran som styr värmepumpar och energiflöden i nätet.

Exempelvis skulle den i förväg kunna parera förbrukningen mot väderprognoser. Ser det ut att bli soligt är det ju onödigt att värmepumpen går på högvarv timmarna innan. Eller varför inte sänka energiförbrukningen i arbetsrummet när autosvar från e-posten säger att ingen ska vara där?

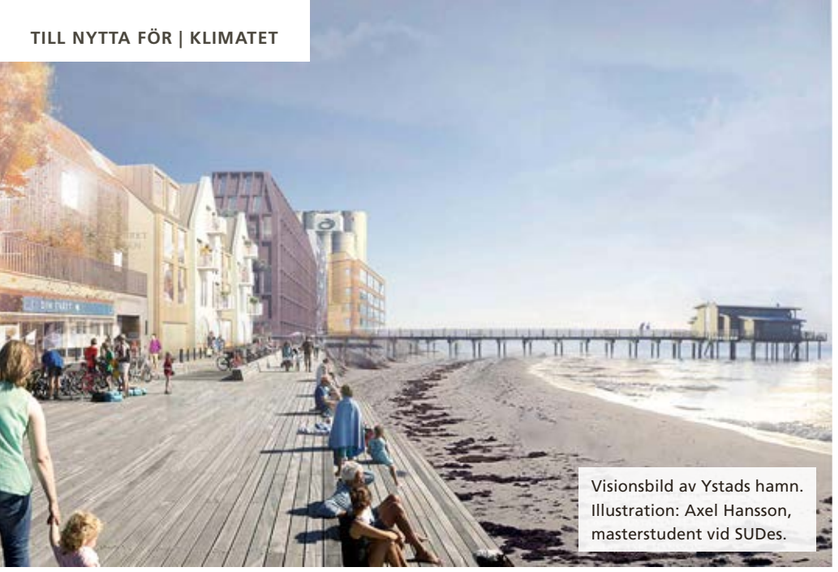
Det gäller också att jämna ut energitopparna över dygnet. En topp i hushållen infaller på vardagsmorgnar, då många är uppe samtidigt för att duscha och fixa frukost. I samma veva värms arbetsplatserna upp. Då skulle man exempelvis kunna se till att arbetsplatserna värms upp strax före morgonens energipuckel, då energipriset också är lägre.

Nu är det inte Anders Rantzers primära uppgift att identifiera energieffektiviseringsvinster, utan snarare att bädda så att de alls blir möjliga att uppnå. I grunden handlar det om teorier, algoritmer och matematiska formler som utformas så att systemet klarar av att vara flexibelt.

En förutsättning för lyhördheten och anpassningsförmågan är maskininlärning, som i sin tur bland annat är ett resultat av den drastiskt ökade datakapaciteten. Att styra komplexa nätverk på det här sättet skulle därför inte vara möjligt för några år sedan, säger han.

– Men reglertekniken har hjälpt till att minska klimatpåverkan också tidigare. Ta bilmotorer till exempel, de drar hälften så mycket bensin idag jämfört med när jag köpte min första bil. En förklaring är reglertekniken som styr förbränningen.

KRISTINA LINDGÄRDE



Visionsbild av Ystads hamn. Illustration: Axel Hansson, masterstudent vid SUDes.

Mötesplats Malmö Live.
FOTO: MALMÖ LIVE / KAROLINA ROSENQVIST

FOTO: CAMILLA LEKEBJER

”Ansvaret gäller inte bara dem som lever nu, utan också kommande generationer.

VAD BEHÖVER DAGENS ARKITEKTER se till att lyckas med? Hållbara livsmiljöer, säger LTH-kollegorna Catharina Sternudd och Per-Johan Dahl. För arkitekter handlar hållbarhet om en ansvarsfull och konstnärligt intressant gestaltning av miljöer – där kvalitet och omsorg är självklara delar.

Catharina Sternudd är universitetslektor och prefekt vid Institutionen för arkitektur och byggd miljö och arbetar med utsikt från A-husets femte våning.

Ett relativt nytt tillskott vid hennes institution är Per-Johan Dahl, som tillträtt ett samverkanslektorat med finansiering från Region Skåne och fått i uppdrag att bygga upp en tvärvetenskaplig plattform för forsknings- och utvecklingsarbete inom området arkitektur, form och design. Plattformen ska bidra till idéutveckling och konkreta projekt i regionen.

Vad de båda enas om – i ett samtal som förs i Catharina Sternudds ganska asketiska arbetsrum – är att de välkomnar att Sverige fått en ”Politik för gestaltad livsmiljö”, där riksdagen slår fast att arkitektur, form och design kan bidra till ett hållbart, jämlikt och mindre segregerat samhälle.

Begreppet ”gestaltad livsmiljö” innehåller två viktiga ord som tillsammans öppnar för att kvalitet och social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet tillmäts större betydelse när fysiska miljöer planeras, anser de.

– Med ordet gestaltad menas att någon tänkt, planerat och formgett. Här finns ett subjekt och en omsorg, förklarar Catharina Sternudd.

Och den andra delen i begreppet? Här fyller Per-Johan Dahl i:

– Livsmiljö lyfter in upplevelsen. Ordet ger vid handen att vi inte bara ser till sådant som går att mäta med hjälp av checklistor och kvantitativa system. Livsmiljö handlar också om de humanistiska och konstnärliga värden som ofta är svårare att kvantifiera.

Ett begrepp som Catharina Sternudd och Per-Johan Dahl menar är besläktat med ”gestaltad livsmiljö”, och som de ännu hellre uppehåller sig vid, är ”hållbara livsmiljöer”.

– Hållbara livsmiljöer är en bra språngbräda och ett begrepp som är diskursskapande idag. Jag vill säga att viljan hos arkitekter idag att skapa hållbara livsmiljöer motsvarar modernismens strävan att skapa luft och ljus. Idag nöjer sig arkitekter inte med att skapa mer hälsosamma miljöer, utan vi tar ett steg vidare genom att prata om ett livsmiljöperspektiv, med klimatpåverkan och biodiversitet bland parametrarna, säger Catharina Sternudd.

Catharina Sternudd.

Den som hanterar fysisk form behöver alltid göra olika avvägningar, och idag ställs arkitekter inför höga förväntningar om att de ska lösa samhällsproblem som segregation, ojämlikhet och klimatförändringar. Betyder det att arkitekterna blir viktigare?

Catharina Sternudd är övertygad om att arkitekter behövs på allt fler ställen, inte minst eftersom de ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbara lösningar som eftersträvas skiljer sig från plats till plats.

– Om vi exempelvis ska ta hand om dagvatten måste anläggningen ta plats i miljöer som brukas av djur och människor. En viss placering av anläggningen kan vara optimal sett till teknisk prestation. Men om anläggningen flyttas fem meter, så att den bättre kan samexistera med barns lek, då gör den ett bättre jobb i staden.

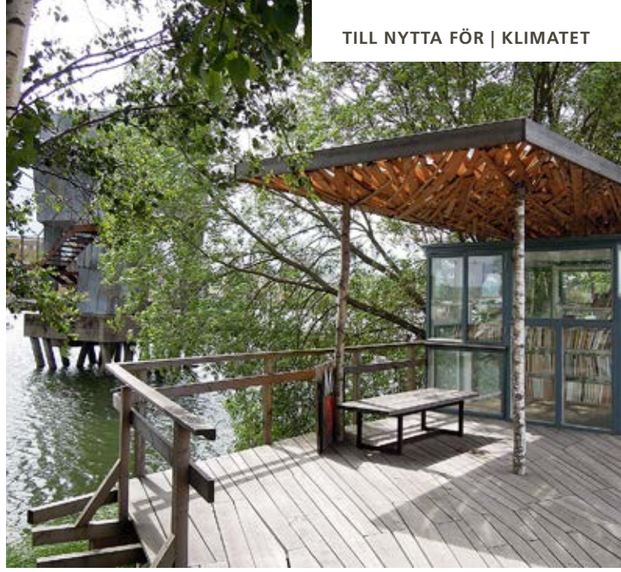
Vid LTH finns bland annat forskning inom miljöpsykologi som visar på växelverkan mellan människa och den byggda miljön. Catharina Sternudd menar att ett brett angreppssätt är nödvändigt om den fysiska miljön ska bidra till hållbarhet i städer och samhällen.

– Vi brukar säga att hållbar livsmiljö ska stödja hållbart beteende. Det spelar ingen roll om du har en fantastisk kollektivtrafik om det är en lång, blåsig och trist promenad- eller cykelväg till hållplatsen och bilen står parkerad utanför dörren. Då väljer du kanske ändå att inte resa kollektivt. Så det handlar om kedjan, inte bara delarna, säger Catharina Sternudd.

Arkitekter är ibland skeptiska och ser begreppet hållbarhet som ett modeord. De menar att arkitekter alltid har ägnat sig åt hållbarhet i olika bemärkelser. Catharina Sternudd vill nyansera:

– Hållbarhet är ändå ett användbart begrepp eftersom det säger att vi ska gestalta eftertänksamt. Vi måste fråga oss: Hur påverkas sociala faktorer av mitt projekt? Hur blir det för de äldre? Barnen? Var är grönskan och den biologiska mångfalden? Frågor som utgår från hållbara livsmiljöer kan ställas i alla projekt. Då blir hållbarhet för arkitekter en fråga om ansvarsfull, konstnärligt intressant gestaltning med hög kvalitet i utförandet. Och ansvaret gäller inte bara för dem som lever nu, utan också för kommande generationer.

TIINA MERI



Glashuset i Frihamnen i Göteborg är ett ”bokbytarhus”. I bakgrunden syns en bastu, gestaltad av det Berlinbaserade arkitektkontoret Raumlabor och också den uppförd i samarbete med allmänheten. FOTO: CAROLINE DAHL

FAKTA | POLITIK FÖR GESTALTAD LIVSMILJÖ

▶ I *Politik för gestaltad livsmiljö* som antogs av riksdagen 2018 konstateras att Sverige ska ha en internationellt ledande roll inom hållbar stadsutveckling och att New Urban Agenda, FN:s strategi för bostäder och hållbar stadsutveckling, är ett centralt ramverk.

Floortalks om innovation och kvalitet i bygget av hållbara städer

Per-Johan Dahl vill inskärpa att frågan om kvalitet behöver uppmärksammas i högre grad inom stadsbyggnad och arkitektur. Han anser att utbytet mellan akademin och praktiken måste stärkas för att öka innovationskraften och öka kvaliteten i genomförandet.

Som ett led i uppdraget att skapa en samverkansplattform har Per-Johan Dahl inlett ett samarbete med **Lisa Diedrich**, professor i landskapsarkitektur vid SLU, för att få till stånd utbyte mellan akademin och aktörerna inom samhällsbyggandet, från näringslivet och förvaltningarna.

– Praktiker och akademiker arbetar med skilda språk, traditioner och tidsdjup. Jag och Lisa Diedrich har arbetat fram ett format som vi kallar floortalks, en dialogmetod som påminner om den vi använder inom arkitektutbildningen.

Metoden, som testats under Hållbarhetsveckan i Lund, innebär att posters med projekt och tankar ställs ut, och att ett modererat kunskapsutbyte sker genom presentation och feedback på utställningen.

Per-Johan Dahl.

– Det är en tillåtande, snabb och enkel metod. Vi upplever att industrin och olika offentliga aktörer är intresserade och har glädje av den här typen av modererat tankeutbyte om innovation och kvalitet i bygget av hållbara städer.

TIINA MERI

Rymdteknologi används för att skapa hållbart jordeliv

FÖRVÄNTNINGARNA PÅ den första rymdduschen var kosmiskt höga, men det fanns en gräns för hur mycket ”skit” prototypen kunde ta. Med hundratals miljoner investerade i en ny version arbetar Orbital Systems mot målet att allt hushållsvatten ska kopplas till samma system.

Till sitt examensarbete i industridesign använde Mehrdad Mahdjoubi teknologi utvecklad av USA:s statliga rymdorganisation Nasa för att utforma en dusch som pumpar tillbaka vatten från golvbrunnen till duschmunstycket. Via UV-ljus och ett nanofilter blir det återvunna vattnet renare än i kranen. Processen förbrukar 90 procent mindre vatten, och eftersom det återvunna vattnet redan är uppvärmt sparas dessutom 80 procent av energin vid en vanlig helkroppstvagning.

Malmö stad intresserade sig tidigt för ”rymdduschen” och ingick ett utvecklingssamarbete 2013. Prototyper installerades i bland annat Kallbadhuset och fotbollsklubben FC Rosengårds hemmaarena Malmö IP.

Redan efter två månader hade Kallbadhuset sparat över 100 000 liter vatten. I längden var belastningen i de offentliga omklädningsrummen för hög och duscharna togs bort 2017 respektive 2018. Mehrdad Mahdjoubi uppskattade att de sparat badhuset över en miljon liter vatten under tre år.

Med framtidsvision för att spara el och vatten. FOTO: ORBITAL SYSTEMS

Mehrdad Mahdjoubi.

– Då var de alltså bara prototyper, säger Sara Sterner, tillväxtchef på Mehrdad Mahdjoubis bolag Orbital Systems.

– Vi har kört en strategi som gått ut på att snabbt få ut produkten innan den egentligen varit tillräckligt testad. Detta har självklart skett med kundernas goda minne. Hade vi inte haft modiga och hållbarhetstänkande kunder som Malmö stad med oss från början hade vi inte kunnat gå lika fort framåt i vår utveckling, säger Sara Sterner.

Den senaste versionen av Orbital Systems produkt kostade 200 miljoner kronor att utveckla, men klarar duschning på industriell skala och förbrukar bara fem liter vatten under 15 minuter, jämfört med 100 liter för en vanlig dusch. Intresset är särskilt stort i Tyskland, i torkans Kalifornien i USA och i Danmark, som har dyrast vatten i EU. I slutet av 2018 var mer än 6 000 duschar beställda.

Orbital Systems framtidsvision är att alla hushållets kranar och brunnar är kopplade till samma reningssystem. Potentiellt skulle det sänka vattenförbrukningen från 150 till 15 liter per person och dag.

THEO HAGMAN ROGOWSKI

Klimatproblemlösare på väg ut i yrkeslivet

ELINA HEDLUND läser till högskoleingenjör på Campus Helsingborg, andra året på den treåriga utbildningen Byggteknik med arkitektur.

Hur jobbar du i framtiden med klimatfrågan?

– Allt fler byggnader miljöcertifieras numera, och nya certifieringar utvecklas. Byggnader klassificeras utefter hur de påverkar exempelvis klimatet under sin bygg- och livstid. Det är ett sätt jag kan få arbeta med klimatfrågan, som miljösamordnare, arbetsledare eller konstruktör.

– Jag har alltid brunnit för miljön och klimatet, och förväntar mig nog att branschen och marknaden efterfrågar det intresset. Just nu försöker byggbranschen, särskilt i Sverige, möblera om för att minska sin miljöpåverkan. Skälet är att byggandet står för en mycket stor andel av utsläppen av växthusgaser, det gäller både nationellt och internationellt. Betong och cement är förstås historier för sig där det gäller att minska utsläppen.

Är det något du, med klimatet i åtanke, förväntar dig bli frustrerad av i yrkeslivet?

– Under utbildningen har vi träffat många företag, och det har känts som att alla vi möter är medvetna om miljöfrågan. Problemet är som så ofta att företagen måste tjäna pengar, men jag tror att det kan uppstå en del bättre och billigare lösningar och material som leverantörer kan konkurrera med. När klimatsmart blir allt mer attraktivt och modernt blir logiken i bästa fall att företag till slut bygger miljöbyggnader med förnyelsebar energi för att de i kronor räknat tjänar på det. ■

JOAQUÍN RUDERVALL läser teknisk nanovetenskap, tredje året, på LTH. Just nu går han en delkurs i hållbar utveckling.

Hur ser du att du arbetar med hållbarhet i ditt framtida yrkesliv?

– Som ingenjör vill jag alltid ha ett hållbarhetstänk i bakhuvudet, oavsett om jag arbetar direkt med eller indirekt med hållbarhetsfrågor. Det tänkandet är viktigt att applicera i allt jag gör som ingenjör, eftersom resultatet av arbetet förhoppningsvis når ut till och påverkar många människor.

– Jag vill helst arbeta inom materialkemi på nanoskalan. Där är förhoppningen att man ska kunna förbättra konventionella material, så att materialet får bättre egenskaper och tillverkningen kräver mindre energi. ■

WILLIAM BERGH studerar maskinteknik, fjärde året, med inriktning mot energi.

Du hamnade topp tio av 4 000 sökande i Adeccos ”VD för en månad”, med klimat och miljö som hjärtefråga. Hur arbetar du för klimatet i framtiden?

– Jag vill göra litiumjonbatterier hållbara genom att utveckla återvinningen av dem. De är ju klimatneutrala när de används, men bär på enorma utsläpp från tillverkningsfasen. Jag vill se hur man på ett ekologiskt och ekonomiskt hållbart sätt kan återvinna dem och därmed göra elbilar, elektriska prylar och sol- och vindkraft miljövänligt genom hela livscykeln. ■

KLIMAT | INNOVATIONER FRÅN LTH

▶ **TIDIGT 1990-TAL** kom genombrottet för Rickard Östes forskargrupp. På avdelningen för industriell näringslära vid LTH fokuserade forskningen på laktosfri mjölk, men Rickard Öste tittade på växtbaserade mjölkalternativ. Den ljusgrå havredryck som gruppen gjort i laboratoriet på kemicentrum var både laktosfri och näringsriktig. Dessutom var den god. I bästa fall kunde vegetabilisk mjölk konkurrera med den animaliska och minska mejeriindustrins negativa miljöpåverkan. Rickard Öste och hans kollegor patenterade havreinnovationen och grundade 1994 företaget som idag heter Oatly.

Oatly. FOTO OATLY

▶ **WATERSPRINT** tillverkar små vattenrenare utvecklade vid avdelningen för teknisk vattenresurslära på LTH. Tekniken bygger på led-dioder som alstrar ultraviolett ljus och renar vatten från bakterier, virus och parasiter. Enheterna behöver bara 12–24 volt för att fungera och kan drivas på energi från exempelvis en solpanel. Företaget har tidigare arbetat med Nobelpristagaren Muhammad Yunus i Bangladesh. Idag arbetar Watersprint för att förhindra legionärssjuka i svenskt kranvatten och samarbetar med parter i bland annat Kongo, Uganda och Nigeria för framställning av rent dricksvatten.

Watersprint. FOTO: WATERSPRINT

▶ **LTH:S KEMITEKNIKER** Ola Wallberg och Christian Hulteberg har listat ut hur skogen kan omvandlas till miljövänlig bensin. I trädens fibrer finns lignin, ett sammanbindande ämne som kan destilleras till energirik olja. Oljan går att raffinera till ligninbensin som är kemiskt identisk med petroleumbensin, men släpper ut 80 procent mindre koldioxid. För att få ut innovationen på marknaden bildades bolaget SunCarbon som utvinner ligninolja ur restprodukter från papperstillverkning. Planen är att introducera blandningar av biobensinen och vanlig bensin på svenska tankstationer år 2021.

INNOVATIONSTEXTER:
THEO HAGMAN ROGOWSKI

SunCarbon. FOTO: SUNCARBON

▶ **Läs mer på lth.se**

LTH | I BILD

Skånska åttondeklassare tekniktävlade

I april tog skånska åttondeklassare plats på LTH för årets regionfinal i tävlingen Teknikåttan. Det blev en jämn final där Tunaskolan från Lund till slut stod som vinnare.

Teknikåttan är en tävling i teknik och naturvetenskap som vänder sig till åttondeklassare. Den är ett samarbete mellan elva svenska lärosäten, där man på nya sätt vill väcka ungdomarnas intresse för ämnena.

Tunaskolan representerar Skåne i tävlingens riksfinal senare under våren. De behöver inte bege sig långt – i år arrangeras den nämligen av LTH. Med värdskapet kommer förutom ansvar för tävlingen även ett privilegium: LTH får lov att skicka två skånska lag till riksfinalen.

Med andra ord kvalificerade sig även andrapristagaren Barsebäcks Montessoriskola till att tävla i riksfinalen.

På delad tredjeplats kom Nosabyskolan från Kristianstad och Kunskapsskolan från Ystad. Ystadeleverna tog hem hederspriset för bästa design av den klassuppgift som de tävlande enligt många regler och riktlinjer konstruerat före tävlingen.

SARA HÄNGSEL

Lara Kristiansson och Maja Lindberg från Barsebäcks Montessoriskola under finalens praktiska tävlingsinslag. Handen tillhör Johan Revstedt, en av domarna som bedömde tävlingsbidraget.
FOTO: SARA HÄNGSEL

Växtpulver i processat kött kan minska hälsorisker

KÖTTBULLAR MED RÖDBETSBLAST eller falukorv med havtornsblad i? Produkter med antioxidantrika rester från grönsaksodlingar kan komma att hamna i kyldisken. Labbtester visar att vissa antioxidanter nästan helt eliminerar den oxidation som forskare tror är en av mekanismerna som ligger bakom cancer- och hälsoriskerna med processat kött. Men alla antioxidanter var inte bra – några förvärrade oxidationen.

Det är doktoranden i livsmedelsteknik Stina Burri som i sitt avhandlingsarbete vid LTH experimenterat med totalt 28 olika antioxidanter, varav de elva bästa sedan testats i köttbullar.

– Vi bör dra ner på vårt köttätande. Samtidigt är köttfärs i form av korv och köttbullar populära och en realitet i många personers stressade vardag, inte minst barnfamiljer. Då är det bra om de kan bli lite nyttigare än idag, säger hon.

Stina Burri och hennes forskarkollegor har valt växtråvaror som både är bra för miljön och ekonomiskt realistiska för tillverkare att använda:

– Det är restprodukter från grönsaksodlingar som annars kasseras, exempelvis blast, blad och grönsaksskal av olika slag. De innehåller ofta rikligt med antioxidanter.

Stina Burri har inte bara studerat en uppsjö av antioxidanter. Hon har också laborerat med parametrarna salt- och fetthalt, mängden antioxidanter, fläsk- eller nötfärs, längd på lagringstid samt stekning eller fritering. De sistnämnda är valda med tanke på att industriellt producerad mat förfriteras och lagras för att sedan tillagas hemma.

– Det blir en faslig massa data. Men vi måste blanda in de viktigaste parametrarna eftersom effekten av antioxidanterna påverkas av hur köttsmeten ser ut i övrigt och hur den tillagas.

Så, vilka blev bäst i test? Var det någon som kraftigt minskade oxidationen, det vill säga den negativa effekt som processat kött ger upphov till och som är skadlig för våra kroppar?

Ja, rödbetsblast eliminerade nästan all oxidation. Bra fungerade även sommarkyndel, svarta vinbärsblad och ”lökfnas”, det yttersta bruna skalet på lök. Också havtornsblad och olivpolyfenofenoler (rester från olivoljetillverkningen) gav goda resultat.

Sämre var det med vissa från ”omgång ett”, exempelvis rosenkvitten och lingonpulver som betedde sig pro-oxidativt, det vill säga ökade den oxidativa stressen. Dessa kvalade av naturliga skäl inte vidare till nästa omgång.

När det gäller övriga parametrar gav nötfärs, 4 procent salt, 20 procent fett, en dags förvaringstid och stekt bäst resultat. Särskilt kort lagringstid var viktig, då längre lagringstid ökade oxidationen.

Smaken, då? Hur påverkades den? Det varierar, enligt Stina Burri. Men i de som gav bäst effekt, som rödbestblast, var antioxidanthalten så hög i extrakten att mycket lite behövdes och smaken därför inte påverkades.

– Sommarkyndel, som också gav bra resultat, gav däremot köttbullarna en angenäm ”örtig” smak. Här får företag bedöma om dessa köttbullar ska komma ut i produktion, exempelvis i form av antioxidantrika örtbullar eller liknande, säger Stina Burri.

Sådana här studier ger upphov till nya frågor.

– Exempelvis vet vi att det blir en effekt i tjocktarmen, men vi undrar också om det händer något i tunntarmen, vilket är relativt outforskat, säger Åsa Håkansson, forskare i livsmedelsteknologi och Stina Burris handledare.

Efter WHO:s rapport 2015 om processade köttprodukter har forskningen eskalerat – många vill lösa hälsoproblemen med processat kött. Stina Burris forskning ingår i ett stort EU-finansierat projekt.

Ingen annan forskare använder motsvarande extrakt av hållbara antioxidanter. Köttmodellsystemet för att testa antioxidanterna har utvecklats i Lund.

KRISTINA LINDGÄRDE

Produkter ”laddade” med väl valda antioxidanter kan framöver bli tillgängliga i mataffären.
FOTO: JONAS ANDERSSON

Morrhår av tenn kortsluter satelliter och pacemakers

SATELLITER, BILAR, pacemakers och kärnkraftverk riskerar att kortslutas, liksom datorer och andra elektronikprodukter. I en LTH-avhandling ges en förklaring: whiskers eller ”morrhår” börjar växa när kopparatomer förenas med tennatomer på kretskortet.

Johan Hektor belyser med sin avhandling i hållfasthetslära de elakartade morrhåren på mikronivå. Han varnar för ökade problem med så kallade whiskers i framtiden, eftersom elektronikkomponenter blir allt vanligare och mindre.

Förhoppningsvis kan kunskapen bidra till att lösa ett problem som kostar många miljarder varje år.

På amerikanska rymdstyrelsen Nasas hemsida räknas till åtta satelliter som har slutat fungera på grund av whiskers. Bilmodeller har drabbats. Whiskers slår ut pacemakers och andra medicintekniska produkter, datorer och mobiltelefoner. I USA har flera kärnkraftverk fått driftstopp.

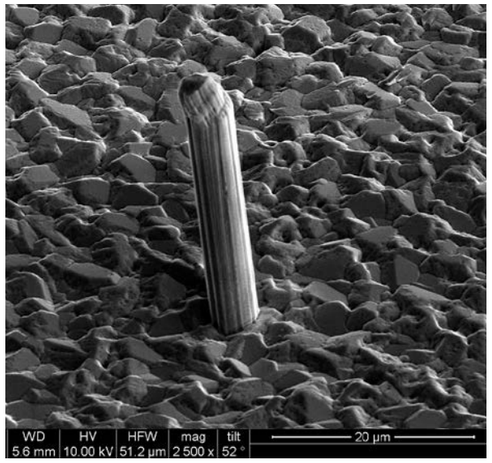
Forskare i framförallt USA, Kina, Japan och Sydkorea lägger stora resurser på att lösa problemet.

I världen såldes konsumentelektronik för sammanlagt 319 miljarder dollar 2017, enligt Consumer Electronics Association. I en amerikansk undersökning visade det sig att 11 procent av de elektronikkomponenter som undersöktes hade whiskers.

– Om det är ett ungefärligt riktmärke förekommer whiskers i elektronik för 35 miljarder dollar bara från år 2017. Dessa siffror gäller konsumentelektronik, sen tillkommer alla övriga sektorer som satelliter och kärnkraftverk. Man kan nog anta att whiskers orsakar problem för många miljarder kronor.

Johan Hektors arbete tar forskningen ett steg närmare målet att slutligen raka bort alla morrhår, genom en grundläggande forskning om varför de bildas.

Han visar processen genom att teckna ett kretskort med dess strömledande mönster av koppar under ett lager av skyddande tenn:



Tin whiskers är morrhår av tenn, några hundradelar av bredden av ett hårstrå men flera millimeter långa.

– I gränsskiktet mellan metallerna går sex kopparatomer och fem tennatomer samman och bildar ett nytt ämne. Då sker en volymförändring i tennskiktet, och spänningar får fina morrhår att börja växa, några hundradelar av bredden av ett hårstrå men flera millimeter långa, säger Johan Hektor.

Om ett morrhår nuddar vid ett annat tar strömmen vägen via de nybildade bryggorna, med kortslutning som följd.

Forskningen har länge anat vad som driver på processen. Johan Hektor kommer med de experimentella bevisen på att whiskers växer på grund av spänningsskillnader i tennlagret.

STEFAN DANIELSSON

FAKTA | MORRHÅR AV TENN

▶ Fenomenet observerades för första gången strax efter andra världskriget. Whiskers påträffades i radioutrustningar med lödningar av tenn. En blandning av bly och tenn fixade problemet fram till början av 2000-talet, då blyet förbjöds av miljöhänsyn.

Färre bakterier än väntat är lockade att flytta från vattenledning till dricksvatten

FORSKARE FRÅN LTH har för första gången lyckats undersöka hur många bakterier i vårt dricksvatten som kommer från vattenledningarna. Studien är en viktig del i att förstå bakteriefloran i dricksvatten och publiceras i en partnerjournal till *Nature*.

Det har länge varit känt att bakterier växer på insidan av vattenledningar i en slemmig hinna kallad biofilm. Vilka och hur många bakterier från biofilmen som hamnar i dricksvattnet har varit svårt att undersöka, eftersom vattnet från vattenverket redan innehåller stora mängder bakterier.

I samband med att en ny reningsfunktion, så kallad ultrafiltrering, installerades i Kvarnagårdens vattenreningsverk i Varbergs kommun fick Sandy Chan, industridoktorand vid LTH från Sydvatten och Sweden Water Research, och andra LTH-forskare chans att i ett fullskaligt vattenförsörjningssystem studera bakterieutbytet mellan dricksvatten och biofilm.

Före ultrafiltrets tid innehöll kranvattnet i Varberg omkring 750 000 bakterier per milliliter, varav 99,5 procent kom från vattenverket och råvattnet. Efter ultrafiltreringen kunde forskarna se att antalet bakterier i Kvarnagårdens vattenreningsverk minskade till 2 000 per milliliter vatten. Ju längre bort från verket som vattnet testades desto fler blev bakterierna, vilket innebar att de kommit från biofilmen.

> Det fanns en viss oro att distributionsnätets biofilm skulle påverkas negativt av ultrafiltrering.

– Det har länge antagits att antalet bakterier som rör sig mellan vattnet och biofilmen varit ganska stort, så vi blev förvånade att inte mer än några tusen per milliliter kommer från rören. Ur ett biologiskt perspektiv är det rimligt eftersom en fast yta och rinnande vatten är två väldigt olika miljöer, säger Catherine Paul, universitetslektor i teknisk vattenresurslära och teknisk mikrobiologi.

Bristen på kunskap om ledningsrörens biofilm har gjort en del vattentekniker oroliga för att biofilmen kan vara grogrund för bakterier som orsakar sjukdom, rost i ledningar eller påverkar vattnets lukt och smak negativt.

– Vi ställde oss frågan: Vad händer med ekosystemet i ledningsnätet när man gör en väsentlig och abrupt ändring i den befintliga dricksvattenberedningen på reningsverket? Det fanns en viss oro att distributionsnätets biofilm skulle påverkas negativt av ultrafiltrering, till exempel att biofilmen skulle släppa eller få en oönskad funktion som påverkar vattenkvaliteten och säkerheten, säger Alexander Keucken, gästforskare vid LTH och utvecklingschef på Vivab som ansvarar för vattenförsörjningen i Varbergs kommun.

Men farhågorna verkar vara obefogade. Sedan forskningsprojektet inleddes 2016 har inga klagomål kopplade till biofilmslossning i vattnet inkommit, och det kraftigt sänkta bakterieantalet har inte heller påverkat vattenledningarna. Bakterierna som migrerar mellan vatten och biofilm är ganska okontroversiella.

– Vi såg att många olika bakteriegrupper som kommer från biofilmen också finns i dricksvattnet. Vissa av dem har metan som näringskälla, andra äter olika typer av kol, vilket gör dem välanpassade för att leva i rören där det annars inte finns mycket mat, säger Catherine Paul.

Studien är den första som lyckats räkna och identifiera bakterierna som lämnar biofilmen i ett fullskaligt vattenförsörjningssystem. Catherine Paul påpekar att varje system är unikt och att resultaten bara gäller för Varbergs kommun. Det går ändå att anta att utfallet i ett annat system skulle likna det i Varberg, fast bakteriernas mängd och typ kan variera. Studien är därför betydande för kunskapsläget om dricksvatten.

THEO HAGMAN ROGOWSKI

FAKTA | BAKTERIER SOM LÄMNAR BIOFILMEN

▶ Studien *Bacterial release from pipe biofilm in a full-scale drinking water distribution system* publicerades av *npj Biofilms and Microbiomes*.

Resultaten är specifika för Varberg, eftersom varje dricksvattensystem är unikt. Studien var ett vetenskapligt viktigt bidrag, eftersom det var första gången som antalet och typen av bakterier som lämnat biofilmen exakt räknats och identifierats i ett fullskaligt dricksvattendistributionssystem.

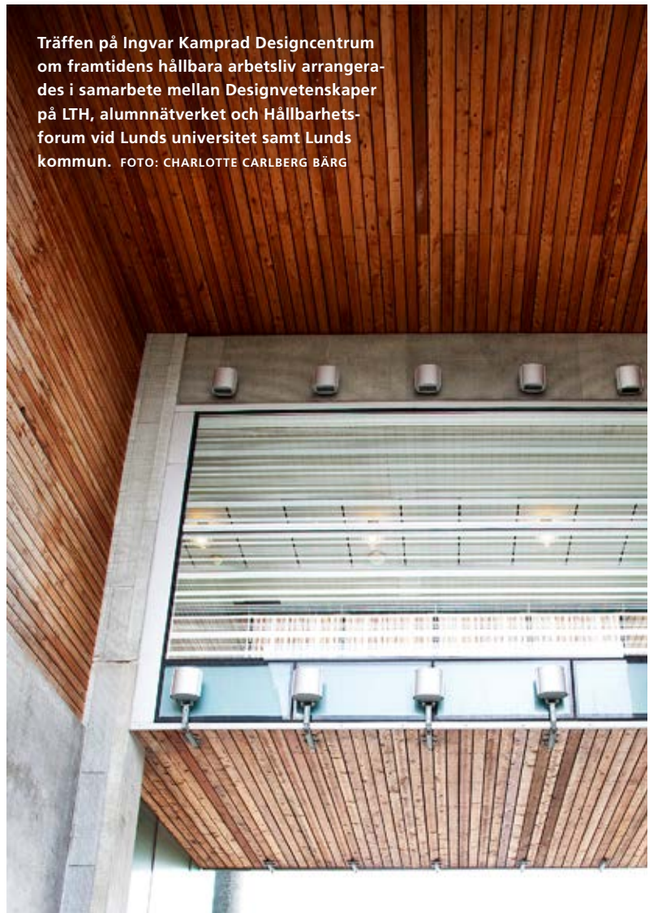
Forskarna antar att liknande mönster visar sig i andra dricksvattensystem, men att antalet och identiteten på olika bakterier som lämnar biofilmen skiljer sig åt. Detta beror på att systemen bland annat har olika typer av rör, olika antal kunder och olika sätt att förbereda vattnet i reningsverket.

Varje dricksvattensystem är unikt.

FOTON: SANDY CHAN OCH CATHERINE PAUL

Calle Rosengren föreläser om arbetslivstrenden flexibilitet – som inte gynnar alla. FOTO: ERIK ANDERSSON

FOTO: KENNET RUONA



Träffen på Ingvar Kamprad Designcentrum om framtidens hållbara arbetsliv arrangerades i samarbete mellan Designvetenskaper på LTH, alumnnätverket och Hållbarhetsforum vid Lunds universitet samt Lunds kommun. FOTO: CHARLOTTE CARLBERG BÄRG

LTH | FORSKNING

Hållbart arbetsliv – men hur?

DAGENS ARBETSLIV är sällan en nio-till-fem-historia. Idag kan vi ofta styra när, var och hur vi arbetar. Hur ska vi förhålla oss till det flexibla jobbets utmaningar för att ”hålla” hela livet? Och vilka arbetslivstrender kan anas vid en framåtblick?

Dessa frågor diskuterades under Hållbarhetsveckans arbetsmiljömingel där studenter, forskare och yrkesverksamma medverkade. Calle Rosengren, arbetsmiljöforskare vid Designvetenskaper, inledde evenemanget och gjorde fem framtidsspaningar – med start i en bakåtblick.

1 VI STYR MER SJÄLVA

– I glasblåsarens värld, så som den kunde se ut på exempelvis Kosta glasbruk i mitten av 1800-talet, var arbetsdagen över när glasmassan tog slut. En kort arbetsdag var en dag då det blåstes stora saker och massan tog slut snabbt, en lång arbetsdag blåstes små glasprylar och massan varade längre. Så ser det sällan ut idag. Idag styr vi mer själva när, var och hur vi arbetar, och vi kan till exempel jobba hemma, på kafé eller på tåget. Detta upplevs som positivt av många, men kan vara en utmaning för andra. Hur vet vi när arbetsdagen är slut? Blir vi stressade av att kunna arbeta överallt och närsomhelst, eller gynnar flexibiliteten oss?

2 UTMANING: INTEGRITET OCH ÖVERVAKNING

– En andra trend handlar om integritet och övervakning på arbetsplatsen. Det blir allt vanligare att söka information om människor, kartlägga och mäta dem på olika sätt. Men kollar vi upp och mäter rätt saker? Bara för att det är lätt att samla in data kanske vi inte måste göra det? Ett exempel är i rekryteringssammanhang, där arbetsgivaren kan googla den arbetssökande och få en uppsjö av information. Men det är tveksamt om ett sådant flöde ger en korrekt och rättvisande bild.

3 ”GIG” BLIR VANLIGARE

– Kortare gigjobb dyker upp allt mer. Det är en friare uppdragsform där arbetstagaren väljer gig som passar för stunden. Gigarbeten kan leda till att fler får jobb, men de kan också skapa nya arbetsmiljöfrågor. För hur förenas ett gigjobb med en trygg ekonomi och möjlighet till utveckling?

Samtal under Hållbarhetsveckan i Lund. FOTO: ERIK ANDERSSON

4 AI OCH ROBOTAR TAR PLATS

– Artificiell intelligens och robotar tar större plats i arbetslivet. Vissa yrken ersätts av maskiner, men samtidigt dyker det upp andra jobbmöjligheter som inte funnits tidigare. Jag är inte orolig över robotarnas frammarsch, men jag tror vi behöver förbereda oss för nya arbetsmiljöutmaningar som vi inte ser idag.

5 INKLUDERA MERA

– Sist men inte minst är inkludering på arbetsplatsen viktigt för ett hållbart arbetsliv, nu och i framtiden. Med inkludering menar jag att det på arbetsplatsen görs anpassningar utifrån individuella behov och att alla i samhället ges utrymme på arbetsmarknaden – däribland människor med funktionsvariationer, nyanlända, unga som letar efter sitt första jobb och äldre som är kvar i arbetslivet.

JESSIKA SELLERGREN

Ny analys upptäcker korta flimmerattacker

En ny avhandling kan leda till att korta attacker av förmaksflimmer i framtiden kan upptäckas genom ett enkelt EKG. Förhoppningen är att spara vårdresurser och minska antalet strokes.

Omkring 3 procent av landets vuxna drabbas av förmaksflimmer, vilket är en betydande riskfaktor för stroke. För 80-åringar är siffran över 15 procent. Därför är undersökningar av vem som har flimmer livsviktiga.

Förmaksflimmer är en heterogen sjukdom som varierar från patient till patient. LTH-forskaren Mikael Henrikssons avhandling i biomedicinsk teknik visar hur information om hjärtats elektriska aktivitet kan samlas in på ett tillförlitligt sätt med avancerad signalbehandling. Metoden ger en mer detaljerad uppfattning om vilken typ av flimmer patienten har jämfört med traditionellt EKG.

– Om du har en mycket kort flimmerattack kan traditionell EKG-analys inte detektera den.

Mikael Henriksson har därför utvecklat ett ”signalkvalitetsindex” och identifierat ett antal kriterier som utmärker korta flimmerattacker. Därigenom går det att få syn på de svagare flimmerpulserna, i bruset från alla andra signaler.

– Det handlar framför allt om formen, amplituden och kvaliteten som tillsammans blir unika för de små flimmervågorna.

FOTO: MOSTPHOTOS

Genom att använda indexet skulle det kunna gå att upptäcka förmaksflimmer hos fler patienter och undvika falsklarm som orsakar lidande och höga kostnader för vården, enligt Mikael Henriksson.

Mikael Henriksson poängterar att han ägnar sig åt grundforskning. För att forskningsresultaten kring signalkvalitetsanalys och analys av flimmeregenskaper ska kunna appliceras på en vårdcentral måste sökmetoden införlivas i den mätningsapparatur som finns idag.

STEFAN DANIELSSON

110 miljoner till biologiska läkemedel

Ett nytt forskningscentrum för biologiska läkemedel kan bli en injektion för den svenska life science-sektorn, men också vara till gagn för alla de patienter som behöver den här typen av medicin.

Biologiska läkemedel är ett växande läkemedelssegment eftersom de visat sig vara effektiva i behandling av cancer, reumatism och andra kroniska sjukdomar. I dessa läkemedel hämtas den verksamma substansen från naturen eller kroppen. Bakterier eller insulin är två exempel.

Nackdelen är att de är instabila, vilket leder till kort hållbarhet och att vissa proteiner aldrig blir en färdig läkemedelsprodukt. Instabiliteten leder också till svårhanterliga produkter. Merparten är frystorkade pulver som löses upp och injiceras.

– För mig är drivkraften för det här projektet att vi skall ha biologiska läkemedel som det är lätt att leva med. Jag brukar säga till mina studenter att biologiska läkemedel är fantastiska terapier men usla produkter. Förhoppningsvis behöver jag inte säga så i framtiden, säger Marie Wahlgren.

Centrumet för läkemedelsutveckling, NextBioform, har redan varit igång i drygt ett år och samlar deltagare från Lunds och Malmö universitet, forskningsinstitutet Rise och tolv life science-företag. Efter den ettåriga uppstartsfasen har de fått fortsatt finansiering med 110 miljoner kronor över en fyraårsperiod.

KRISTINA LINDGÄRDE

Samarbete för hållbart livsmedelssystem inlett

Vid en workshop på LTH i mars diskuterade ett femtiotal forskare från Lunds universitet och SLU gemensamma forsknings- och undervisningssamarbeten under rubriken ”Food Tech Links – Research and Innovation for a Sustainable Future”.

– Dagens komplexa problem inom livsmedel och hållbarhet, inte minst i ett hälso- och klimatperspektiv, kräver forskningssamarbeten, framhöll Håkan Schroeder, dekan vid SLU i Alnarp.

Det tvärvetenskapliga samarbetet för framtidens livsmedelssystem är ett svar på utmaningen:

– Med våra gemensamma kompetenser och kontakter kan Food Tech Links bli ledande i landet inom livsmedelsforskning och bidra till lösningar som kan omsättas inom företagen i framtidens hållbara livsmedelssystem, säger LTH:s vicerektor för forskning, Erik Swietlicki.

TIINA MERI

Rekordstor donation

Sedan starten för 20 år sedan har Industridesignskolan vid Lunds universitet löpande delfinansierats av Ikea Foundation. I februari beslutade stiftelsen att skänka ett engångsbelopp på 33 miljoner euro, runt 350 miljoner kronor, för utveckling av ämnet industridesign och till minne av Ingvar Kamprad.

Donationen är en av de i särklass största sedan Lunds universitet grundades 1666 och kommer att trygga industridesignskolans finansiering inför framtiden. Den ger också möjligheter att utveckla designämnet och gå bortom det traditionella industridesignbegreppet.

– Utbildningen är tvärvetenskapligt inriktad och har ett bra track record av att utbilda designers med ett innovativt mindset. Vi är övertygade om att den också fortsättningsvis kommer att fostra nya generationer av samarbetsinriktade, hållbarhetsinriktade och kreativa designers som kan hjälpa mänskligheten att tackla dagliga och framtida utmaningar, säger Per Heggenes, VD för Ikea Foundation.

KRISTINA LINDGÄRDE

LTH fick nya hedersdoktorer

Den 24 maj promoveras LTH:s tre nya hedersdoktorer – José van Dijck, Tord Kjellström och Arne Staby. LTH:s rektor Viktor Öwall förklarar valet av de tre med att de alla är verksamma inom forskningsområden som kan bidra till lösningar på stora samhällsutmaningar.

– José van Dijck kopplar exempelvis samman digitaliseringens teknik med samhälleliga aspekter, vilket är högaktuellt idag. Att hon som humanist blir hedersdoktor vid LTH, som är en teknisk fakultet, kan ge oss spännande och nya infallsvinklar.

Att nya samarbeten och kan vara till nytta för samhället på många sätt och inom många områden betonas av LTH:s rektor.

– Tord Kjellström arbetar med klimatfrågor, ett område där det är bråttom att finna lösningar och hejda utvecklingen. Arne Staby forskar vid Novo Nordisk kring läkemedelsutveckling, som även det påverkar många människor och är en stor framtidsfråga eftersom vi lever längre, ändrar livsstil och blir allt fler.

TIINA MERI

Arne Staby.

José van Dijck.

Tord Kjellström.

Ny vicerektor för digitalisering

Sedan årsskiftet har LTH en ny vicerektor för digitalisering, Björn Regnell, som också är professor vid Institutionen för datavetenskap.

– Jag vill varmt välkomna Björn i hans nya roll, och ser fram emot vårt samarbete och att LTH kan dra ännu större nytta av hans kunskaper och klokskap, skriver LTH:s rektor Viktor Öwall i ett blogginlägg.

Björn Regnell har drivit på för att programmering ska hamna på schemat i landets grundskolor, med argumentet att det är en fråga om allmänbildning: ”Alla behöver grundkunskaper i datalogi och programmering för att aktivt kunna delta i samhällsutvecklingen.”

Björn Regnell.
FOTO: PER WARFVINGE

Björn Regnell är också drivande när det gäller förnyelsen av programmeringsundervisningen på civilingenjörsprogrammet i datateknik, och han använder programmeringsspråket Scala som förstaspråk i sin undervisning i nybörjarprogrammering för både ingenjörer och skolelever.

Som forskare fokuserar han bland annat på kravhantering för öppen källkod och metoder för att fatta välgrundade beslut om vad som ska ingå i nästa mjukvarurelease.

TIINA MERI

LTH-seminarium för miljö med mångfald och forskarbriljans

Lise Meitner-professuren vid LTH är ett initiativ som går tillbaka till 1999 och ett exempel på det arbete som bedrivs för att LTH ska attrahera de bästa talangerna och vara en plats för jämställdhet och mångfald. Genom gästprofessuren bjuds framstående forskare till fakulteten för att under en tid bedriva forskning och stå som förebilder för yngre forskare, lärare och studenter.

Moderator var Andrea Pettersson.

I april hölls det andra i raden av Lise Meitner-seminarier, och utöver populärvetenskapliga föreläsningar av fyra Lise Meitner-professorer kunde publiken lyssna till en paneldiskussion om hur LTH kan verka för diversitet och en kreativ miljö som attraherar de främsta talangerna.

I panelen ingick LTH-rösterna Catharina Sternudd, Daniel Sjöberg, Per Runeson och Gabrielle Flood. Moderator var tidigare LTH-studenten Andrea Pettersson.

Även Rebecca Selberg, universitetslektor vid Genusvetenskapliga institutionen, ingick i panelen. Hennes främsta råd till bland annat LTH-ledningen var att – i enlighet med Albert O Hirschmans modell om *exit, voice and loyalty* – analysera vem som lämnar en organisation, och att se till att lyssna till dem som ger röst åt missnöje.

TIINA MERI

FAKTA | FORSKNINGSNEDSLAG MED FYRA LISE MEITNER-PROFESSORER

- **Liesbet van der Perre:** When the things started talking ... and thinking? An Internet-of-Things story
- **Karin Östergren**: Towards a sustainable food chain – the significance of the details and the importance of the big picture
- **AnnaLisa Osvalder:** User-adapted design for all ages – Comfort and safety for children and older adults in cars
- **Misse Wester**: Climate, Disasters and Gendered roles

FAKTA | KÄRNFYSIKERN LISE MEITNER

Lise Meitner lyckades 1938 förklara kärnklyvningsprocessen och räknas som en av den moderna vetenskapens pionjärer.

Trots motstånd från en mansdominerad forskarvärld hade Lise Meitner inlett banbrytande forskning i Berlin redan på 1910-talet. Hennes långvariga och nära samarbete med Otto Hahn blev fruktbärande – ändå var det endast Hahn av de två som belönades med Nobelpriset.

LTH | SAMVERKAN

SPELTEST. I bakgrunden syns tre av studenterna som tagit fram spelet enVRment: Magnus Johansson, Axel Mulder och Felicia Carlsson.
FOTO: ERIK ANDERSSON

VR-mingel för att lyfta hållbarhetsfrågor

Under Hållbarhetsveckan – ett årligt event där Lunds kommun, Lunds universitet och en rad organisationer fyller en vecka med aktiviteter kring hållbarhet – anordnades ett mingel i VR-labbet för att visa yrkesverksamma och en bredare allmänhet hur virtual reality, VR, kan användas för att öka medvetenheten kring klimat- och hållbarhetsfrågor.

Genom VR-glasögonen lyfte forskarna vid Designvetenskaper frågor om hur torka och vattenbrist kan hanteras, om hur vi kan överleva en naturkatastrof och om virtuella naturmiljöer kan bidra till positiva hälsoeffekter för äldre.

Besökarna ställdes också inför en VR-utmaning om hållbarhet i hemmet – i spelform belystes vikten av källsortering och energisnålt leverne.

JESSIKA SELLERGREN

LTH | STUDENT

Med elmotorn till en första racingseger?

LUND FORMULA STUDENT är ett av LTH:s största och mest avancerade studentprojekt. Slutprodukten är en komplett racerbil som ska tävla mot bidrag från några av världens bästa universitet. För att öka konkurrenskraften utvecklas nu en mer hållbar modell.

I en av M-husets verkstäder sprutar maskinstudenten Filip Schander eld på ett stålskelett. I sommar är anordningen ett chassi i universitetets bidrag till motorsporttävlingen Formula Student. LTH:s studenter har representerat Lunds universitet i tävlingen sedan 2006. Det senaste året har omkring 45 personer arbetat i snitt 20 timmar vardera i veckan för att färdigställa en bil med förbränningsmotor som går på E85 och ska delta i årets tävling.

Parallellt med etanolbilen utvecklar sju studenter en helt ny, eldriven bil till Formula Student 2020.

– I de tävlingar vi deltagit genom åren har elbilar generellt sett presterat bäst. Dessutom går projektet ut på att förbereda ingenjörer för livet efter studietiden. Vi ser att i stort sett alla industrier går mot elektrifiering, och kunskap inom elektromobilitet kommer att bli mer och mer applicerbar, säger William Bergh som läser maskinteknik och leder elbilsprojektet.

Bilarna bedöms i åtta kategorier – från design och produktionskostnad till acceleration, räckvidd och bränsleförbrukning. Målet för LTH-studenterna är därför att bygga en lätt bil som accelererar snabbt men är energisnål.

– Vill man nå effektivisering måste man sikta högt, och det kan man genom att tävla med de bästa universiteten i världen. Med höga mål hittar vi fler hållbara tekniska lösningar på vägen, säger William Bergh.

Tävlingen Formula Student importerades från USA till Europa 1998 för att ge ingenjörsstudenter möjlighet att tillverka en komplex produkt som kan utvärderas i hård konkurrens – precis som i arbetslivet.

– Det är få andra projekt som implementerar så mycket av ingenjörskårens kunskap under studietiden, säger Fritiof Hegardt, projektets tekniska chef som studerar teknisk fysik.

I år tävlar Lund Formula Student på Circuit Assen i Nederländerna 7–11 juni och på Hockenheimring i Tyskland 5–11 augusti.

THEO HAGMAN ROGOWSKI

FOTO: THEO HAGMAN ROGOWSKI

CITAT | STUDENTPROJEKT

Vad som byggs är världens bästa ingenjörer

Två saker är särskilt intressanta med Lund Formula Student, som jag ser det.

Det ena är att det egentligen inte är högteknologiska racerbilar som studenterna bygger. Det som byggs är istället världens bästa ingenjörer.

Många studenter som jag talat med säger också att det varit den bästa utbildningsinsatsen som de varit del av – att få applicera teorier och kunskaper från andra LTH-kurser i praktiken.

En annan viktig sak som jag lagt märke till när det gäller Formula Student, som nu löpt i tolv år här vid LTH, är att vi har en stadigt ökande andel tjejer i teamet, med sex stycken i årets team. Två av de tidigare årens lag har haft kvinnliga team managers. Det är glädjande dels för att utfallet blir bättre när gruppen är blandad, dels för att det behövs fler förebilder som kan visa unga flickor att många av dem är synnerligen lämpade för ingenjörskarriärer.

MARTIN TUNÉR
professor vid Förbränningsmotorer

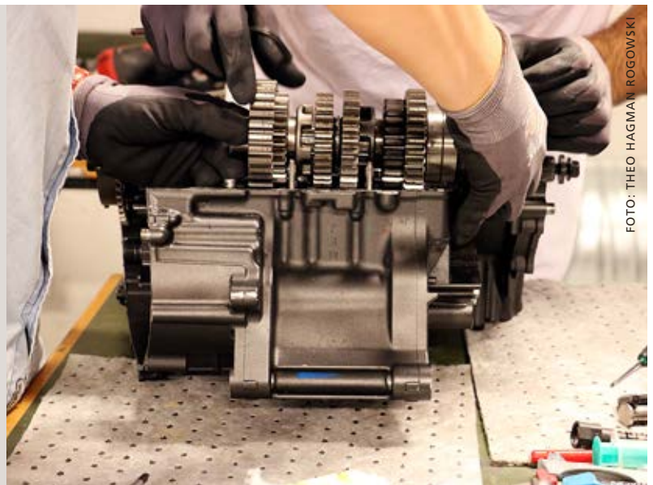


FOTO: THEO HAGMAN ROGOWSKI

FOTO: BJÖRN LIND/LUND FORMULA STUDENT

Ellen Thunstedt.
FOTO:PRIVAT

För att få alla att känna sig inkluderade krävs hårt arbete

ELLEN THUNSTEDT läser andra året på utbildningen till civilingenjör i Väg- och vattenbyggnad och var som phøs vid V-sektionen en av cirka 60 studenter som tog del av LTH:s årliga utbildningstillfälle för nollningsansvariga.

Varför ville du engagera dig?

– Det är alltid kul att introducera och ge till andra. Jag ville helt enkelt vara med och se till att studenter välkomnas så bra som det bara går.

Hur kommer det sig att kåren och sektionerna ordnar nollningsaktiviteter?

– Det handlar om att ge en introduktion till staden, studierna och det nya livet. Många studenter har flyttat långt och kommer hit helt ensamma. Jag trodde till exempel inte att jag skulle känna mig ensam när jag flyttade ner, men det gjorde jag. Här gör nollning skillnad.

Vad vill du själv fokusera på i arbetet med att introducera nya studenter?

– Jag var väldigt nöjd med min egen nollning, ändå har jag åsikter om att nollningen kan bli bättre och mer välkomnande för alla. Ensamhet och alkohol är exempel på områden där jag tror att vi kan göra mer.

– Under utbildningsdagen och föreläsningen av Zanyar Adami väcktes många tankar och diskussioner om att vi som ordnar nollningen har goda intentioner, men för att få alla att känna sig lika inkluderade krävs hårt arbete. Om sig själv tycker man ju alltid att man är öppen och ödmjuk …

Vad mer tog du med dig från utbildningen?

– Det var givande att vi genom diskussion fick arbeta med realistiska fall och att vi fick kunskap om planer och förebyggande arbete. I min egen sektions fadderutbildning för likabehandling vill vi nu börja jobba med liknande fall. Vi har bett LTH:s studievägledare och kuratorer att hjälpa oss med detta.

I samhället är bilden av nollning, kanske med rätta, negativ?

– Det stämmer att nollning kan bli ett forum för sådant som sexuella trakasserier och ensamhet. Det är sådant som förekommer i hela samhället, och här gäller det att förebygga. Syftet är gott, att skapa gemenskap. Det är detta vi ska vårda.

TIINA MERI

Varje år ger LTH:s studievägledare en halvdagsutbildning för nollningsansvariga. FOTO: KENNET RUONA

FAKTA | PHØSUTBILDNING MED FOKUS PÅ LIKABEHANDLING

▶ Varje år ger LTH:s studievägledare en halvdagsutbildning för nollningsansvariga, det vill säga studenter som engagerar sig som phøs eller stab i nollning.

Enligt Maria Sörensson, studievägledare vid Studentservice på LTH, har utbildningen för studenter som arrangerar nollning modifierats under 16 år för att vara relevant för studenterna, men en röd tråd är diskussioner om exempelvis grupptryck och värderingar.

LTH:s studievägledare arbetar med den akademiska mottagningen efter en modell av sociologen Vincent Tinto. Målet är en genomgående inkluderande attityd, där studenter får känna att de passar in, får vänner och kan klara sina studier. Denna mottagning sker inte bara vecka "noll" – veckan före terminsstart – utan sträcker sin in på andra terminen genom bland annat en kurs i studieteknik.

Me too-kampanjmånad på LTH

Under våren pågick en poster-kampanj på LTH med syftet att åter belysa frågor som väcktes under #metoo-uppropen. Kampanjen bestod av postrar som principiellt och anonymiserat tar upp fall som inträffat på LTH under senare år.

Postrarna sattes upp i svensk och engelsk version på toaletter och campusgemensamma utrymmen.

Kampanjen är ett samarbete mellan Teknologkåren och LTH genom det studiesociala rådet, med förankring i LTH:s presidium.

– Vi ville se till att frågorna om sexuella trakasserier och övergrepp inte skulle falla i glömska, förklarar Wiveca Axner, studie- och karriärvägledare och likabehandlingssamordnare vid LTH.

Ska hitta snabb lösning på klumpigt problem

VASSLEPULVER är ett smart livsmedel som gjort succé de senaste åren. Det ingår i bland annat i modersmjölksersättning. Men ett problem behöver lösas: Pulvret bildar klumpar som leder till sämre näringsupptag.

Som doktorand i livsmedelsteknik vid LTH undersöker Ida-Marie Andersson vassleproteiner i pulverform och ingår i ett projekt som startades av handledarna Marie Paulsson, Björn Bergenståhl och Maria Glantz i samarbete med Arla Foods Ingredients i Danmark.

Proteinpulvret innehåller livsnödvändiga aminosyror. De ger inte bara ökat näringsvärde utan bidrar också till bättre konsistens i livsmedel.

– Vassleproteinpulvret är perfekt till modersmjölksersättning och drycker för äldre. Men det är också bra att få i sig efter träningen, eftersom det får kroppens muskler att återhämta sig snabbare.

Ida-Marie Andersson vill veta vad som händer med pulvret under tillverkningsprocessen och när det blandas med vatten för att konsumeras. Hon förklarar att klumpbildningen är ett problem för konsumenter och tillverkare av halvfabrikat.

– Det kan ta tid att lösa upp välling eller återhämtningsdryck. Och vem vill stå och skaka i all oändlighet? Dessutom påverkar klumparna näringsinnehållet. Kroppen tar lättare upp fint upplösta näringsämnen.

För industrin leder klumpbildningen till längre processtider. Den kan också orsaka igensättning i processutrustningen.

Vasslepulvret innehåller mellan 60 och 100 procent proteiner. De blandar sig inte gärna med vatten, utan tenderar att bilda en gel när vatten tillförs.

När pulvret produceras värmebehandlas vasslen för att döda bakterier. Proteinerna är värmekänsliga. Deras struktur och egenskaper, som till exempel upplösningstiden, påverkas under tillverkningen. Ju högre temperatur desto längre tid tar det för vassleproteinerna att lösas upp. Dessutom blir pulverpartiklarna allt mer skrynkliga.

Ida-Marie Andersson.

Idag används E322, lecitin, mot klumpbildning och för att pulvret snabbt ska lösas upp. Det sätter sig på ytan mellan proteinerna och får dem att glida mot varandra, lite som smörjmedlet i ett kullager.

Nackdelen är att lecitin ofta kommer från soja som orsakar allergier. Marknaden söker efter produkter med så lite tillsatser som möjligt.

– Utmaningen är att producera ett vasslepulver som är helt utan tillsatta ämnen, säger Ida-Marie Andersson.

Förhoppningen är att hennes resultat kan leda till ny grundläggande kunskap om vasslens funktion på proteinnivå. Det kan i sin tur användas för att modifiera något steg kedjan när pulvret tillverkas.

2020 lägger Ida-Marie Andersson fram sin doktorsavhandling. Då kan världen vara ett steg närmare en snabb lösning på svårlösligt problem.

STEFAN DANIELSSON

FAKTA | VASSLE

▶ Vassle är en biprodukt vid tillverkning av ost. Förr gav mejerierna bort vasslen som foder till kreatur. Idag är vasslepulver en framgångssaga tack vare utvecklingen av separationstekniker. Varje år produceras mer än 2 miljoner ton vasslepulver inom EU. Transportkostnaderna reduceras och hållbarheten förlängs när vasslen torkas.

Vassle säljs i pulverform som konsumenten kan tillreda och göra shakes av – och ingår inte sällan i välling, charkuterivaror, yoghurt, glass, bröd, kakor, chips och mjölkchoklad.

”Effekten heter akustisk strömning. Jag gjorde också upptäckten. Bara 150 år för sent.

Per Augustsson, universitetslektor vid avdelningen för biomedicinsk teknik, är en av de lab-on-a-chip-forskare som arbetar för att fler snabba och patientnära analyser ska kunna göras, exempelvis på vårdcentraler. FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

INGENJÖR, LÄKARE, FÖRETAG. Det är kedjan som strävar mot att bota cancer. Per Augustsson, docent i biomedicinsk teknik vid LTH, är en viktig länk. Han får blodets byggstenar att skiljas åt med hjälp av ultraljud i miniatyrlabbet ”lab-on-a-chip”.

Per Augustsson tar emot i sitt arbetsrum. Här gör han sina beräkningar och modeller framför datorn. I rummet intill tronar mikroskopet. Där testas hypoteserna.

– Alla frågar ”vad ska man ha detta till, varför bekostar vi din forskning?”. Det måste vi forskare kunna svara på. Men det gäller också att göra klart att de flesta projekt bara leder ett litet steg framåt i ett stort sammanhang.

Per Augustsson är ingenjör och musiker. Han studerade på musikkonservatoriet i Köpenhamn innan teknikintresset tog över. Nu spelar han trumpet i Lundabandet Bobbe Big Band på fritiden.

Hans moderna experiment bygger på gammal kunskap om ljud. Den tyske fysikern August Kundt kom på tekniken. Han skapade ett instrument i mitten av 1800-talet för att studera ljudvågor. Med hjälp av en orgelpipa fick han vibrationer att förflytta och separera partiklar.

– Jag tror inte min musikerbakgrund är anledningen till att jag forskar på ljud. Om ultraljudet kunde höras vore det ett monotont piiiip. Men visst finns intressanta kopplingar till musik och kultur. Grundforskning är ett uttryck för mänsklig kultur. Vi följer vår kunskapstörst på jakt efter nytt vetande. Är det värt att gå till en viss plats? Den avvägningen måste göras.

Per Augustsson visar sitt arbetsredskap. Det ser inte alls märkvärdigt ut. Ett litet rektangulärt objektglas med ett par tunna sladdar och några slangar. Det är ett ”lab-on-a-chip”.

I ett vanligt labb utsätter man celler för kemikalier och använder provrör. Forskarna gör analyser som kräver stora volymer, utrymmen och maskiner. I lab-on-a-chips mikroteknologi är labbet krympt till en liten glasplatta med ett chip. Extremt lite blod behövs. Små droppar tvingas in i en flödeskanal, några hårstrån tjock.

När ultraljudet kopplas på delar blodets olika beståndsdelar upp sig. Röda blodkroppar, som är tunga av järn, väljer en väg. De olika vita blodkropparna reagerar på ett annat sätt, beroende på densitet och volym.

– Vårt chip kan utföra samma saker som en centrifug. Cellerna strömmar igenom och sorteras på vägen. Det lilla formatet är utmärkt för den som vill bygga automatiserade system för att analysera celler, säger Per Augustsson.

Tanken är att lab-on-a-chip i framtiden ska medföra fler patientnära analyser, till exempel i samband med ett besök på en vårdcentral. Trenden är att centraliserade sjukhuslabb överges. Analyser görs helst där patienten är.

– Snabba svar medför att man snabbare kommer vidare i utredningen. Det är både ekonomiskt fördelaktigt och bättre för patienten. Vi hoppas vår teknik kan bidra till att förenkla och förbättra avancerade analyser, säger Per Augustsson.

När en person behandlas för cancer slås immunförsvaret ut. Behandlingen dödar cancerceller – men som bieffekt dör många immunceller. I pågående projekt undersöker Per Augustsson och hans kollegor vid LTH möjligheten att identifiera och ”spara” bestämda typer av vita blodkroppar via lab-on-a-chip-separation.

– Vår vision är att återföra blodkropparna till patienten efter behandlingen för att bygga upp immunförsvaret igen. Den här forskningen görs i samarbete med hematologen Stefan Scheding vid Medicinska fakulteten.

I ett annat projekt hjälper Per Augustsson cancerbiologer att studera cancerceller som cirkulerar i blodet. Hur etablerar cellerna sig på nya platser? Även här är det betydelsefullt att kunna ta fram specifika celler för närmare granskning.

Per Augustsson utforskar också den underliggande fysiken.

– Vi kontrollerar hur mikroskopiska partiklar förflyttas av ljudet under ett mikroskop. Genom att sammanställa data för position och hastighet för tusentals enskilda partiklar kan vi studera formen och styrkan av ljudfältet inuti chipet, precis som Kundt gjorde för 150 år sedan.

Per Augustsson jobbar i nära samarbete med den teoretiska fysikern Henrik Bruus vid Danmarks Tekniske Universitet, DTU. Forskarna jämför experiment med teori för att förstå möjligheter och begränsningar med akustisk separation.

Som doktorand kunde Per Augustsson bli tunnelseende och var ofta sist att lämna arbetsplatsen. Idag gäller nya rutiner med att hämta och lämna son och dotter på dagis varannan dag.

Per Augustsson bygger fortfarande delar av sin forskning på det arbete han gjorde som postdoktor i USA. Han skickade in sina resultat inom akustik till Nature Communications. Och antogs.

– Det är livsviktigt för en forskare att bli publicerad i ansedda vetenskapsmagasin.

Tio år tidigare, 2006, när Per Augustsson gjorde sitt examensarbete, fick han uppleva känslan av att ha gjort en vetenskaplig upptäckt.

– Jag separerade partiklar och förväntade mig att de var för små för att reagera på ljudet. Men de började plötsligt vandra när jag skruvade upp ljudvolymen. Effekten heter akustisk strömning och visade sig vara ett känt fenomen. Men jag gjorde också upptäckten. Bara 150 år för sent. Wow! Efter det var jag fast. Bara att jobba sig ikapp.

STEFAN DANIELSSON

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FAKTA | LAB-ON-A-CHIP

▶ Ett labb-på-chip (LOC) integrerar en eller flera laboratoriefunktioner i en enda integrerad krets – oftast ett chip som mäter några få millimeter till ett par kvadratcentimeter. LOC kan idag hantera extremt små vätskevolymer, mindre än en miljondels kubikmillimeter stora.

Dagens LOC-utveckling går bland annat mot nya snabba medicinska diagnostikmetoder som kan utföras i hemmet eller på en mindre läkarmottagning.

FOTO: KENNET RUONA

Mattekurserna gav mig självförtroende att våga göra fel och testa nya vägar

HÄSTAR OCH TEKNIK. **En perfekt kombination för Aminda Ingulfson, forskningsassistent vid SLU, elitryttare i fälttävlan och civilingenjör i teknisk matematik vid LTH.**

Klappret från hovar avslöjar att vi har kommit rätt. Aminda Ingulfson tar sin morgonritt när hon svarar i mobilen.

– Jag har drömjobbet. Bättre kan det inte bli, säger hon, och man kan höra en vind svepa över gräsvidderna i Flyinge där hon bor och har sitt stall.

Men när Aminda Ingulfson tagit sin LTH-examen i teknisk matematik i juni 2013 tvekade hon över sitt yrkesval. Det kändes fel att jobba på ett kontor från nio till fem. Hon gick istället Flyinges tvååriga beridarutbildning och startade eget företag inom hästsport.

På beridarprogrammet lärde hon känna en lärare, Astrid Borg, med kontakter inom SLU. När Aminda Ingulfson var igång med sitt företag ringde hennes nuvarande chef på SLU, Lars Roepstorff.

– Lars var intresserad av mina kunskaper om både hästar och teknik. När forskarna ska granska en hästs bakbensteknik vet jag direkt vad som avses. Jag kan ju termerna och tekniken.

Efter en stund upphör klappret. Hästen har släppts ut i sin hage. Efter lunch övergår ryttaren till sitt distansarbete på SLU. Där utvecklar hon mjukvara till så kallad sports performance. Hästar undersöks med en liknande teknik som används på mänskliga atleter.

– Vi tittar på friska hästar och prestation. Hur de ska röra sig för att må bra och prestera optimalt

Aminda Ingulfson arbetar i MatLab, som hon lärde under utbildningen till ingenjör. Hon tar fram ny mjukvara till programmet och gör det möjligt att analysera hur en häst tar ett hinder.

Aminda Ingulfson på hästen Rozie FOTO: CARL-GÖRAN NYRELL

Rörelserna mäts av sensorer och översätts till siffror, som blir till kurvor över hästens rörelsemönster. Tack vare tekniken kan forskarna frysa ett visst ögonblick för att granska om allt går rätt, till exempel under en hinderpassage.

Aminda Ingulfson arbetar för en satsning på friskare och sundare hästar, i stallet och när man rider.

Nu finns det mycket teknik som hon anser bör användas, till exempel övervakningskameror i stallet som kan användas för att hålla koll på om hästen är sjuk och beter sig onormalt. Om hästen börjar vandra eller ligga mycket går ett larm.

– Teknisk matte, bara begreppet ger folk ångest. Och det var verkligen inte lätt, insåg jag efter ett tag. Men på LTH lärde jag mig att analysera olika vägar till problemlösningar. De extremt svåra mattekurserna gav mig självförtroende att våga göra fel och testa nya vägar till lösningar. Det har jag nytta av idag, säger Aminda Ingulfson.

STEFAN DANIELSSON

FAKTA | AMINDA INGULFSON

▶ **Aktuellt:** Arbetar i sitt eget företag och är deltidsanställd på SLU, Sveriges lantbruksuniversitet. Rider fälttävlanshästar och undervisar i fälttävlan – terräng, dressyr och hoppning. Utbildad tränare i dessa tre grenar. Undervisar även på Flyinge hippologigymnasium. Satsar i år på nordiska mästerskapen och SM samt debut i fyrstjärnig fälttävlan.

▶ **Familj:** Hunden Pia.

▶ **Favoritplats:** ”I sadeln. Där är jag i nuet och kan släppa vardagsstressen och bara fokusera på hästen och det vi ska göra.”

FOTO: CHARLOTTE CARLBERG BÄRG

Välkommen tillbaka!

Via adressen **lth.se/alumni** kan du registrera dig i alumnnätverket.

FAKTA | ALUMN

▶ Ordet ”alumn” kommer av latinets ”alumnus” som betyder ”lärjunge” eller ”skyddsling”. Ursprunget till ordet är latinets ”alere” som betyder ”uppföda, fostra”. Numera kallar man dem som tidigare studerat för alumner. Man använder ofta den engelska ”alumni” även i svenskan, men ”alumni” är egentligen latinets maskulina plural av ordet.

För kontakt med eller ytterligare information om LTHs alumnverksamhet, skicka e-post till: **alumni@lth.se**

FOTO: CHARLOTTE CARLBERG BÄRG

LTH | NU OCH DÅ

KÅRHUSET JUBILERAR

Firar 25 år med nya visioner

Arbetet med att planera Kårhusets ombyggnad är ännu på skisstadiet.
ILLUSTRATION: TENGBOM

Redan då LTH byggdes på 1960-talet konstaterades att det saknades några vikta pusselbitar – bland annat ett bibliotek och ett kårhus.

Teknologkåren ville ha ett eget kårhus som teknologerna på KTH och Chalmers hade, men i många år fick de nöja sig med en källare i V-huset.

1986 fick teknologerna nog och bestämde sig för att ta saken i egna händer. Man bildade Styrelsen för Kårhus Åt Lundatekнologer (SKÅL) och utsåg den första Kårshusgeneralen. Nu skulle man samla in pengar från näringslivet för att finansiera ett kårhus. Målet för insamlingen sattes till 35 miljoner kronor.

– Till en början gick insamlingen bra, men när jag började på LTH 1990 hade den börjat gå i stå, så för att få fart på den igen byggde vi en stor insamlingsbarometer som nolleuppdrag, säger Carl-Henning Löf som var Kårhusgeneral 1992.

På barometern skulle man kunna följa hur insamlingen växte uppemot de 35 miljoner som man satt som mål.

– Men ganska snart målade vi om den och skrev 15 miljoner istället.

1992 tvärnitade konjunkturen och bidragen till Kårhuset sinade. Det var då som teknologerna kom på den förlösande idéen att samarbeta med LTH om huset. LTH behövde plats för kansliet och man ville också ha en fakultetsklubb med gästmatsal. Så med teknologernas insamlade 15 miljoner, och med LTH och Akademiska hus ombord, tog bygget till slut fart.

Månsson-Dalbäck arkitektkontor vann tävlingen med sitt förslag ”Taygetos”, och till de första skisserna hakade man sedan på en kanslilänga i två våningar. I maj 1994 kunde Kårhuset invigas av Lasse Brandebys karaktär Kurt Olsson, utbildningsminister Per Unckel, den gamle teknologen Kryddan Pettersson, rektor Boel Flodgren och LTH:s rektor Sven Lindblad.

Tanken var att LTH med Kårhuset skulle få ett ”spännande hus som ständigt pulserar av liv”. Riktigt så blev det aldrig. Entréplanet är ganska mörkt, tomt och ödsligt idag.

– Tanken var att det skulle ligga en bokhandel precis när man kommer in genom entrén, men de hoppade av ganska sent i processen, och därför blev entréplanet lite konstigt, säger Carl-Henning Löf.

Man får idag gå ganska långt innan man kommer ”in” i huset – fram till Teknologkårens expedition eller till kansliet.

Ett annat sätt att dra folk till huset var då, för 25 år sedan, ett kursbibliotek på andra våningen.

Idag finns planer på att bygga om Kårhuset. Återigen är visionen ett levande hus.

– På sätt och vis är det ett hus med fyra baksidor. Det känns stängt från alla håll – det är inte inbjudande, säger LTH:s rektor Viktor Öwall.

Han sitter i en arbetsgrupp som tar fram planer för Kårhusets framtid. Idag ligger Kårhusets baksida ut mot Sölvegatan, precis där spårvagnshållplatsen snart ligger. Så första intrycket av LTH från spårvagnen kan bli ett varuintag och en sopcontainer.

– Vi vill ha entré från båda hållen, och då göra ett genombrott så att vi öppnar upp entréplan. Och vi vill gärna flytta ner restaurangen till första våningen och kunna ha en uteservering.

Gruppen har fått tre olika förslag på hur man kan bygga till, och om. Man har valt att gå vidare med ett av förslagen, men har kompletterat med fler önskemål. Bland annat det som LTH ville ha ut av Kårhuset 1994 – en fakultetsklubb och gästmatsal samt plats för hela kansliet, som vuxit ur det nuvarande Kårhuset.

– Vi har ju en fakultetsklubb idag som inte används, och gästmatsalen har blivit mötesrum. Vi hade gärna sett att man skissade på hur det skulle kunna lösas bättre. En del av kansliet sitter i dag i E-huset, och vi hade vunnit mycket på att ha hela kansliet samlat, säger Viktor Öwall.

Tanken är också att se över utemiljön i direkt anslutning till Kårhuset. Den öppna platsen, torget, framför Kårhuset är idag fyllt av cyklar. Det finns också många ”döda” hörnor och vinklar och vrår, och inte minst det två ”groparna” – amfiteatern och den andra ”gropen” vid John Erikssons väg.

– Amfiteatern och uteplatsen vid Gasquesalen såg bra ut på ritningen, men när man sedan inser att den kan användas en månad på våren och en på hösten … då blev det ju en annan sak, säger Carl-Henning Löf, som var med när det begav sig.

– Och spårvägen – den såg vi inte komma 1992.

YENS WAHLGREN

Kårhusbarometern var ett nolleuppdrag som visade insamlade medel för att bygga ett kårhus. Först var målet 35 miljoner, men barometern målades snart om till det mer realistiska målet 15 miljoner. FOTO: CARL-HENNING LÖF

LTH 1994

SI. SI-metodiken provas för första gången på LTH. Metoden, där studenter i grupp får hjälp av mer erfarna studenter, hämtades till LTH av Leif Bryngfors efter en studieresa till USA.

Alumner. Senvåren 1994 får LTH en alumniförening för de 10 000 som då hunnit utexamineras. Skotte Mårtensson ingår i den första styrelsen, tillsammans med ett antal teknologer.

Campus Helsingborg. 1994 permanentas högskoleingenjörsutbildningarna vid Campus Helsingborg efter fem års försök. Men det är med ett nödrop – 1993 har en utredning kommit fram till att såväl LTH Helsingborg som LTH Malmö bör läggas ner på grund av att studentunderlaget inte är tillräckligt. Fyra år senare bytte man namn till LTH Ingenjörsskolan i Helsingborg.

Kårhus. 11 maj 1994 invigs Kårhuset inför ett tusental personer. LTH:s nybildade kör framför en för tillfället specialskriven sång där man konstaterar att Lund länge haft både bårhus och dårhus men först nu ett riktigt kårhus!

Minister från ovan. Själva invigningen förrättas av utbildningsminister Per Unckel som anländer på spektakulärt sätt: Först kommer tre plan från Trafikflyghögskolan i Ljungbyhed flygande på låg nivå, sedan anländer Per Unckel i flygaroverall nerför den 13 meter höga klätterväggen på Kårhuset. Dagen efter var Kristihimmelsfärd.

YENS WAHLGREN

POSTTIDNING B

LTH, Lunds Tekniska Högskola
Box 118
221 00 Lund

FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: KENNET RUONA

FOTO: JONAS ANDERSSON

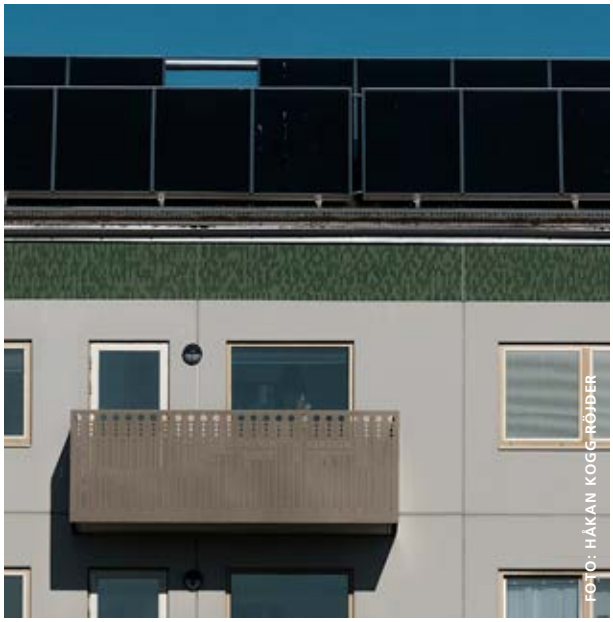


FOTO: HÅKAN KOGG RÖJDER

FOTO: SARA HÄNGSEL

LUNDS UNIVERSITET

LTH
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

www.lth.se

LTH
Box 117
221 00 Lund
Tel 046-222 00 00
www.lu.se