

↓ FILTER FÖR HUDEN
Så funkar kemien
i solskyddsmedel

ISABELLE SIMONSSON:

"Aktivt kol är
känt för att
ta upp lukt"



↓ ÖKAD SÄKERHET
Färger försvinner
från tatueringar

↓ TRENDBROTT
Växande intresse för
biogas i krigets spår

ALLKEMI

Maria Åstrand är
chef för katod-
utvecklingen på
Northvolts anlägg-
ning i Västerås.

Vi besöker
fabriken
i Västerås!

Här vässar Northvolt framtidens batterier

TIDNINGEN FÖR BLIVANDE KEMISTER

ALLKEMI #1-2023

ALLKEMI #1—2023

Allkemi ges ut av IKEM – Innovations- och kemiindustrierna och bygger huvudsakligen på artiklar från Kemisk Tidskrift.

Upplaga: 20 000

VILL DU PRENUMERERA?
Som elev eller lärare kan du beställa en gratisprenumeration på: www.allkemi.nu

FRÅGOR OM DIN PRENUMERATION?
Industrilitteratur, 0150-133 30
susanne@lamanica.se

PRODUKTION
Vetenskapsmedia i Sverige AB
Redaktör: Anders Svensson
anders.svensson@vetenskapsmedia.se
Grafisk form: Anders Svensson
Korrektur: Mats Almegård

SKRIBENTER
Marie Alpmann, Siv Engelmark,
Agnes Rinaldo Matthis,
Per Westergård

POSTADRESS
IKEM – Innovations- och kemiindustrierna
Box 55915, 102 16 Stockholm

TRYCK
Pipeline Nordic, 2023

OMSLAG
Oskar Omne

»Kemister kallas de,

som förstå att utreda vad hvarje sak består utaf, och huru man af beståndsdelarne må kunna samman-sätta nya ämnen. Kunskapen härom kallas Kemi. Den störste kemisten war vår landsman Jacob Berzelius, som föddes 1779 i Wäfversunda i Östergötland och dog i Stockholm 1848.«

Ur N.J. Berlin, »Läsebok i Naturläran för Sveriges allmog«, 1852.

I detta nummer av Allkemi:

4.
I korthet
→ Svenskt företag bidrar till rent vatten i Ukraina

5.
Intervjun
→ Anders Lorén om att tillverka palmolja i Sverige

Anders Lorén är teknikchef på bolaget Green-On.



Tekniken att infektera en cell med poliovirus har utvecklats vid Umeå universitet.

6.
I korthet
→ Fossilfri metod ger bättre järn och mindre utsläpp

7.
I korthet
→ Poliovirus luras till att infektera en human cell

8.
På besök hos Northvolt
→ På anläggningen i Västerås utvecklas framtidens batterier

10.
Genetiska genombrott
→ Nytt material kan tillverkas i dagens maskiner

11.
Regeringen vill skrota reduktionsplikten
→ Företag efterlyser långsiktighet för gröna satsningar

Emma Nehrenheim är miljöchef på Northvolt. Hon är också ansvarig för återvinningen av batterier.





Isabelle Simonsson har studerat hur blöjor kan bli bättre på att ta upp lukt.



På svenska gårdar växer intresset för att producera biogas av gödsel.



De kemiska filtren i solkrämer bryts ganska snabbt ned av solen.

12.
Kemin i krämerna som värnar huden
→ UV-filter viktiga i solskyddsmedel

14.
Polestar på väg mot en klimatneutral bil
→ Svensk teknik har nyckelroll i projektet

15.
Aktivt kol kan ta bort lukten
→ Kol som binder luktmolekyler kan ge ny typ av blöjor

16.
Stora möjligheter för svensk biogas
→ Kriget i Ukraina skakade om vår energiförsörjning

18.
Så var det på 2023 års Berzeliusdagar
→ Gymnasieelever i möte med ledande forskare

19.
Nya regler för tryggare tatueringar
→ Färger med okända effekter tas bort från marknaden



↓ KRIGET I UKRAINA

Bidrar till rent dricksvatten

I Ukraina fanns vid krigsutbrottet en fabrik som tillverkade koaguleringsmedel för vattenrening. Den togs i beslag av den ryska armén. Men ägaren kontaktade svenska Feralco Group som sedan dess har skickat vattenreningskemikalier. Nu har fler företag anslutit sig och donerat kemikalier.



↓ DNA I VÅRDEN

Pass ger färre biverkningar

Vårt genetiska arv gör att vi reagerar olika på samma läkemedel. Vissa personer bryter exempelvis ned medicinen snabbare, vilket gör att de behöver en högre dos för att få önskvärd effekt. En genetisk analys skulle kunna ge en mer träffsäker läkemedelsbehandling, enligt forskare från bland annat KI och universitetet i Leiden. De har nu utvecklat ett dna-pass som validerats i en studie.

2

miljoner år gammalt dna har hittats på Grönland. Det är en miljon år äldre än det tidigare äldsta kända fyndet. Det nya fyndet visar att där funnits hare, ren, lämmel, björk, poppel och mastodont.

↓ NYTT FÖRSLAG

Vill se stopp för PFAS i EU

PFAS är en grupp syntetiskt framställda kemikalier som sedan 1950-talet använts i bland annat impregneringsmedel, skidvallor och brandskum. De kan inte brytas ner naturligt och hittas i dag över hela jordklotet, i mark, vatten och i många organismer.

– Det är ämnen som vi vet är dåliga för miljön och människors hälsa, men de har flugit under den regulatoriska radarn för att de inte liknar de klassiska miljögifterna som DDT och PCB, säger Christina Rudén, professor vid Institutionen för miljövetenskap vid Stockholms universitet.

Några PFAS-ämnen är reglerade sedan flera år. Vid årsskiftet införde EU nya gränser för halter i dricksvatten och livsmedel för ytterligare några av dem. Nu föreslår Kemikaliemyndigheten och myndigheter i Norge, Danmark, Tyskland och Nederländerna att alla PFAS-ämnen ska förbjudas. Det handlar om mer än 10 000 ämnen som inte ska få tillverkas eller säljas.

– Det är en enorm styrka om vi får förbudet och att de hanteras som en grupp eftersom det är så många olika ämnen, säger Christina Rudén.

ENLIGT FÖRSLAGET ska vissa användningsområden få tidsbegränsade undantag från förbudet. Det handlar om där PFAS används i till exempel skyddskläder och produkter inom medicinteknik och där det i nuläget inte finns några alternativ.

Miljölagstiftningen i USA ligger efter EU:s men även där skärps reglerna för vad som får komma ut i miljön. Samtidigt pågår en rad rättsprocesser där PFAS-tillverkare stäms för att ha kontaminerat miljön. ◦



PFAS används i dag i bland annat skidvalla.

”Vi kan göra palmolja i Sverige”

Grattis Anders Lorén, medgrundare av och teknikchef i bolaget Green-On, inriktat på hållbar matproduktion, som får Svenska Kemiingenjörers Riksförenings kemiteknikpris 2022.

– Tack! Jag blir oerhört överraskad och jätteglad. Du belönas för ett koncept som är utvecklat inom Green-On, för att producera matfetter från el, koldioxid och vatten, utan jordbruk, i en helt kemisk process.

Hur startade det?

– Ursprungligen var det ett hållbarhetsprojekt. Vi tittade på Rockströms planetära gränser redan 2009 och de har sedan dess funnits i bakhuvudet. De gränser som redan överskridits är klimatförändringar, förlust av biologisk mångfald, flöden av kväve och fosfor och förändrad markanvändning. Vi ville göra något för att minska belastningen på dessa och att komplettera jordbruk var den gemensamma nämnaren.

– Men nu ser vi även geopolitiska skäl och livsmedelsförsörjningsskäl. Det går att göra palmoljeersättare i mörka och kalla Sverige. **Varför just matfett och olja?**

– De är lättast att göra med kemi. Vi gör mättade fettsyror som ger en extra hållbarhetsvinst då vi kan ersätta palmolja – och hindra ytterligare odling av regnskog – kokosfett, sheasmör, mejeriprodukter och djurfetter.

Vad används produkterna till?

– Livsmedelsindustrin an-

vänder dem som ingrediens i livsmedel. De är intresserade av egenskaper, till exempel smältpunkter och kristallina faser, som är viktiga för att kunna göra olika formuleringar, som bredbarhet, smältande ost eller chokladfyllning med olika egenskaper.

Hur framställer ni oljorna?

– Tekniken bygger på ett Power-to-X koncept som innebär ett första steg där metanol syntetiseras av el, koldioxid och vatten. Av metanolen görs eten via en process som redan används i stor skala och kallas MTO, metanol till olefiner. Nästa steg är att polymerisera eten till önskad längd och producera fettalkoholer.

Efter det oxideras de till fettsyror som sedan esterifieras till triglycerider – samma typ av fett som naturen producerar.

– Nu tillverkar vi satser på 10–50 kilo som slutanvändarna vill ha för att göra tester i sina provkök tillsammans med partner runt om i världen. Vi kallar det att verifiera processen.

Hur tänker ni er produktion i fortsättningen?

– Vi planerar att bygga

en pilotanläggning där alla delar av processen finns på samma ställe. Då kan vi göra processintegration, som är viktigt inför nästa steg, som innebär att bygga en fullskalig produktionsenhet där vi kan tillverka upp till 15 000 ton olja och fett per år.

Vad är svaghetera?

– Vi lämnar jordbruksberoendet men sätter oss i andra beroenden, av el och koldioxid. En mindre pilotanläggning går att bygga på många ställen medan en fullskalig anläggning behöver lokaliseras med bra tillgång på framför allt el. ◦



Anders Lorén är teknikchef på Green-On och har disputerat i analytisk kemi.

↓ FRAMTIDA MATERIAL

AI hittar bästa legeringarna

Artificiell intelligens, AI, kan användas för att utveckla framtidens material, visar forskare från bland annat KTH. De har bland miljontals olika så kallade högentropi-legeringar med hjälp av AI kunnat sortera ut 17 legeringar med egenskaper som hög hållfasthet och hårdhet, god slitstyrka och korrosionsbeständighet.

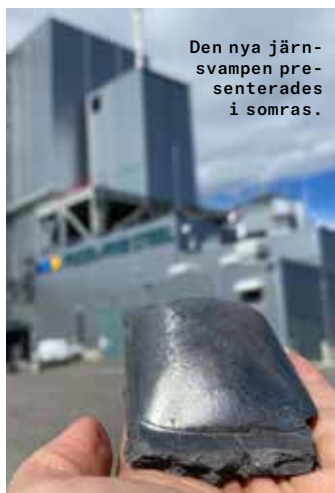
↓ SOLSTRÅLNING

Svaveldioxid kan bilda syre

Syre på jorden kommer från de gröna växternas fotosyntes. Nu har forskare vid Göteborgs universitet funnit att syre kan bildas också genom att svaveldioxid bryts isär när den träffas av strålning, exempelvis från solen. Det kan förklara förekomsten av syre i atmosfärerna på flera av Jupiters månar, enligt forskarna. ◦



Syre finns i atmosfären på några av Jupiters månar.



Den nya järnsvampen presenterades i somras.

↓ HÖGRE KVALITET

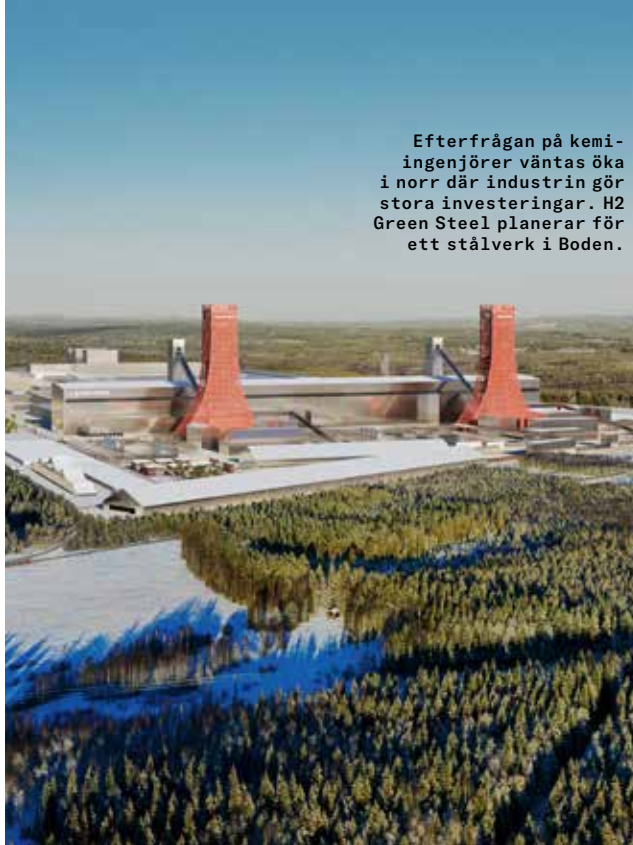
Fossilfritt ger bättre järn

Gruvjätten LKAB driver tillsammans med SSAB och Vattenfall projektet Hybrit, där de utvecklar teknik för att producera fossilfri järnsvamp. Det är metalliskt, poröst järn som bildas när syre tas bort från malmen utan att järnet smälter. Nu visar testresultat att järnsvampen har överlägsna mekaniska egenskaper och bibehåller kvaliteten bättre över tid än järn där fossil gas använts för att reducera malmen.

– Resultaten inte bara bekräftar klimatfördelarna med att ersätta fossila bränslen med vätgas från fossilfri el, utan också att fossilfri produktion faktiskt kan leda till bättre industriella processer och produkter, säger Andreas Regnell, chef för strategisk utveckling vid Vattenfall. ◦

1 000

gångar högre metanhalt än normalt kunde forskare från Göteborg mäta i vattenprover nära läckan från gasledningen Nord Stream. De mätte på 20 olika platser för att kartlägga metanets utbredning.



Efterfrågan på kemiingenjörer väntas öka i norr där industrin gör stora investeringar. H2 Green Steel planerar för ett stålverk i Boden.

↓ UTBILDNING

Fler kemiingenjörer i norra Sverige

Kan möjligheten att utbilda sig på distans få fler att vilja läsa kemi? Det hoppas i alla fall Umeå universitet, som i höst startar en ny civilingenjörsutbildning i teknisk kemi på distans.

– Vi vill kunna attrahera studenter från hela Sverige, säger Patrik Andersson, som är biträdande prefekt och utbildningsansvarig vid Kemiska institutionen vid Umeå universitet.

Han konstaterar att det inte är tillräckligt många som söker till de kemiingenjörsutbildningar som finns, samtidigt som behovet förväntas öka. Det gäller inte minst i norra Sverige där industrin gör enorma investeringar i ny teknik. LKAB och SSAB har dragit igång stora satsningar på fossilfri järn- och stålproduktion i Vitåfors utanför MalMBERGET och i Luleå. H2 Green Steel har fått tillstånd att göra de markförberedande åtgärder som krävs för att bygga ett stålverk utanför Boden.

– Vi ser ett tryck ifrån industrin som har stora behov och ser framför sig att det kommer att saknas arbetskraft inom området.

I norra Sverige finns också vid Luleå tekniska universitet en civilingenjörsutbildning i hållbar process- och kemiteknik.

– Studenterna får ofta jobb innan de har tagit examen, säger utbildningsledaren Lena Sundqvist Öqvist. ◦

↓ TEKNIK SOM LURAS
Så infekterar polioviruset cellen

Forskare vid Umeå universitet har för första gången lyckats ta tredimensionella bilder som visar hur ett poliovirus infekterar en human cell – och sedan lurar cellen att producera nya viruspartiklar.

Umeåforskarna har använt en teknik som kallas kryoelektronmikrotomografi. De fryser snabbt ner de prover de vill studera och avbildar dem sedan i djupfryst tillstånd. Genom att ta 60 bilder med kryoelektronmikroskop och vrida provet ett par grader för varje bild har de fått en tredimensionell bild.

Bilden visar insidan av en cell, sex timmar efter att den infekterats. Viruspartiklar som innehåller virusets arvs massa har nu packats in i vesiklar. Normalt skulle de brytas ned där, men polioviruset lyckas omprogrammera den process som gör att cellen bryter ned

partiklar den vill bli av med. I stället får de cellen att producera mer virus.

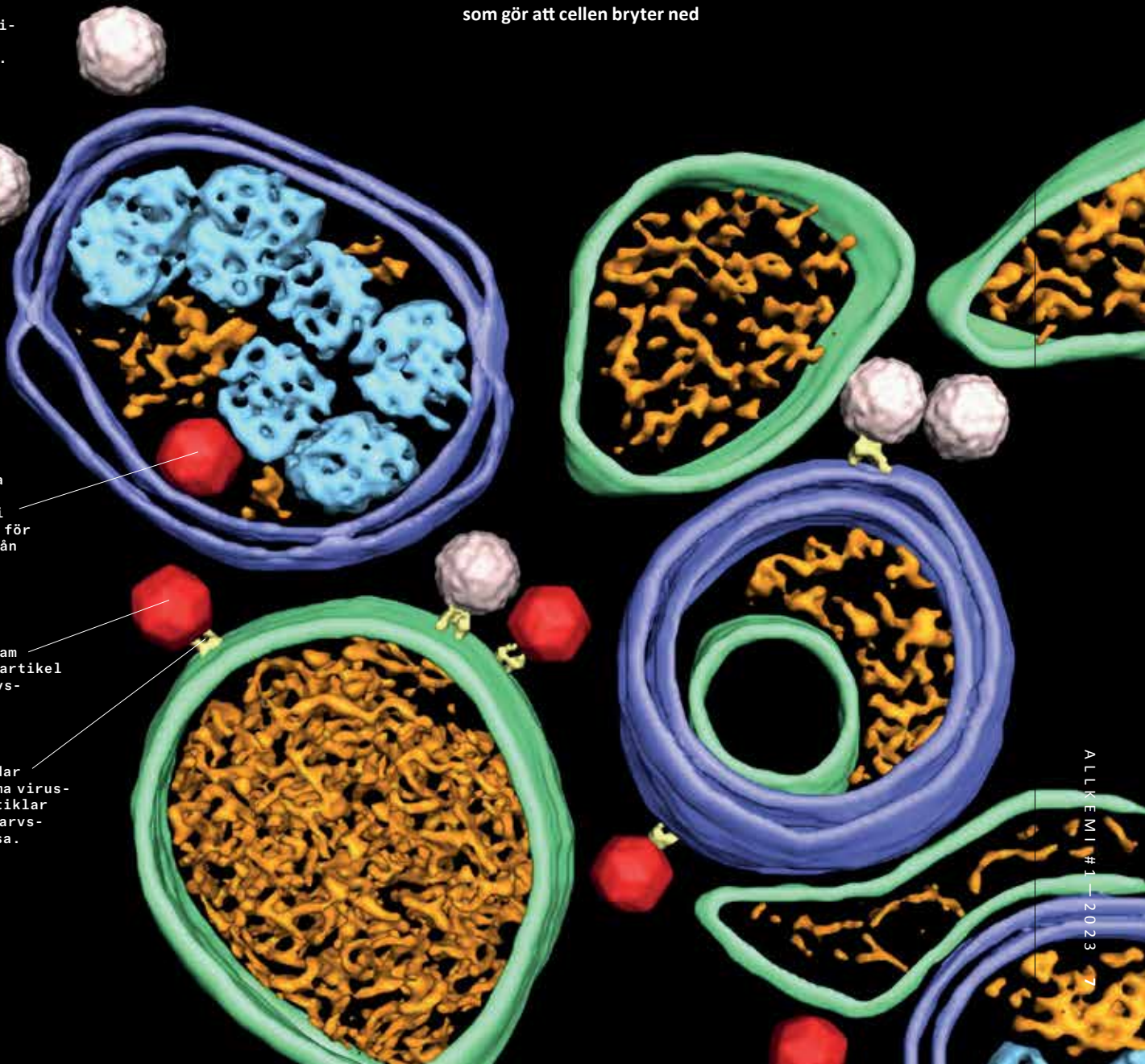
– De kidnappar processen och gör om den. Normalt hade insidan av vesikeln brutits ner. Nu blockeras nedbrytningen och vesikeln med viruset transporteras till cellytan och skickas ut för att infektera nya celler, säger Lars-Anders Carlson vid Institutionen för medicinsk kemi och biofysik vid Umeå universitet. ◦

Nybildad viruspartikel utan arvs massa.

Smittsamma partiklar packas in i en vesikel för att därifrån skickas ut ur cellen.

Smittsam viruspartikel med arvs massa.

Laddar tomma viruspartiklar med arvs massa.



Följ med in i **Northvolts katodlabb** i Västerås. Katodkemin avgör **batteriets prestanda** vilket ställer krav på recepten som utvecklas i labbet. Till 2030 ska **hälften av katodmaterialet vara återvunnet**.



Här utvecklar Northvolt

MARIA ÅSTRAND trycker upp en tung dörr. Innanför öppnar sig en industri-lokal med högt i tak. En handskbox står direkt till vänster. Längre in syns labbänkar på rad.

– Här inne sker den avancerade kemin, säger hon.

På katodlabbet hos batteritillverkaren Northvolt i Västerås arbetar kemister och materialvetare med att utveckla den mest kritiska komponenten i batterierna.

Maria Åstrand är chef för aktiva material, vilket inkluderar katodutvecklingen.

– När battericellerna väl sitter i elbilen är katodkemin avgörande för deras prestanda, säger hon och lägger till att det är mycket annat som är viktigt i batterierna, som antalet elektrodlager, hur tjocka och täta de är samt elektrolytens egenskaper.

Totalt arbetar drygt 150 personer med katodmaterial, och fler ska det bli. Särskilt inom oorganisk kemi finns ett stort behov, berättar Maria Åstrand och hälsar glatt på två ingenjörer från Italien som nyligen börjat på labbet.

NORTHVOLT HAR SNABBT gått från idé till att bli en spelare att räkna med i batterivärlden. Företaget grundades 2016 av den tidigare

Tesla-chefen Peter Carlsson, med målet att bygga världens grönaste batteri. Sju år senare har produktionen av litiumjonbatterier kommit igång i företagets första gigafabrik i Skellefteå, där ”giga” betyder att den sammanlagda lagringskapaciteten hos de tillverkade batterierna mäts i gigawattimmar.

Västerås är företagets utvecklingscentrum. Här arbetar drygt 1 000 personer

”Katodkemin är avgörande för deras prestanda.”

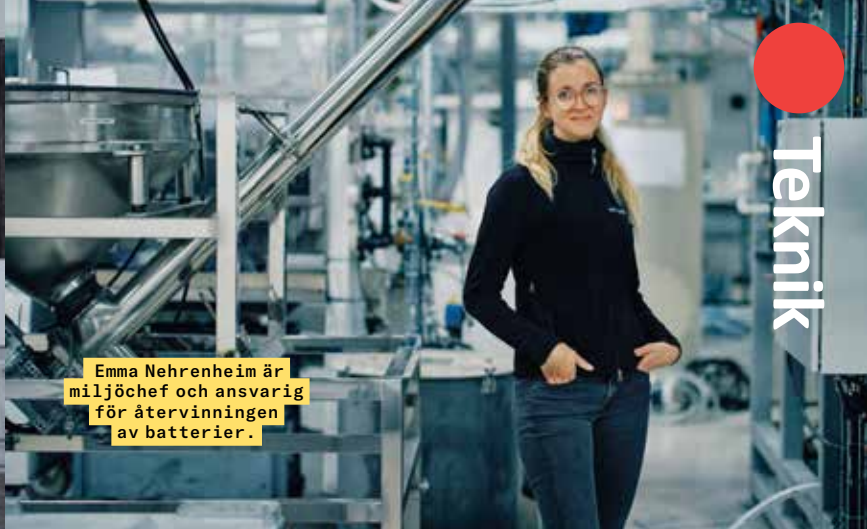
med utveckling av såväl batterier som själva produktionsprocessen. Här finns också en fabrik för prototyp tillverkning av batterier och en pilotanläggning för återvinning.

Ett av Northvolts vanligaste batterier är av typen NMC 811. Beteckningen betyder att katoden innehåller 80 procent nickel och 10 procent mangan respektive kobolt. Men riktigt så enkelt är det inte, förklarar Maria Åstrand.

– I själva verket är 811 en hel djungel av material där metallhalterna kan justeras några procent upp och ner. Du kan använda olika beläggningar på katodpartiklarna och tillsätta olika dopningsämnen för att kontrollera kristallgittret.



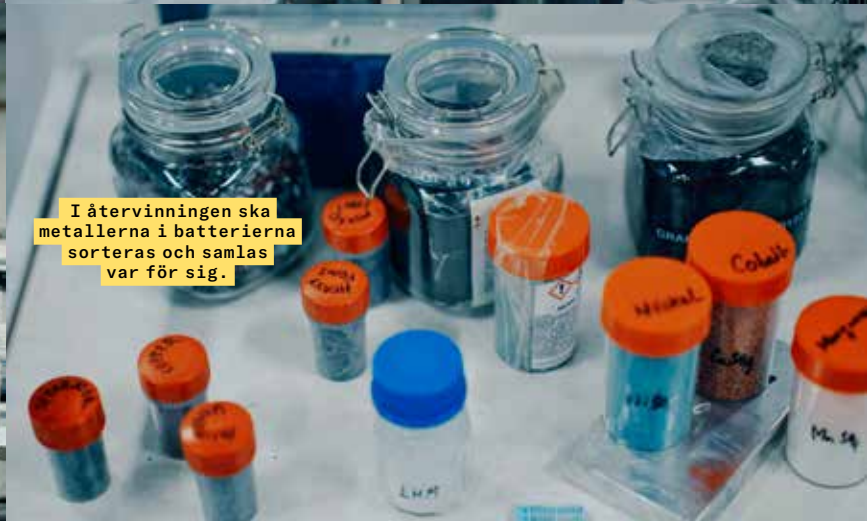
Northvolt labs heter anläggningen i Västerås.



Emma Nehrenheim är miljöchef och ansvarig för återvinningen av batterier.



Giada Martinova och Antonella Marra är ingenjörer från Italien som nyligen har börjat jobba på labbet. Maria Åstrand är chef för katodutvecklingen.



I återvinningen ska metallerna i batterierna sorteras och samlas var för sig.

framtidens batterier

PÅ LABBET TESTAS nya recept som tillverkas i liten skala. Grundmaterialen är nickel-sulfat, koboltsulfat och mangansulfat som först blandas i en våtkemisk process till en så kallad prekursor. Prekursor-materialet blandas sedan med litiumhydroxid. Blandningen hettas upp och renas i ett stort antal processteg för att skapa ett metalloxidkomplex med en specifik struktur.

Efter varje steg plockas materialet ut för analys innan det stoppas in i nästa steg.

– Beroende på hur vi lastar på och lastar av kan du få samma material att bete sig på väldigt olika sätt, säger Maria Åstrand.

Återvinningslabbet ligger i en separat byggnad. Här är

flödet omvänt. In kommer uttjänta bilbatterier som först laddas ur. Batterierna är tunga och i olika format.

I slutet av 2021 kunde Northvolt visa upp de första små cellerna tillverkade med återvunna metaller. Bygget av återvinningsfabriken i Skellefteå är i full gång och produktionen planeras starta till sommaren. Målet är att hälften av råmaterialet ska komma från återvinning 2030.

”I själva verket är 811 en hel djungel av material.”

I VÄSTERÅS FORTSÄTTER samtidigt utvecklingen av nästa generations återvinningsprocess. Enligt Emma Nehrenheim, miljöchef på Northvolt, handlar det om att minska kostnaderna, mängden restprodukter och kemikalieanvändningen.

Tack vare återvinning och att fabriken i Skellefteå använder förnybar el kan klimatavtrycket från själva tillverkningen minskas. Relativt sett skjuts det i stället till försörjningskedjan.

– Vi behöver därför jobba väldigt mycket med leverantörerna av metaller, säger hon.

I dag finns Majoriteten av världens kobolttillgångar i Kongo där arbetsförhållandena vid många gruvor är

mycket dåliga och barnarbete förekommer.

– Northvolt är öppna inför att sourca material från Kongo, men det måste då ske på ett sätt som säkerställer arbetsvillkor och bidrar till landets generella utveckling, säger Emma Nehrenheim.

EN EXTRA KRITISK råvara är litium. Efterfrågan ökar i takt med batteriproduktionen världen över och priset har också stigit. För att säkra tillgången på litiumhydroxid av rätt kvalitet har Northvolt bildat ett samriskföretag med ett portugisiskt bolag för att bygga ett eget litiumraffinaderi i Setúbal söder om Lissabon. Målet är att starta tillverkningen 2026. ◦



Neandertalarna
levde i Europa
och västra Asien.
Deras genvarianter
hittas hos
moderna människor
utanför Afrika.

Gammalt dna är aktuellare än någonsin

Forskare vill hitta genvarianter som ger stor effekt

INOM FORSKNINGSFÄLTET paleogenomik studerar man dna hos utdöda djur. Fältet är i och med Nobelpriset till den svenska forskaren Svante Pääbo – som brukar kallas paleogenomikens fader – mer aktuellt än någonsin.

– Det är ett fantastiskt erkännande för fältet. Samtidigt hoppas jag att vi i min närmiljö kan jobba på samma sätt som vi har gjort hittills, säger Hugo Zeberg, som är forskare i Svante Pääbos grupp på Max Planck-institutet i Leipzig och på Karolinska institutet, KI.

Forskargrupperna har lite olika inriktningar.

– I Leipzig jobbar vi nu mycket med att försöka förstå vad som är unikt för den moderna människan. På KI har vi mer fokus på vad arvet från neandertalare betyder för hälsa och sjukdom. Vi har lite nya saker på gång, som är hemliga än så länge. Min dröm är att hitta de genvarianter som har direkt koppling till fenotypen, som ger stora effekter.

Ett exempel är den genvariant som nedärvs från neandertalare som ger tre gånger så stor risk att bli svårt sjuk i covid-19 – ett rön som forskarna på KI och Max Planck-institutet presenterade 2020. De kunde sedan visa att det också fanns en genvariant som skyddade mot svår covid-19.

I SOMRAS KUNDE samma forskare visa att två av de viktigaste genetiska varianterna som gör att vi bryter ner läkemedel mindre effektivt är nedärva från neandertalarna, som blodförtunnaren warfarin, kolesterolsänkande statiner och vanliga smärtstillande medel som ibuprofen.

Det rör sig alltså om grundforskning. Samtidigt kan forntida dna ge ledtrådar som kan leda till tillämpningar. Hugo Zeberg nämner forskare som kunde visa att vissa genvarianter ökade respektive minskade i samband med digerdöden 1346–52.

– Det kan lära oss något om immunförsvaret. Det som börjar med en utgrävning kanske leder till att man upptäcker en gen som ger motståndskraft. Det är ett exempel på hur vetenskapen vindlar sig fram, säger han. ◦



Oviss framtid för reduktionsplikt

Regeringen vill sänka till lägsta möjliga nivå

ÅSIKTERNA OM reduktionsplikten är delade, och de går från att ses som det viktigaste verktyget för att pressa ner transportsektorns koldioxidutsläpp till ett otyg som enbart tömmer bilisters plånböcker.

Bland politiker var enigheten desto större. Fram till sommaren 2021 ansåg sju av riksdagens åtta partier att reduktionsplikten skulle vara kvar och dessutom stegvis utökas. Därför beslutade riksdagen att de förnybara delarna i bränslet, från och med januari 2022, skulle vara 7,8 procent i bensin och 30,5 procent i diesel. Inblandningen skulle sedan öka till 28 respektive 66 procent till 2030.

När Ryssland invaderade Ukraina förändrades allt. Kriget tillsammans med en ökad efterfrågan fick priset på både fossi-

la och gröna drivmedel att stiga. Det fick flera partier att tvärvända och i stället kräva att reduktionspliktsnivåerna skulle sänkas för att få ner priset. Ett av den nya regeringens första tillkännagivanden var att reduktionsplikten skulle sänkas till EU:s miniminivå. Dock inte direkt, utan först 2024.

Delar av näringslivet ogillar föränd-

”Politikerna har skapat en otrygghet på marknaden.”

ringen. Det gäller framför allt de företag som har investerat stort för att kunna producera gröna drivmedel, medan andra ser den hastiga omsvängningen som problematisk. Inte minst eftersom näringslivet återkommande har väddat om långsiktiga spelregler inom miljö- och energiområdet.

EN FRÅGA ÄR SJÄLVKLAR – är det reduktionsplikten som har drivit upp priset på bensin och diesel?

– Ja, säger Ludvig Kollberg bestämt. Han är kommunikationschef på Preem. Och han fortsätter sedan med ett lika tydligt:

– Och nej.

Det som framför allt påverkade priset vid pump under våren och sommaren 2022 var, menar han, Rysslands invasion av Ukraina och att den svenska kronan förlorade i värde i förhållande till dollarn.

– Visst steg kostnaden även för biodrivmedlen, men effekten av den höjningen motsvarar inte de summor som har nämnts i debatten.

Preem har under de senaste åren har gjort stora investeringar för att kunna ställa om den egna produktionen från fossila till biobaserade drivmedel.

– De satsningar som vi har påbörjat är inte i farozonen men politikerna har skapat en otrygghet på marknaden som inte kan leda till något gott, säger Ludvig Kollberg.

ERIK FURUSJÖ ÄR forskare på Rise. Han är i grunden positiv till en ökad inblandning av biodrivmedel.

– Problemet med reduktionsplikten är att den är helt marknadsbaserad, och inte kombineras med något stöd för produktion av biodrivmedel. Då väljer riskminimerande distributörer att importera i stället för att investera i produktion.

Det som skulle behövas nu, menar han, är fler svenska produktionsanläggningar och en större råvarubas. Framför allt kan vi inte som i dag förlita oss på HVO, ett drivmedel som produceras av fetter och oljor, eftersom det är en alltför begränsad råvaruresurs.

– Därför måste vi satsa mer på lignocellulosa, framför allt restprodukter från skogsindustrin. Det är där vi har förutsättningar att producera stora volymer biodrivmedel. ◊

Organiska, fotoaktiva molekyler i solkrämerna absorberar energin i solljuset.

Etylhexylsalicylat
Oktokrylen

Oktokrylen

Homosalat
Oktokrylen

Homosalat

Solskyddens kemi

Sommaren närmar sig – med sol och solskyddsmedel. Fysikaliska och kemiska filter skyddar huden mot UV-ljuset. Men vad innehåller de egentligen?

LJUSHVADE NORDBOR och solens ultra-violetta strålar är ingen bra kombination. De senaste tio åren har antalet fall av den mest skadliga formen av hudcancer, malignt melanom, ökat med 39 procent i Sverige. Övriga typer av hudcancer har under samma tid ökat med 59 procent. Ökningen kan kopplas till våra solvanor med solsemestrar och efterkrigstidens ideal att vara brun.

För att kunna njuta av solen behövs skydd – och särskilt gäller det rödhåriga och blonda. När solen står som högst

mellan 11 och 15 rekommenderar Strålsäkerhetsmyndigheten hatt, kläder och skugga. Solskyddsmedel ska användas som ett komplement på delar av kroppen som händer och ansikte som inte kan skyddas på annat sätt.

– Kläder är bästa skyddet, men man kan inte ha kläder överallt så solskydd är bra på ställen där du inte kan skydda dig, säger Olle Larkö, professor emeritus i dermatologi vid Sahlgrenska akademien.

Solstrålarna innehåller två typer av ultraviolett strålning: UVA och UVB.

UVB-strålningen kan orsaka förändringar i dna i det yttre hudlagret som kan leda till cancer. UVB kan också trigga en inflammation som gör huden röd och öm om vi vistas längre i solen än vad huden tål. UVA tränger djupare ner genom hudlagren och kan orsaka förändringar som kan utvecklas till cancer. Mycket UVA ger med tiden även rynkig hud. Solskydden vi smörjer på oss måste skydda mot båda typerna av UV-strålning.

DET FÖRSTA BLICKEN fastnar vid på flaskorna är solskyddsfaktorn. Siffran talar om hur bra krämen, moussen eller sprejen är på att skydda huden. Solfaktorn testas genom försök där testpersoners hud utsätts för UV-ljus med och utan solskydd. Siffran är ett mått på hur mycket längre tid det tar för huden att bli solbränd vid en viss ljusintensitet.



Fysikaliska filter består av mineralpartiklar som reflekterar solstrålningen.

Vad är det då i solskydden? Den viktigaste ingrediensen är så klart UV-filtret som kan stå för upp till hälften av innehållet. I Europa klassas solskyddsprodukter som kosmetika och tillverkarna får bara använda UV-filtret som godkänts av EU.

DET FINNS TVÅ typer av UV-filtret. Fysikaliska filter består av mineralpartiklar av titandioxid eller zinkoxid som reflekterar solstrålningen. Typiskt för dessa krämer är att huden blir vit när de smörjs på. Den andra typen av solfilter består av fotoaktiva, organiska molekyler. När de träffas av solens fotoner absorberas energin genom att elektroner exciteras. När elektronerna faller tillbaka avges energin som värme.

De kemiska filtren är fler än de fysikaliska och har namn som homo-

salat, oktokrylen och bensofenon i innehållsförteckningen. Ofta innehåller solskyddsprodukter flera filter och ibland en mix av fysikaliska och kemiska – och det gäller särskilt filter med hög solskyddsfaktor. En anledning är att den maximala koncentrationen av ett filter är begränsad. En annan att olika filter är olika bra på att absorbera ljus av olika våglängd.

– För att nå en hög solskyddsfaktor behöver du ofta flera filter för att fånga

”Molekylernas exciterade tillstånd är som tonåringar en fredagskväll.”

tillräckligt mycket av både UVA och UVB, säger Marie Lodén, apotekare och docent inom experimentell hudvård.

Även om du smort på dig rätt mängd solskydd går det inte att slappna av. Efter två timmar kan det vara dags igen. Solskyddet skavs bort av bad, svett och handdukstorkning. Men de kemiska solskyddsfiltren bryts även ner av solen.

– Alla som hållit på med fotokemi vet ju att molekylernas exciterade tillstånd är som tonåringar en fredagskväll. De gör inte som mamma vill, säger Anna Börje, forskare vid Institutionen för kemi och molekylärbiologi vid Göteborgs universitet.

Ett vanligt ämne i solskydd tycker hon är särskilt problematiskt. Det är UV-filtret oktokrylen. Eftersom det är extra bra på att absorbera UV-ljus används det både för att skydda huden och för att skydda de övriga UV-filtren.

– Ur ett formuleringsperspektiv är det såklart väldigt praktiskt att det fungerar både som UV-skydd och skydd för de andra UV-skydden i blandningen. Men ur allergisynpunkt vill jag hissa varningsflagg, särskilt när det gäller barn.

EU HAR SATT FLERA solfilter under lupp de senaste åren eftersom vissa misstänks vara hormonstörande. Den danska myndigheten Miljöstyrelsen har sammanställt en lista över ämnen som är under utredning. På listan finns bland annat flera former av bensofenon som används som UV-filtret. Magnus Crona, utredare på Läkemedelsverkets enhet för kosmetika, följer utvecklingen noga.

– EU:s vetenskapliga kommitté har granskat ett par UV-filtret för att se om de har en hormonstörande effekt och kommer att titta på fler. Deras utlåtanden kan utgöra grund för nya eller ändrade EU-regler. Skulle något ämne bli förbjudet är det vår uppgift att stoppa produkter som innehåller det, säger han.

Läkemedelsverket gör återkommande granskningar av solskydd som säljs på den svenska marknaden. Den senaste visade att sex av femton saknade bevis för utlovad solskyddseffekt. Samtliga har efter det slutat att säljas.

Inför sommaren uppmanar Olle Larkö till att ”sola lagom”.

– Solkräm gör ingen skada, men används på fel sätt. Använd den i ansiktet och på händerna om du ska segla till Skagen. Men inte i stället för shorts och t-shirt, säger han. ◦

Grön kemi i Polestars bilar

Svenskt företag ska bidra med grön kemi när Polestar utvecklar en klimatneutral bil.

EN BIL BESTÅR av tusentals delar av många olika material. Elbilstillverkaren Polestar vill eliminera koldioxidutsläppen i hela leveranskedjan till 2030. För att nå målet samarbetar Polestar med en rad företag, däribland Sekab i Örnsköldsvik, som tillverkar biobaserade kemikalier. Med förnybar etanol som bas tillverkar företaget acetaldehyd, ättiksyra och etylacetat, baskemikalier som används bland annat som lösningsmedel, men även vid produktion av exempelvis lim och gummi.

Mathilda Johansson, utvecklingsingenjör och projektledare hos Sekab, berättar att det behövs massor av grön kemi i en elbil.

– Hittills har vi pratat med Polestar om lim, lack, färg och olika plaster.

Första steget i projektet är att alla deltagare kartlägger utsläppen i den egna produktionskedjan.

– Här måste allt vara fossilfritt. Använder vi skogsråvara ska skogsmaskinerna vara eldrivna, säger Mathilda Johansson.

NÄSTA STEG BLIR att kartlägga i vilka komponenter i bilen som de gröna kemikalierna kan användas och om det behöver utvecklas nya. Projektet är viktigt – inte bara för bilbranschen, utan för samhället och den gröna omställningen som helhet, menar Mathilda Johansson.

– En bil består ju av material som används i en massa andra branscher. Skulle det här projektet lyckas så skulle det gå att göra många andra saker fossilfritt.

Det kan även bli ett viktigt steg för utvecklingen av grön kemi som har flera utmaningar. En är priset.

– Hittills har det varit billigare att utgå från fossila råvaror, men i dessa oroliga tider kan saker och ting hamna i ett annat läge, säger Mathilda Johansson. ◦



”Skulle det här projektet lyckas så skulle det gå att göra många andra saker fossilfritt”

Volvoägda Polestars mål är att kunna tillverka klimatneutrala bilar 2030.



Dagens blöjor är bra på att suga upp vätska men sämre på att suga upp lukt.



Isabelle Simonsson

Aktivt kol kan ta bort lukt i blöjor

Så kan kolet binda och hindra lukt-molekyler

DAGENS BLÖJOR består av flera olika lager som effektivt suger upp vätska. Men de är inte lika bra på att ta upp lukt. Under sitt avhandlingsarbete vid Göteborgs universitet har Isabelle Simonsson undersökt olika material för att se vilka egenskaper som är viktiga för att ta upp lukt i urin.

Hennes doktorandtjänst finansierades av hygienföretaget Essity. Bolagets forskare har tidigare identifierat nio organiska molekyler i urin som bidrar till dålig lukt. En av dessa är para-kresol.

– Para-kresol är ett organiskt, flyktigt kolväte som finns i mänsklig urin. Det är hydrofobt och skyr alltså vatten. Det är en av anledningarna till att det lämnar urin och går ut i den omgivande luften, så att lukten sprider sig, säger Isabelle Simonsson.

Hon har undersökt hur para-kresol

adsorberas i olika material, bland annat i aktivt kol.

– Aktivt kol är välkänt för att ta upp lukt, men det är inte undersökt på djupet vad som ger egenskaperna, förutom att materialet har stor yta.

ISABELLE SIMONSSON ändrade ytan och fick fyra slags kol med olika egenskaper. Hon studerade hur de tog upp lukt i vatten och i syntetisk urin, undersökte kemiska och fysikaliska egenskaper och

”Det är inte undersökt på djupet vad som ger egenskaperna.”

använde sedan statistik för att korrelera materialens egenskaper med deras luktupptagningsförmåga.

– Det material som mest effektivt drog till sig para-kresolmolekylerna ur vätskan var aktivt kol, som till stor del bestod av kolvarianten grafen – med minst laddning.

– Analyserna visade att en stor yta och hydrofob yta är viktigt för adsorptionen, berättar Isabelle Simonsson.

Tidigare adsorptionsstudier har gjorts i extremt rent vatten.

– Vi använde syntetisk urin som innehöll de vanligaste jonerna och molekylerna i urin och gjorde det så verklighetsliknande som möjligt.

I rent vatten blev effekten inte densamma. Det beror på att salter i urin minskar organiska molekylers vattenlöslighet så att de binder till kolet. ◦

Nytt intresse för **BIOGAS** i krigets spår

Den ryska invasionen av Ukraina har skakat om Europas energiförsörjning. En storsatsning på biogas skulle kunna mildra effekten. Sverige producerar dock långt mindre än det finns potential för att göra.

PRODUKTIONEN AV BIOGAS i Sverige har under många år puttrat på i lite lagom takt. Mängderna har förvisso ökat men den stora succén för en energiform som många ser som den bästa tänkbara för miljön har uteblivit.

– Vi har länge stått på tröskeln till ett genombrott för storskalig produktion av biogas. Tyvärr är vi kvar där än, säger Mats Eklund, professor i industriell miljöteknik vid Linköpings universitet.

Nu verkar dock något vara på gång. Biogas har börjat ta steg in på nya marknader, framför allt till tunga transporter, sjöfart och industrin. Där kan uppgraderad biogas, vilket betyder att den renats för att få en metanhalt på omkring 97 procent, rakt av ersätta den naturgas som Europa köpt billigt från Ryssland men som nu är på väg bort från marknaden. Inom industrin finns också ett stort intresse för att ersätta den naturgas som används i dag med uppgraderad biogas, som ett sätt att minska klimatpåverkan.

– Användningen av biogas har fördubblats under de senaste åren. Men det beror framför allt på att vi importerar stora mängder gas från Danmark där villkoren för produktion har varit bättre.

BIOGAS FRAMSTÄLLS GENOM rötning av organiskt material som slam från avloppsreningsverk, matavfall, avfall från livsmedelsindustri eller gödsel.

I dag producerar vi drygt 2 TWh biogas i Sverige, och importerar ytterligare lika mycket. Det kan jämföras med att vi inom landet har en teoretisk potential på uppemot 25 TWh. På kortare sikt är det dock snarare 15 TWh.

Michael Olausson är vice vd för Scandinavian Biogas, som är en av de större biogasproducenterna i Sverige.

– Branschen har varit i rätt risig form under många år. Men nu har man på politisk nivå insett att alla gröna energibärare behövs för omställningen till ett fossilfritt samhälle, och därmed finns bättre förutsättningar för inhemsk produktion, säger han.

Sedan i fjol går det att få både skattebefrielse, investeringsstöd och produktionspremie för den som vill investera i biogas. Även EU ser alltmer välvilligt på biogasproduktion. Både som ett sätt att minska effekterna av att rysk naturgas

inte längre finns tillgänglig som tidigare, och som ett sätt att minska utsläppen av växthusgaser. EU har därför fördubblat produktionsmålet för år 2030 från 17 till 35 miljarder normalkubikmeter, vilket motsvarar 350 TWh.

– Men tyvärr, när det regnar manna har den fattige ingen sked. De produktionsanläggningar vi skulle behöva just nu kommer att ta tid att få fram. För att vi verkligen ska våga fortsätta med våra satsningar skulle jag vilja att både riksdagen och regeringen satte upp ett produktionsmål, förslagsvis på 15 TWh, och att de sedan agerade för att vi skulle nå dit. Det handlar inte om att vi vill ha mer pengar, snarare ett tydligt tecken på att politikerna tror på biogasen, säger Michael Olausson.

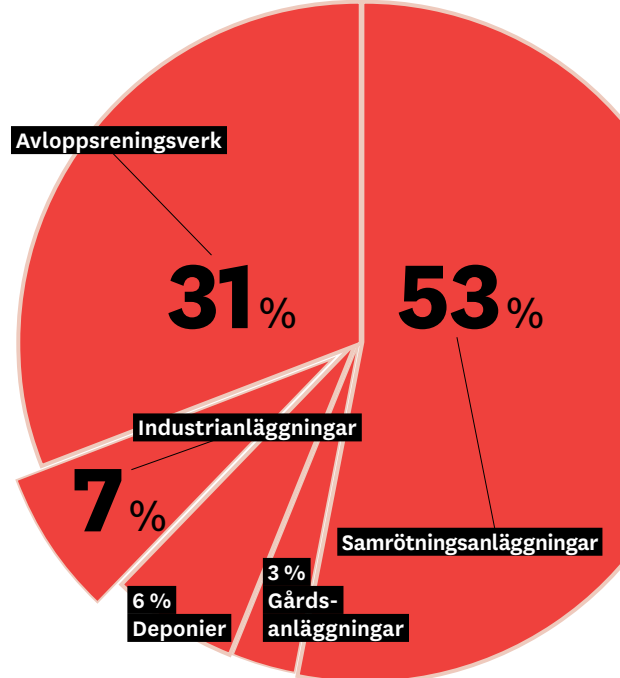
OM NU BIOGASEN är så bra – varför inte sätta målet långt mycket högre än 15 TWh? Svaret är enkelt: Det finns begränsade mängder av råvaror. Men genom att införa ett nytt reaktorsteg i produktionen är det möjligt att få ut större mängder biogas från samma mängd råmaterial.

Tekniken kallas biologisk metanisering och innebär att man vid uppgradering tillsätter vätgas. På så sätt kan metanhalten i biogasen bli så hög som 98 procent. Kruket är att konkurrensen om fossilfri vätgas ser ut att bli tuff i den nya gröna världen, där den lättaste av alla gaser ska bära energi åt både det ena och det andra.

Personbilar och bussar har länge varit de stora användarna av biogas i Sverige. Nu finns dock farhågor för att den marknaden är på väg att krympa. En förklaring är att strålgansen har hamnat på elbilar medan gasbilen får allt mindre samhällsstöd.

– Enligt EU:s sätt att se det har elbilar inga utsläpp över huvud taget medan gasbilen bedöms utifrån ett antagande om att den alltid tankas med fossil gas. Med det är ett orimligt resonemang eftersom elbilar i många länder laddas med el som har producerats med hjälp av fossil energi, samtidigt som de gasbilar som

”Vi kan därför med fog hävda att biogas ger en dubbel klimatnytta.”



Merparten av svensk biogas produceras i samröttningsanläggningar. De använder en rad olika råvaror – som matavfall, gödsel och avfall från livsmedelsindustrin – och kan på så sätt producera stora mängder gas.

rullar i Sverige nästan uteslutande har biogas i sina tankar, säger Mats Eklund.

Därför borde gasbilen få hjälp att överleva, menar han.

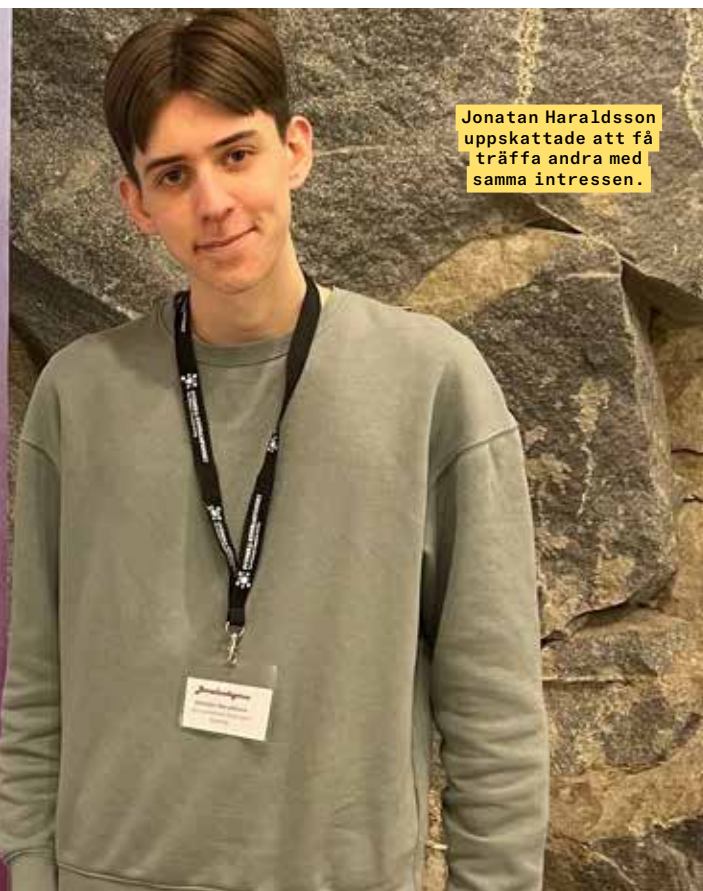
– Globalt blir frågan än viktigare eftersom det inte är rimligt att anta att vi kommer ha mineraler nog för att elektrifiera tre miljarder personbilar.

Enligt Mats Eklund är det dock helt klart att inte heller biogas kommer att räcka till allt och alla.

– Därför har jag kommit fram till att det spelar mindre roll hur den används. Att den produceras är det viktiga eftersom vi på så sätt får ut en rad olika klimat- och samhällsnyttor, säger han.

BIOGAS SKAPAR INTE bara en direkt klimatnytta. Rötning av avfall, matrester och restprodukter från jordbruket bidrar även till att metan som annars skulle ha läckt ut från gödselhögar, komposter och deponier kan tas tillvara och bli till energi. Dessutom får man ut biogödsel som kan ersätta fossilbaserat, och importerat, mineralgödsel.

– Vi kan därför med fog hävda att biogas ger en dubbel klimatnytta. Det finns till och med bönder som ser biogödsel som sin huvudprodukt medan el och värme blir till en bonus. På en nationell nivå skulle vi kunna producera så mycket gödsel att vi nästan skulle kunna sluta importera mineralgödsel, säger Mats Eklund. ◊



Jonatan Haraldsson uppskattade att få träffa andra med samma intressen.

Energi, bark och mammutar

Så var det på 68:e Berzeliusdagarna

ÅRETS BERZELIUSDAGAR på Aula Magna vid Stockholms universitet lockade nära 300 gymnasieelever från olika delar av landet, som alla fått stipendier från sponsorer för att delta. De fick lyssna på en rad föreläsningar av representanter från både akademien och industrin.

På plats fanns Dan Nocera, professor vid institutionen för kemi och kemisk biologi vid Harvard university, som talade om den globala energikrisen och sin forskning om förnybar energi. I en annan presentation berättade Isabella Kwan från KTH om sitt arbete med att göra bark från skogen till en råvara för nya hållbara material.

Ytterligare en föreläsare var Love Dalén från Centrum för paleogenetik vid Stockholms universitet, som berättade om hur han forskar på förhistoriskt dna.

– Förhistoriskt dna är både skadat och

kontaminerat. I ett prov utgör dna:t från djuret i fråga cirka 1 procent av det genetiska materialet. Resten kommer från till exempel växter och från bakterier.

FOKUS I PRESENTATIONEN låg på dna från mammutar. Djuren dog ut för 10 000 år sedan, med undantag från en mindre population som överlevde i ytterligare 6 000 år på Wrangels ö i norra ishavet. Det är fortfarande oklart hur de dog ut men förhoppningen är att dna-analyser ska ge en ökad förståelse för detta som kan hjälpa till i arbetet med att rädda utrotningshotade arter i dag.

En av de stipendiater som deltog var Jonatan Haraldsson, som går andra

”Kemi är nog mitt favoritämne. Jag gillar att det är mer visuellt än fysik.”

året på naturvetenskapsprogrammet på gymnasieskolan Knut Hahn i Ronneby.

– Det kändes jättebra att vara där och träffa andra med liknande intressen.

Han tillade att Berzeliusdagarna gav en bra insikt om olika typer av jobb som man kan få efter en naturvetenskaplig utbildning.

– Det finns väldigt många möjligheter – man måste bara lista ut vad som passar en själv bäst.

Robin Göransson från Rudbeck i Sol-lentuna var också nöjd.

– Det har varit spännande att träffa alla andra här. Både de andra stipendiaterna samt utställarna och föreläsarna. Kemi är nog mitt favoritämne. Jag gillar att det är mer visuellt än fysik och att man till exempel kan se olika molekyler och reaktioner med hjälp av animeringar.

Du går andra året på gymnasiet. Vad tänker du göra när du har tagit studenten?

– Jag tänker inte ta något sabbatsår utan jag planerar att plugga vidare till civilingenjör på KTH, gärna inom kemiteknik. ◦

Nytt regelverk ska ge tryggare tatueringar

Nu regleras flera färger som vi inte vet om de är säkra

SVERIGE HAR DEN mest tatuerade befolkningen i Europa. Drygt 20 procent av svenskarna har en tatuering någonstans på kroppen. I Europa i genomsnitt är det bara 12–15 procent. Det var dock först i fjol som regler för vad man får spruta in under huden trädde i kraft.

– Det tog lång tid att få ett regelverk som gäller i EU. Arbetet har pågått sedan 2014, säger Elmira Tavoosi, som är toxicolog på Läkemedelsverket.

De nya reglerna innebär att totalt omkring 4 000 ämnen begränsades. I år tillkom ytterligare två färger: blått och grönt pigment. Pigmenten är metallsalter eller organiska föreningar och kan vara ämnen som klassas som farliga. Men sammansättningen är inte helt känd.

– De begränsas eftersom det saknas dataunderlag som visar att de är ofarliga.

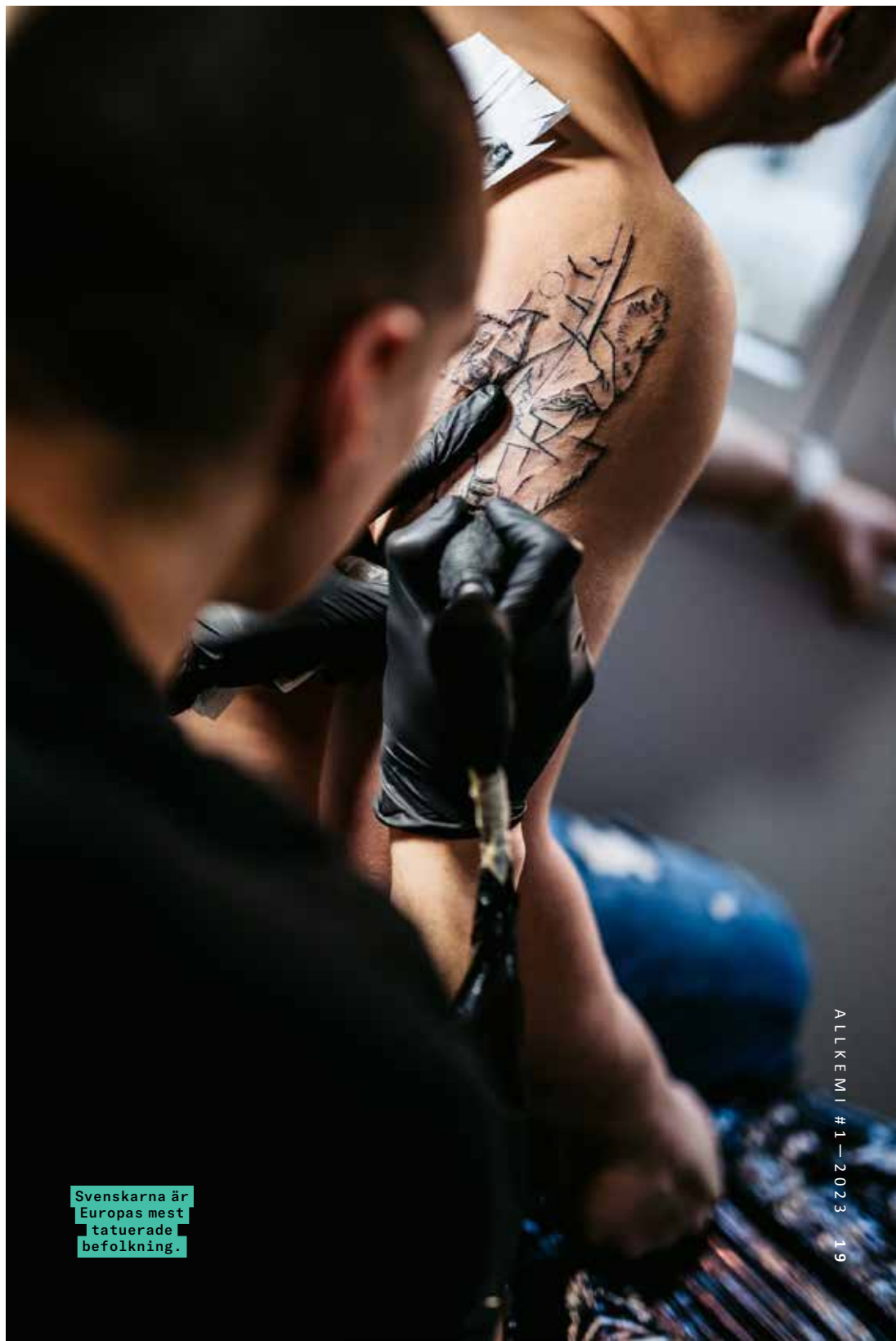
DET FINNS OCKSÅ stora luckor i kunskapen om hur de kan påverka hälsan. Det är känt att de kan ge allergier. En tysk studie har visat att tatueringfärg lagras i lymfkörtlarna, eventuellt permanent.

– Långsiktig kunskap om hur tatuerades hälsa utvecklas saknas helt, säger Christel Nielsen, docent i epidemiologi på Lunds universitet.

För snart två år sedan drog hon igång en studie för att ta reda på om tatueringfärger kan öka risken för cancer.

– För min del handlar det inte om att förbjuda färger utan om att man ska kunna fatta informerade beslut. Tatueringstrenden är så stabil att vi får räkna med den. Men färgindustrin måste ta fram säkra pigment. Förhoppningsvis kan lagstiftningen sätta press på dem.

I höst kan forskarna svara på om tatueringar ökar risken för malignt melanom, skivepitelcancer eller lymfom. ◦



Svenskarna är Europas mest tatuerade befolkning.

ANNONS

Lär dig mer om plast!



Psst! Du kan också ladda ned Plastkunskap för grundskolan helt utan kostnad genom att skanna qr-koden i din telefon eller surfplatta.

Plast går att använda till mycket. Den finns i huset där du bor, i datorer och i din mobil. I bilar, tåg och dina kläder. Det spelar ingen roll om du handlar i en mataffär, genomgår en stor operation eller bara borstar tänderna på kvällen – plast ingår i det mesta du gör.

Vill du lära dig mer om plast? Om vad plast är, hur den kan återvinnas till nya produkter eller tillverkas av biobaserade råvaror, vad som görs för att minska nedskräpningen och mycket mer?

Ladda ned Plastkunskap för grundskolan på www.ikem.se/ikem-skola