

Nr 2 – 2026

RenaRum

BRANSCHTIDNINGEN OM RENHET OCH HYGIEN

Månadens tema

Mikrobiologi och mätmetoder

Månadens produkt

Renrumsdräkter

Vad de flesta ser.



Vad MyAir ser.



Vi erbjuder

- * Mätning
- * Konsultation
- * Utbildning



MyAir
Test &
Validation

myair.se



Lasair® Pro

Cleanroom Particle Counter

Non-viable Monitoring

Learn more on pmeasuring.com



Get in touch with the local team
Tel +45 7070 2855
Email: pmsnordic@pmeasuring.com

INNEHÅLL

NR 2
2026



Branschtidningen *RenaRum* ingår som en del i nätverket *Rentforum.se*. *Rentforum.se* är en samlingspunkt för alla som arbetar med renhet och hygien. *Rentforum.se* påtar sig inget ansvar för full ständigheten i dokumentet eller för direkt eller indirekt skada av vad slag det må vara, som grundar sig på detta dokument. Materialet får inte mångfaldigas utan medgivande från *Rentforum.se*.

CHEFREDAKTÖR OCH ANSVARIG UTGIVARE

Matts Ramstorp
matts@rentforum.se
Mobil: 0708 – 13 05 65

GRAFISK FORM OCH LAYOUT

www.lime.nu

ANNONSER

Binh Tan
binh@rentforum.se
0708 – 25 44 77

KONTAKT

Rentforum AB
Norrbacksgatan 19
216 24 Malmö
Telefon: 040–13 82 50

Publikationen: *Renarum*
(Online) har tilldelats
ISSN 20034881



Ledare
sid 4

Nyheter
sid 7–21

Månadens tema
**MIKROBIOLOGI
OCH MÄTMETODER**

sid 24–29

Månadens produkt
RENRUMSDRÄKTER
sid 30–31

Nyheter
sid 32–44

*Följ oss på Twitter
och LinkedIn!*



Vår...

... i Skåne!

Äntligen! – Om plusgraderna håller i sig så kom våren till oss i Skåne den 21 februari! Aldrig förr har jag längtat så efter värmen. Vi har haft minusgrader i mer än en månad och det är vi inte vana vid.

Tema Renrum 2026

Jag håller på att starta upp planeringen av programmet inför årets stora utbildningsaktivitet – Tema Renrum 2026.

Som programansvarig vill jag härmed bjuda in dig eller dina kollegor till att skicka in förslag om vad ni vill lyssna på eller om ni har något att presentera, som ni tror kan vara intressant för alla våra deltagare. Jag är framför allt intresserad av att ta med praktiska exempel på hur man löst olika typer av problem, till exempel vid byggnation, insanering av material till renare renrum, rengöring och desinfektion.

Skicka ett mail till matts@rentforum.se så tar vi en diskussion.

Sjukvårdens renhetsbehov

Det kommer allt fler rapporter om hur illa det är ställt med städning och rengöring inom vissa delar av den svenska sjukvården. Personligen tror jag att allt bottnar i den kravställning som varje kommun och region specificerar inför upphandling.

En annan bidragande orsak är troligen strukturen på upphandlingen. Det kan inte vara så att den som ger bästa (läs: lägsta) anbud också är den som ger bästa resultat. Att städa och rengöra tar tid och tid är alltid en kostnad. Jag är övertygad om att den som ger lägsta pris inte alla gånger har personal som klara av att utföra sitt jobb på halva tiden men med samma resultat som någon som tar dubbelt så lång tid.

Det kan och ska inte vara att patienter som söker vård ska vistas och vårdas i en miljö som eventuellt kommer att göra dem sjukare!

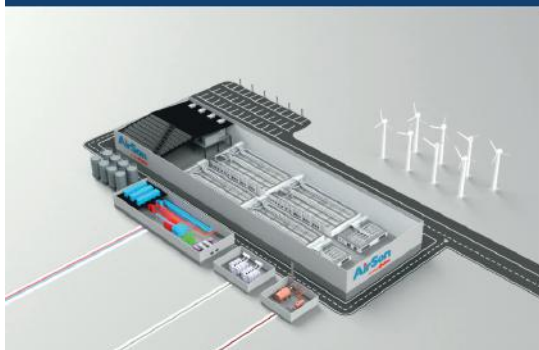
I detta nummer av RenaRum

Detta nummer av branschtidningen RenaRum har huvudtemat mikrobiologi och mätmetoder. I min huvudartikel tar jag bland annat upp det paradigmskifte som vi står inför: Det räcker inte att enbart konstatera att vi klarat hålla mikrobiologiska gränsvärden enligt standarder, utan i stället ska vi kontinuerligt via Alert och Action Levels tillsammans med trendanalys styra mot önskad renhet.

*Trevlig läsning
Matts*



• Renrum • VVS-Projektering • Energi



AirSon Engineering AB utför entreprenader och rådgivning inom energi, installationsteknik och kontrollerat inneklimat. Vi projekterar och bygger kundanpassade renrumslösningar.

Vårt fokus ligger på installationstäta projekt med höga krav och snäva toleranser.

☎ 0734-72 19 67

✉ william.lofquist@airson.se

🏠 www.airson.se

AirSon
powered by **e-on**



30 år

av ren expertis

I 30 år har Miclev hjälpt företag inom Life Science att säkra sina mikrobiologiska processer. Dra nytta av vår expertis och ett validerat sortiment för renrum och labb.

Vår kunskap är din trygghet.

www.miclev.se



Assemblin
- your complete cleanroom partner.

Complete partner from consulting and planning to the turnkey delivery and qualification of your cleanroom facility.

cleanroom@assemblin.se
assemblin.se/cleanroom

Clean Plus

Assemblin



SAVE-THE-DATE

24 - 25 november | Upplands Väsby

 **Tema Renrum 2026**



Veronika Blomberg, biträdande verksamhetschef för hand- och plastikkirurgiska kliniken.

Nya operationssalar skapar fler möjligheter

Efter en omfattande renovering invigs nu fem toppmoderna operationssalar för hand- och plastikkirurgi vid Norrlands universitetssjukhus i Umeå. De nya lokalerna höjer patientsäkerheten och gör det möjligt att utföra mer avancerad kirurgi.

Behovet av nya lokaler har funnits länge. De tidigare operationssalarna bygg-

des på 1960-talet och uppfyllde dåtidens krav, men dagens vård ställer helt andra krav på teknik, hygien och arbetsmiljö. För att möta dessa krav och skapa bästa möjliga förutsättningar för både patienter och personal har lokalerna nu totalrenoverats.

Renovering under 11 månader

Renoveringen startade i februari 2025 och har pågått i 11 månader. Under tiden har verksamheten

fortsatt tack vare ett omfattande pussel med tillfälliga lösningar. Operationer har kunnat utföras genom att låna salar hos andra enheter, som ortopederna, ögonkliniken, dagkirurgiska enheten, thoraxoperation och allmän kirurgi. Det har krävt daglig planering och flexibilitet.

”Personalen har gjort ett fantastiskt arbete under renoveringen. De har kämpat på, anpassat sig och ändå lyckats hålla vården igång. Jag är otroligt stolt över



I den här omfattningen är det första gången vi genomför en renovering med full verksamhet både under och ovanför byggområdet.”

Erik Lindblad, områdeschef.

vårt team som har arbetat tillsammans genom hela processen. Ett stort tack riktas även till alla kliniker för det goda samarbetet och de hjälpsamma händerna”, säger Veronika Blomberg, biträdande verksamhetschef för hand- och plastikkirurgiska kliniken.

Mottagning, operation och rehabilitering

Kliniken bedriver planerad verksamhet inom mottagning, operation och rehabilitering. Den ansvarar för hand- och plastikkirurgi inom den norra sjukvårdsregionen och har ett rikssjukvårdsuppdrag för plexus brachialisskador, skador på den stora nervflätan i axeln.

Totalt arbetar 102 medarbetare vid kliniken, däribland läkare med handkirurgisk och plastikkirurgisk specialitet, sjuksköterskor, undersköterskor, operations-sjuksköterskor, arbetsterapeuter, fysioterapeuter och medicinska sekreterare. Operationsenheten består av 18 medarbetare. Under 2024 genomfördes 2 907 operationer, varav 35 avsåg plexus brachialisskador.

Minimera risken för vårdrelaterade infektioner

”De nya lokalerna kommer påverka patienterna och vården framåt mycket positivt. Det kommer minimera risken för vårdrelaterade infektioner och vi

kan göra större och mer avancerade ingrepp som vi inte kunnat förut. Vi har ett stort och brett uppdrag och har tidigare varit trångbudda med för få och små operationslokaler, men nu kan vi växa, utvecklas och ta hand om fler som behöver oss. Det känns fantastiskt och på måndag tar vi emot de första patienterna”, säger Veronika Blomberg.

Unikt projekt med full verksamhet runt omkring

Att bygga om i befintliga lokaler med pågående vårdverksamhet både ovanför och under är en stor utmaning. Projektet har krävt noggrann planering, flexibilitet och ett nära samarbete mellan

Det här betyder det för Region Västerbotten

- Fler patienter får vård snabbare - med fem moderna operationssalar kan vi öka kapaciteten och korta köerna.
- Högre patientsäkerhet - den nya ventilationen och renrumstekniken minskar risken för infektioner och gör det möjligt att söva alla patienter på plats.
- Bättre arbetsmiljö för personalen - ljusa, moderna lokaler med bättre flöden gör arbetet enklare och tryggare.
- Framtidssäkrad vård - lokalerna uppfyller dagens och framtidens krav på teknik och hygien.
- Stärkt nationell roll - vi kan fortsätta ta emot patienter från hela Sverige för högspecialiserad vård, som plexus brachialisskador.
- Effektivare samarbete - alla funktioner finns samlade på samma våningsplan, vilket ger bättre samordning mellan mottagning, operation och rehabilitering.

alla inblandade.

”I den här omfattningen är det första gången vi genomför en renovering med full verksamhet både under och ovanför byggområdet. Det har varit en stor utmaning, men tack vare ett fantastiskt samarbete och tydlig planering har vi lyckats hålla både tidplan och kvalitet”, säger områdeschef Erik Lindblad.

Involverat över 50 byggtreprenörer

Projektet har involverat över 50 byggtreprenörer och ett nära samarbete med vården. Kommunikation har varit avgörande med pulsmöten varje vecka, slottider tillsammans med verksamheterna och snabb problemlösning har gjort att projektet kunnat gå framåt hela tiden.

”Samarbetet mellan alla inblandade har varit en framgångsfaktor. Trots pressad tidplan och svåra förhållanden har vi haft ett engagerat team som jobbat mot samma mål. Vi har hittat nya metoder för att kapa betong tystare och planerat på ett sätt som gjort att projektet aldrig stått still. Organisationen har fungerat klanderfritt, och vi lämnar projektet med rent papper - inga

besiktningsanmärkningar och ingen fördröjning”, säger Erik Lindblad.

Personalen har gjort ett fantastiskt arbete under renoveringen.”

Veronika Blomberg

Fem toppmoderna operationssalar

De nya lokalerna är samlade på våning 6 och rymmer fem toppmoderna operationssalar med nationell standard, varav två LAF-taksalar med högsta renhetskrav. Här finns också desinfektionsrum, läkemedelsrum, sterilt förråd, uppvakningsrum, väntrum och omklädningsrum för patienter samt omklädningsrum för personalen. Renoveringen omfattar dessutom nya fläktrum och avancerad ventilation med högsta renhetskrav. Lokalerna har också ny IT och specialdesignade manöverpaneler som styr bland annat gaser, ventilation och belysning. •

Källa: Region Västerbotten

SYSTEM FÖR
PERMANENTA &
TEMPORÄRA
BYGGNATIONER.

THE
WORLD
OF
SYSTEMS



www.octanorm-cleanroom.com

OCTANORM 
CLEANROOM SYSTEMS



Foto: Bartosz Wosniak

Plastfri månad för barnfamilj

*Kan man leva utan plast?
I ett experiment lät
KTH-forskare tömma en
barnfamiljs hem på plast
för att se hur ett plastfritt
liv fungerar i praktiken.*

Vad händer om all plast i ens hem försvinner över en natt? En familj i Tallkrogen söder om Stockholm fick ta reda på just det. Leksaker, köksredskap, möbler, täcken, soffor, sängar och städredskap togs

bort och under en månad levde familjen utan plast.

Byts mot trä, metall, glas, ull och keramik

”Vår experimentfamilj har fått använda saker i trä, metall, glas,



Sara Ilstedt, KTH
Foto: Anna Gullers

KTH

>> KTH är Sveriges största och äldsta tekniska universitet. Forskning och utbildning omfattar såväl naturvetenskap som alla grenar inom teknik samt arkitektur, industriell ekonomi, samhällsplanering, historia och filosofi. På KTH finns studenter och forskare från hela världen.

KTH:s tre campus i Stockholmsregionen samlar över 13 000 heltidsstudenter, över 1 500 doktorander och 4 000 anställda.

Vår experimentfamilj har fått använda saker i trä, metall, glas, ull och keramik. Vi var förvånade över hur mycket plastfria alternativ det faktiskt finns.”

Sara Ilstedt, KTH

ull och keramik. Vi var förvånade över hur mycket plastfria alternativ det faktiskt finns”, säger Sara Ilstedt, professor i produkt- och tjänstedesign på KTH, som leder projektet.

Fast installerad elektronik som kylskåp, spis och tvättmaskin, samt jobbdator och telefon fick vara kvar. Familjen fick också välja tio plastsaker var att behålla, men resten byttes ut eller togs bort. Exempelvis fick de en ny soffa i naturmaterial och nya madrasser stoppade med naturfibrer. Många av ersättningssakerna, som

lampor, leksaker och korgar, var second hand.

Efter en månad fick familjen tillbaka de saker som inte ersatts, men valde att endast fortsätta använda en del av dem.

”Slöplast”

– Som egentligen inte behövs

”Vi har generellt mycket ”slöplast” i våra hem. Inte minst i köksprylar och syntet i kuddar, täcken och textilier som egentligen inte behövs”, säger Sara Ilstedt.

Målet med plastexperimentet är att synliggöra och dokumentera

hur mycket plast en vanlig familj har i sitt hem och att undersöka vad som kan ersättas med andra alternativ. Forskarna vill också ta reda på hur det är att leva ett mer plastfritt liv i praktiken: Vad går bra, vad fungerar inte och var finns det behov av utveckling?

Emelie Hesse från familjen säger att de ställde upp av nyfikenhet, och för att lära sig mer om hur man skulle kunna leva mer miljövänligt i sin vardag. Mest utmanande att ersätta var hygienartiklar och köksapparater, men i det stora hela tycker hon att det

Vi insåg hur mycket vi samlat på oss över tid, saker som inte används. Det var ofta lättare än vi trott att ändra vanor”

Emelie Hesse

var skönt att leva utan sina vanliga saker.

”Vi insåg hur mycket vi samlat på oss över tid, saker som inte används. Det var ofta lättare än vi trott att ändra vanor”, säger Emelie Hesse.

Totala plastvikten var cirka 400 kilo

Forskarna kartlägger även vilken klimatpåverkan familjens plast-saker har. Alla föremål i experimentet har fotograferats och vägts och den totala plastvikten uppgick till cirka 400 kilo. Klimatkalkyler görs nu för att beräkna koldioxidutsläpp kopplade till varje produkt och resultaten jämförs



Foto: Bartosz Wosniak

sedan med klimatpåverkan från de plastfria ersättningsprodukterna.

”Experimentet visar att plasten är djupt rotad i våra liv, men också att förändring är möjlig. Familjens erfarenheter ger insikter om vad vi faktiskt kan klara oss utan och vad som ännu inte går att ersätta – där det behövs

innovation”, säger Sara Ilstedt.

Experimentet är en del av det tvärvetenskapliga projektet Reduce, som undersöker hur plastanvändningen kan minska, där den svenska delen leds av KTH. •

Källa: KTH



Foto: Bartosz Wosniak



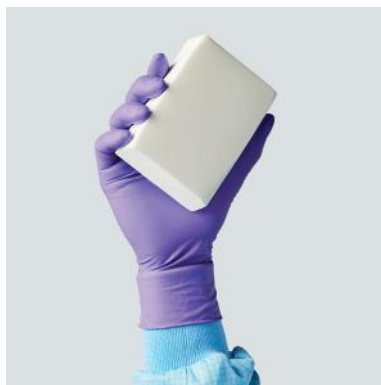
Vita Verita

a Dastex company

Manufacturer of reusable cleanroom garments
Wholesaler of cleanroom consumables

The Cleanroom Contamination Control Experts

www.vitaverita.se





M Clean Education

Förstå "Varför"

Inte bara "Hur"



Renrumskurser Online - När det passar er

> Se klipp och beställ på mcleaned.com

Ett enkelt sätt att utbilda er personal

- Kombinera kurser utifrån roll och kunskapsnivå -

Grunden för **typ-1 diabetes**

kan läggas redan i fosterlivet



Forskare har identifierat ett proteinmönster som redan vid födseln ser betydligt annorlunda ut hos de som senare får typ-1 diabetes. Fynden visar att en kombination av flera faktorer under graviditeten ökar risken att barnet senare insjuknar. Studien publiceras i tidskriften Nature Communications, och har letts av forskare från Linköpings universitet och University of Florida.

Loppet är inte kört redan när man föds, det tror jag inte. Men faktorer mycket tidigt i livet spelar stor roll för risken att senare få typ-1 diabetes, och den här studien stärker det”, säger Johnny Ludvigsson, senior professor vid Institutionen för biomedicinska och kliniska vetenskaper vid Linköpings universitet, som har lett studien tillsammans med Eric W. Triplett vid University of Florida, USA. Typ-1 diabetes uppstår när

immunförsvaret överreagerar och förstör cellerna som bildar det livsnödvändiga insulinhormonet. Insulin har en nyckelroll i att reglera blodsockret. När kroppen inte längre kan bilda insulin blir personen tvungen att under resten av livet behandlas med insulin och kan med tiden få allvarliga hälsoproblem.

Inte bara immunförsvarets skuld
Men hela skulden för upp-

komsten av typ-1 diabetes kanske inte kan läggas på immunförsvaret. Forskning har länge indikerat att de insulinproducerande beta-cellerna i bukspottskörteln är känsliga för att stressas, exempelvis av att behöva arbeta intensivt för att hålla takten med kroppens insulinbehov. Det är möjligt, menar forskarna bakom studien, att beta-cellerna tar mer skada av attacker från immunsystemet om de samtidigt är stressade av annat, som infektioner, inflammation eller olika restprodukter från ämnesomsättningen. Och dessa processer startar redan innan barnet föds, enligt fynden i den aktuella studien.

Skada kan ha startat redan under graviditeten
Forskarna har nämligen ana-



KUNSKAPSLEDANDE I NORDEN INOM RENRUMSSTÄDNING

*Vi säkerställer verksamhetskritiska miljöer
för en tryggare morgondag*



pima.se



0775 - 33 30 31



kundtjanst@pima.se



Johnny Ludvigsson

Våra resultat betyder inte att diabetes är förutbestämt. De betyder att biologin formas under en period när systemen i kroppen fortfarande är väldigt formbara.”

lyserat blod som tagits från navelsträngen efter förlossningen. I navelsträngsblodet har forskarna identifierat ett mönster av proteiner som är signifikant annorlunda hos de barn som senare utvecklar typ-1 diabetes. Proteinerna som undersöktes har med inflammation och immunförsvarets funktion att göra, och kan spegla att processer som skapar inflammation och immunförvarsrelaterad skada

startat redan under graviditeten.

”Det verkar som att vi med det här proteinmönstret kan förutse mer än 80 procent av de som senare utvecklar typ-1 diabetes. Det gäller oavsett genetisk risk. En del individer får typ-1 diabetes även utan att ha hög genetisk risk och de har samma typ av proteinmönster vid födseln i vår studie”, säger Johnny Ludvigsson.

Handlar inte om att förutse sjukdom

Forskarna understryker att studien inte handlar om att förutse sjukdom hos enskilda personer, utan att syftet är att upptäcka de biologiska mekanismerna som leder till att sjukdomen uppstår.

”Våra resultat betyder inte att diabetes är förutbestämt. De betyder att biologin formas under en period när systemen i kroppen fortfarande är väldigt formbara”,

säger Angelica Ahrens, forskare inom mikrobiologi vid University of Florida.

Det går inte att peka ut en enskild faktor som är orsaken. Upptäckterna i studien ska ses som ett första steg i att hitta intressanta ämnen att undersöka vidare. Forskarnas långsiktiga mål är att forskningen ska bidra till att sjukdomen kan upptäckas på ett tidigare stadium än vad som sker i dag. Det skulle kunna förbättra möjligheterna att i framtiden mildra eller helt förhindra sjukdomen.

Kan vara påverkade av vissa PFAS-ämnen

Forskarna fann också att en del av proteinerna som kopplas till framtida sjukdom i sin tur kan vara påverkade av vissa PFAS-ämnen (per- och polyfluorerade alkylsubstanter), så kallade ”evighetskemikalier”, som

mamman fått i sig. Exponering för miljöskadliga ämnen som finns i världen vi lever i är inte ett individuellt val, påpekar forskarna, utan ett exempel på faktorer som kan påverkas genom lagstiftning och andra regleringar på samhällsnivå.

I studien har forskarna studerat barn i ABIS-studien (Alla Barn i Sydöstra Sverige) som leds av Johnny Ludvigsson vid Linköpings universitet. Drygt 16 000 barn som föddes 1997–1999 har följts från födseln och framåt. Under uppväxten har ungefär ett barn av 100 har utvecklat typ-1 diabetes. I studien har en stor mängd livs- stils- och miljöfaktorer kartlagts genom enkäter och olika prover har samlats in. I den aktuella

Studiens största värde är att den styrker att analys av navelsträngsblod, som kastas efter förlossningen, kan bli ett nytt sätt att förutse framtida typ-1 diabetes.”

studien har forskarna analyserat runt 400 blodprover som togs från navelsträngen när barnen föddes.

Kan kanske förutse framtida typ-1 diabetes

”Studiens största värde är att den styrker att analys av navelsträngs- blod, som kastas efter förloss-

ningen, kan bli ett nytt sätt att förutse framtida typ-1 diabetes. Blodet från barnet kan sparas för framtida proteinmätningar. Ett sådant tillvägagångssätt kräver inte provtagning från barnet, genetisk testning – som väcker frågor om integritet – eller framtida kostsamma analyser av autoantikroppar i barnets blod”, säger Eric Triplett professor vid the Department of Microbiology and Cell Science vid University of Florida.

Studien har finansierats med stöd av bland andra EU forskningsprogrammet Horizon Europe (INITIALISE-konsortiet), Barndiabetesfonden och Vetenskapsrådet. •

Källa: Linköpings Universitet

LABKONTROLL

GTI AEROSOL PHOTOMETER MODEL 3990

GTI 3990 aerosolphotometer är ett pålitligt och portabelt mätinstrument för validering av HEPA-filtrer. Den används vid läckagetestning och kontroll av filterprestanda och ger snabba, noggranna mätresultat i realtid.

Labkontroll är återförsäljare och servicepartner i Norden.

- 5,6" LCD-pekskärm
- Inbyggd termisk skrivare med långlivat papper för realtidsutskrifter
- Skannarsond med 1D streckodsläsare – testdata klassificeras automatiskt och är spårbara



www.labkontroll.se

info@labkontroll.se

031-761 46 32

Renrumsprodukter från Ninolab



Vi erbjuder moderna och attraktiva LAF-lösningar: ett standardsortiment, och ett sortiment av skraddarsydd lösningar som med hjälp av våra erfarna LAF-designers skapas efter kundens önskemål.

Standardsortiment:

Vårt standardsortiment omfattar Klass I, II och III samt sterilbänkar. Skandinavisk design med smarta lösningar såsom marknadens lägsta höjd, vilket gör att de populära höj- och sänkbara stativen kan användas trots låga takhöjder. Vi erbjuder även ett Industri-/specialsortiment, kontakta oss för mer information.

Säkerhetsbänk Klass II

Tack vare bänkens låga höjd säkras det viktiga 30 cm säkerhetsavståndet som måste finnas ovanför en friblåsande bänk för att behålla personskyddet. Även möjlighet till ventilationsanslutning blir enkel tack vare att nordiska kunder vill ha arbetsytan på 90 cm över golv i enlighet med dagens byggstandard, samma som arbetsbänkarna i labbet och diskbänken hemma etc. Utöver detta har bänkarna lågt ljud och starkt reflexfritt ljus.

Nya Forma CO₂-inkubatorer för renrum!

180°C 12 log sterilisering, kontinuerlig HEPA-filter filtrering, helt ytterhölje rostfritt stål för minimerade partikelutsläpp och förbättrad rengörbarhet allt i enlighet med GMP-krav.



Partikelräknare Met One 3400+

Partikelstorlekar: 0.3-100 µm. Luftflöde: 28,3, 50 eller 100 liter/min. Drifttid batteri: upp till 9,75 timmar. Inbyggd SOP enligt ISO14644 och EU-GMP. Inbyggt nätverk (WiFi & RJ45) för åtkomst via webbläsare.



Partikelräknare Met One HHPC+

Modeller med två till sex kanaler. Partikelstorlekar: 0.3-10 µm. Luftflöde: 2,83 liter/min. Drifttid batteri: upp till 10 tim. Export av data via USB eller Ethernet.



Bänk-TOC QbD1200+ för labbet

TOC-analysator designad för att göra testningen enkel, reproducerbar och intuitiv. Den erbjuder förenklad validering och rapportering och är utformad för att stödja 21 CFR Part 11-krav och följa globala farmakopéer som USP, JP, EP, IP, KP & ICH samt arbetar med en digital infraröd sensor med automatisk korrigering av drift.

Online-TOC analysator

För PW och WFI i mätområdet 0.5 till 2 000 ppb. Helt kompatibel med de inom läkemedelsindustrin förekommande farmakopéerna USP, EF och JP. "Single cell-tekniken", som innebär en komplett oxidation via UV av provvolymen i mätcellen, ger säkra och stabila TOC-mätningar utan påverkan av flöden och tryck.



Ger guld nya elektroniska och optiska egenskaper

I laserlaboratoriet testar Tlek Tapani och Nicolò Maccaferri hur porös struktur gör att guld kan ta upp mer ljusenergi än vanligt guld.
Foto: Mattias Pettersson

Genom att ändra den fysiska strukturen i guld på nanonivå kan forskare drastiskt påverka hur materialet interagerar med ljus och därmed dess elektroniska och optiska egenskaper. Det visar en studie från Umeå universitet publicerad i Nature Communications.

Guld spelar en viktig roll i dagens avancerade teknik tack vare sina unika egenskaper. Nu visar ny forskning att man genom att förändra materialets fysiska form, dess morfologi, kan förbättra både dess elektroniska beteende och förmågan att samspela med ljus.

”Det här kan göra det möjligt att öka effektiviteten i kemiska

reaktioner, till exempel sådana som används vid vätgasproduktion eller koldioxidinfångning”, säger Tlek Tapani, en av de ledande forskarna bakom studien och doktorand vid Institutionen för fysik.

Forskarna har arbetat med nanoporöst guld, ett så kallat metamaterial som framställs i laboratoriemiljö. Tack vare sin svampliknande struktur har nanoporöst guld ännu bättre egenskaper för tekniska tillämpningar än vanligt massivt guld.

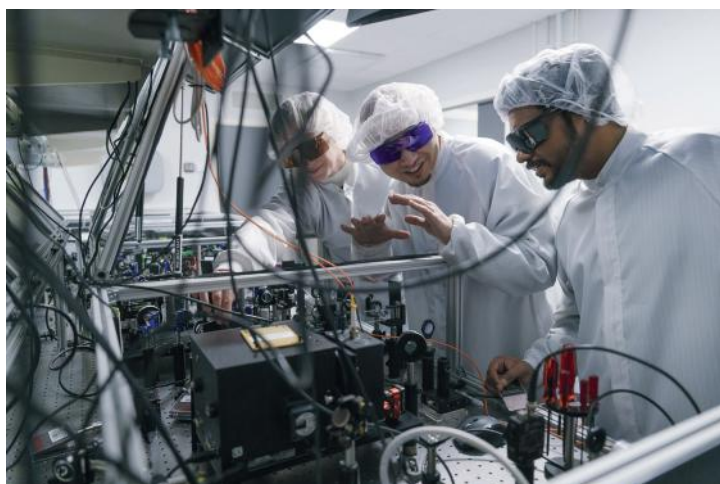
Absorberar mer ljusenergi

I studien observerade forskarna att en tunn film av nanoporöst guld samspelar med ljus på ett sätt som massivt guld inte kan. När den porösa ”guldsvampen” utsattes för ultrakorta laserpulser visade det

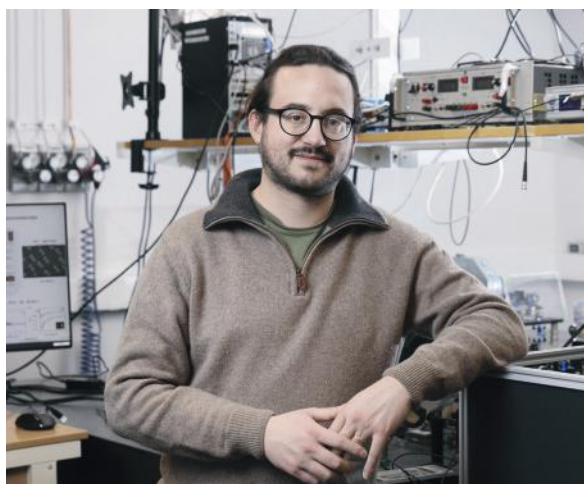
sig att strukturen tillåter materialet att absorbera mer ljusenergi över ett bredare spektrum.

Det här leder till att elektronerna blir betydligt mer energirika. Den elektroniska temperaturen uppskattades till omkring 3200 K (~2900 °C) i den nanoporösa filmen, jämfört med endast 800 K (~500 °C) i den ostrukturerade film som användes som referens, under samma förhållanden. Dessutom tar det längre tid för de ”heta” elektronerna att kylas ned och återgå till sitt ursprungliga tillstånd vid rumstemperatur.

”Så pass höga elektroniska temperaturer möjliggör ljusinducerade övergångar som annars vore näst intill omöjliga. Intressant nog kunde vi, med hjälp av avancerad elektronmik-



Ann Céline Zimmermann, Tlek Tapani och Ben Johns i forskargruppen Ultrasnabb Nanovetenskap vid Umeå universitet. Foto: Mattias Pettersson



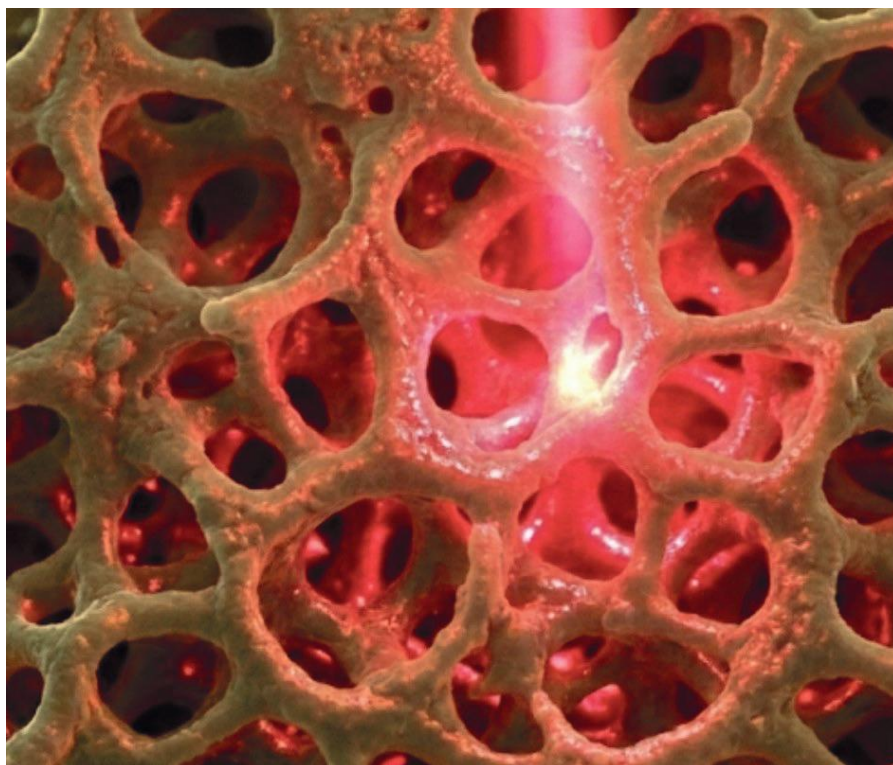
Nicolò Maccaferri, universitetslektor vid Institutionen för fysik, Umeå universitet. Foto: Malin Grönborg

Vår forskning visar att vi genom att manipulera ett materials arkitektur på nanonivå kan använda själva strukturen som ett designverktyg.”

roskopi och röntgenfotoelektron-spektroskopi (XPS) här vid Umeå universitet, bekräfta att de här unika beteendena enbart beror på materialets fysiska form och inte på förändringar i guldets elektroniska struktur”, säger Nicolò Maccaferri, forskningsledare i gruppen Ultrasnabb Nanovetenskap vid Institutionen för fysik och senior författare till artikeln.

Fungerar även på andra material

Experimenten visar att den nanoporösa strukturen kan användas som en ny designparameter när man utvecklar material för avancerad teknik. Genom att systematiskt variera fyllnadsgraden (förhållandet mellan guld och luft i ”svampen”) kan forskare styra



Den nanoporösa strukturen får guldets att interagera med ljus på ett sätt som annars inte är möjligt. Foto: AI genererat

inte bara guldets utan även andra metalls elektroniska beteende på ett kontrollerat sätt, vilket kan leda till effektivare kemiska reaktioner.

”Vår forskning visar att vi genom att manipulera ett materials arkitektur på nanonivå kan använda själva strukturen som ett designverktyg. Resultaten kan

i princip generaliseras till alla material och har betydelse för hur vi utvecklar smarta material för hållbarhet och teknik som går att använda inom allt från katalys till energiutvinning, medicin och kvantumbatterier”, säger Nicolò Maccaferri. •

Källa: Umeå Universitet

Absolut precision kostar runt 180 000 kr.

En chansning kan du få för halva priset.

På MyAir ägnar vi oss inte åt chansningar. Vi testar luftkvaliteten i utrymmen där vi och uppdragsgivaren måste veta exakta värden – ner till minsta procentandel. Det kan vara en operationssal, ett labb eller en sterilcentral. Vi använder ATIs mätinstrument. Inte för att de är billigast (det är de inte) utan för att de erbjuder säkra resultat med en oöverträffad linearitet.

Vi inte bara använder ATIs instrument. Vi säljer, servar och kalibrerar dem. Hos oss i Linköping eller hos dig.



Vill du veta mer om oss eller ATI, besök myair.se.

Du kan också höra av dig till
lars.jansson@myair.se
eller
per-erik.karlsson@myair.se

 MyAir
Test &
Validation
– ATT MÄTA ÄR ATT VETA



Vita

Halton Vita Lab lösningar

Luftflödeshanteringssystem för alla typer av dragskåp
och kontroll av luftflödet i laboratorierum

- Unik dubbel sensorstyrning
- Energibesparingar tack vare ECO-läge i dragskåp
- Fjärrstyrning av systemet
- Användarvänliga touchpaneler
- Förbättrad tillförlitlighet och flexibilitet genom att upprätthålla det statiska trycket i frånluftskanalen trots förändringar i luftflödet

Vill du veta mer: www.halton.com



Titta på denna
animeringen
av Halton Vita
Lab lösning

Mikrobiologi och mätmetoder — Idag och i framtiden

Av Matts Ramstorp

För alla som arbetar inom Life-science och inom livsmedelsindustrin är mikrobiologisk renhet av avgörande betydelse för att kunna tillverka och leverera produkter som är säkra för patient såväl som konsument. Vad är då mikrobiologisk renhet och hur kan och ska vi arbeta med den uppsatta och önskade renheten?



Allt sedan upptäckten av mikroorganismer för drygt 200 år sedan har samhället försökt att tillvarata all denna kunskap för att skapa ett bättre och mer välmående samhälle. De som först av allt tog lärdom var hälso- och sjukvården, inte minst med tanke på att de allra flesta som avled på den tiden dog på grund av infektionsbaserade åkommor.

Alexander Flemmings upptäckt av penicillinet är troligen den i särklass största milstolpen inom sjukvården och därmed också i mänsklighetens historia. Genom användningen av penicillin och därefter olika framtagna antibiotika har infektioner, som tidigare ofta lett till döden, kunnat botas.

Mikrobiologiska gränsvärden

Från mitten av 1960-talet då renrumstekniken utvecklades inom flyg- och rymdindustrin tog läkemedelstillverkande företag denna ”nya” teknik till sig samtidigt som man införde GMP:n – Good Manufacturing Practice, allt för att trygga patientens säkerhet. I grunden, då man började utnyttja GMP:n vid tillverkning av läkemedel, satte man upp maximala gränser för antalet mikroorganismer i luft såväl som på ytor.

GMP:n har naturligtvis utvecklats under alla dessa år. Den mest påfallande förändringen ser man i det Annex 1, ur volym 4 inom EudraLex, som publicerades 2022. Även om det i denna nya version finns tabeller med gränsvärden, för partiklar såväl som för mikroorganismer, så anges det klart och tydligt att allt ska vara baserat på riskbedömning samt att man inte enbart ska använda de befintliga gränsvärden för att bedöma om man uppnått korrekt och tillräcklig renhet.

Hela grundprincipen som man ska utnyttja vid följandet av GMP:n är att man som tillverkare ska styra mot den önskade renheten genom användandet av QRM – Quality Risk Management samt införande av Alert och Action levels.

Hur mäter man mikrobiologisk renhet?

Mikroorganismer är inte helt enkla att mäta eller räkna beroende på att de är så små att de inte är synbara för blotta ögat. För att trots detta kunna



få kunskap om hur många mikroorganismer som finns i den omgivande luften eller på ytor används traditionella agar-baserade metoder. Att de är agar-baserade beror på att man önskar att eventuellt förekommande mikroorganismer ska trivas så bra som möjligt så att de kan föröka sig och bli så många till antalet att de bildar för ögat helt synbara och räkningsbara kolonier, det som kallas CFU, vilket är en förkortning av Colony Forming Units.

Inkubation tar tid

För att mikroorganismer ska trivas och föröka sig krävs generellt sett tre faktorer, föda, vatten och ett specifikt temperaturintervall. Agarn som



används i de traditionella metoderna innehåller föda såväl som vatten, så det enda som krävs efter det att man fångat upp eventuellt förekommande mikroorganismer på en agarplatta är att placera denna platta i ett termostarktstyrkt värmeskåp vid korrekt temperatur och under korrekt tidslängd. Detta värmeskåp kallas normalt för en inkubator.

Efter inkubering vid korrekt temperatur och tid tar man ut agarplattorna och räknar antalet kolonier, som är ett mått på mikrobiologisk renhet angivet som i CFU.

Agar-baserade metoder – Nackdelar

Även om vi använt oss av de agar-baserade

Även om vi använt oss av de agar-baserade metoderna sedan lång tid tillbaka har vi inte haft tillgång till bättre metoder förrän nu.”

metoderna sedan lång tid tillbaka har vi inte haft tillgång till bättre metoder förrän nu. Agar-baserade metoder har många nackdelar:

- Det tar lång tid innan man kan läsa av antalet kolonier på en platta, en eller flera dagar
- Alla mikroorganismer trivs inte på samma typ av agarplattor
- Olika mikroorganismer trivs bäst vid olika





temperaturintervall

- Hela CFU-begreppet är svagt. Man kan inte avgöra om en uppkommen koloni kommer från 1 mikroorganism eller från en hudpartikel som bär på 7 mikroorganismer eller om det sitter en stafylokock på en partikel som består av 56 bakterier

Då man ser alla dessa nackdelar kan man bli förundrad över att denna teknik fortfarande används. Anledningen till detta är troligen att denna äldre metod är tämligen enkel och inte så kostsam, samt att det inte funnit något annat och bättre alternativ.

Det ska också tilläggas att alla gränsvärden som finns publicerade idag är baserade på användningen av agar-baserade metoder, dvs. alla gränsvärden är angivna i CFU.

Utvecklingen av mätmetoder

Sedan början av milleniet har nya och snabbare metoder utvecklats för att identifiera och inte minst kunna räkna antalet mikroorganismer. Dessa metoder kallas gemensamt för ”Snabba mikrobiologiska metoder” och kan delas in i de två huvudgrupperna:

- Rapid Microbiological Methods – RMM
- Alternative Microbiological Methods – AMMs

Rapid Microbiological Methods – RMM

Syftet med dessa två metoder är att minimera den tid det tar innan man får ett resultat på

den mikrobiologiska renheten. RMM baseras på mikrobiologisk tillväxt, som de traditionella agar-baserade metoderna, men kräver en betydligt mindre tidsperiod för aktiva viabla mikroorganismer att detekteras.

Alternative Microbiological Methods – AMMs

AMMs baseras inte alls på agar-metodiken utan denna teknik identifierar om en partikel är viabel, dvs. levande och har en möjlighet att föröka sig, via användningen av fluorescerande optisk spektroskopi. Denna teknik ger ett resultat i antalet viabla partiklar, som inte går att översätta till CFU. Detta medför att användningen av AMMs kräver att nya gränsvärden tas fram då man inte kan använda befintliga och accepterade gränsvärden som finns då dessa är baseras på CFU.

I den europeiska standarden EN 17141 som behandlar Biocontamination Control står det att vi i möjligaste mån ska överväga att använda dessa snabba mikrobiologiska metoder.

Action och Alert Levels

Som tidigare nämnt ska man numera inte enbart ha kontroll över om man klarar av att uppfylla de olika gränsvärden som finns publicerade i GMP:n, utan att vi idag och fortsättningsvis ska styra mot en önskad mikrobiologisk renhetsnivå. Av denna anledning måste man skapa nya

Sedan början av milleniet har nya och snabbare metoder utvecklats för att identifiera och inte minst kunna räkna antalet mikroorganismer.”

gränsvärden, som man kallar Alert och action Levels.

Alert level kan man se som en varningsnivå definierad av användaren. Om denna nivå överskrids ska detta leda till en högre uppmärksamhet på processen som sker i ett renrum.

Action level är också en nivå definierad av användaren, som beskriver att man haft en alltför stor avvikelse från den önskade mikrobiologiska renhetsnivån, och att det vid överskridelse krävs en omedelbar åtgärd, inklu-

derande utredning av orsak till avvikelse samt korrigerande åtgärder.

Slutord

Sammanfattningsvis kan man konstatera att vi fått ett skifte i hur vi ska tänka då man arbetar med mikrobiologisk renhet i renrum eller annan form av kontrollerade lokaler, nämligen att vi ska styra mot en önskad renhet. De gränsvärden som anges i GMP:n är de maximalt tillåtna antalet mikroorganismer i luft och (eller) på ytor. Genom införandet av Alert och Action Levels, tillsammans med trendanalys av de erhållna mikrobiologiska resultaten, kommer vi nu och i framtiden att vara mer alerta på vad som händer i våra processer, i stället för att enbart konstatera att ”allt gick bra idag” eller att ”nu gick det inte så bra”.

Vi får med andra ord en bättre kontroll och styrning över våra processer! •

Specialkurs om EN 17141 – Biocontamination Control

Få en genomgång av standarden - Online när det passar dig!

SEK 2 490:- ex. moms per kurslicens

Rabatt vid beställning av 5 eller fler kurslicenser



M Clean Education

www.mcleaned.com

Renrumsdräkter

Av Matts Ramstorp

Renrumsdräkter eller renrumskläder spelar en avgörande roll vid tillverkning och hantering i renrumsmiljöer. En renrumsdräkt är den primära och enda barriären mellan en operatör och den omgivande luften i ett renrum, men hur ska man välja rätt dräkt?

Vilka är de grundläggande kraven?

De krav som man kan och ska ställa på en renrumsdräkt baseras först av allt på anledningen till att man valt att arbeta i ett renrum. Detta i sin tur beror på om man vill skapa ett skydd från partiklar eller mot partiklar såväl som mikroorganismer.

Val av renrumsdräkt baseras dessutom på vilken renhetsnivå som man önskar uppnå.

Är renrummet ISO-klassificerat eller är det ett GMP-renrum?

De basala kraven på en renrumsdräkt

Då man bestämt vilken typ av renrum renrumsdräkterna ska användas i och vilken renhetsklass detta renrum ska hålla, finns en rad ytterligare krav att uppfylla:

Renrumsdräkten ska:

- Vara tillräckligt ren – Normalt säger man att

en renrumsdräkt ska vara minst lika ren som det renrum i vilket dräkten ska användas

- Inte släppa partiklar – Med andra ord, dräkten ska vara uppbyggd och konstruerad av material som släpper ett minimum av eget material ut i renrummet
- Vara tillräckligt täckande – Dräkten ska täcka in renrumsoperatören till den grad att den uppfyller satta krav, till exempel GMP-krav

Tvättbara, flergångs eller engångsdräkter?

Denna fråga blir alltmer aktuell. Det finns många fördelar med båda dessa typer av dräkter och det går inte på rak arm att konstatera om den ena är bättre än den andra. De olika standarder och guidelines som finns för renrum tar inte heller upp denna fråga. I stället anger man i dessa dokument att det ska göras en vetenskapligt baserad riskbedömning som resulterar i en skriftlig rational, där man beskriver bakgrund till val av dräkttyp, dräkternas eventuella tvätt och sterilisering samt hur många gånger man anser att de tvättade och steriliserade dräkterna kommer att ge det önskade skyddet. •

Miclev AB

Tor Hjelmér
Tel. 040-36 54 00
info@miclev.se
www.miclev.se



Vita Verita AB

Anna Langö
anna.lango@vitaverita.com

Adam Karlsson
adam.karlsson@vitaverita.com

Vita Verita
a Dastex company



DINA LEVERANTÖRER

Boka en specialanpassad internkurs på plats eller via Teams

Exempel på ämnen

- **Grundkurs renrumsteknik**
- **Aseptisk tillverkning**
- **Nya Annex 1**
- **Att arbeta i renrum**
- **Mikrobiologi för icke-mikrobiologer**
- **Bygga renrum**
- **Att arbeta i rena zoner**
- **Årlig GMP-uppdatering**

Nordens ledande
Renrumsutbildningar
sedan 1991



www.biotechpro.se

Skicka din förfrågan till:
matts@biotechpro.se

PS. Missa inte Onlinekurserna från
vårt dotterbolag
M Clean Education som är
tillgängliga dygnet runt
mcleaned.com



I händelse av krig eller som en del av påverkansoperationer, skulle en angripare kunna använda biologiska vapen för att försvaga vårt samhälle och vår förmåga att försvara oss. Skriften FOI informerar om biologiska vapen har nu tagits fram av forskare på FOI.

FOI informerar om biologiska vapen

Biologiska stridsmedel utgörs av sjukdomsframkallande biologiska ämnen, främst mikroorganismer

och toxiner, som är avsedda att användas för att skada människor, djur eller växter. Utöver de direkta effekterna på drabbade

individers hälsa kan angrepp med sådana ämnen orsaka omfattande samhällsstörningar genom att underminera livsmedelsför-

sörjning, skada ekonomin och påverka andra kritiska samhällsfunktioner.

”Skriften riktar sig särskilt till de inom totalförsvaret som har en roll i arbetet med att förebygga, skydda eller återhämta förmåga i relation till användning av biologiska vapen mot Sverige”, säger Johanna Thelaus, forskningsledare och redaktör för FOI informerar om biologiska vapen.

All användning av biologiska vapen har sedan länge varit förbjuden genom internationella överenskommelser och nationell lagstiftning. Det finns dock stater som väljer att bortse från överenskommelser och istället bryter konventioner som de själva skrivit under för att tjäna sina egna syften.

”FOI utgör en nationell expertkompetens avseende biologiska vapen. I skriften går våra experter bland annat igenom hur biologisk krigsföring skulle kunna gå till, skydd mot angrepp, identifiering och utredning av misstänkta angrepp samt Natos policy och koncept kring skydd mot biologiska vapen”, säger Åsa Scott, chef för FOI:s avdelning CBRN-skydd och säkerhet.

Angrepp skulle kunna få förödande konsekvenser

Exempel på kända angrepp med biologiska vapen från statliga aktörer är få, men Japans attacker mot Kina under andra världskriget samt information från försök och olyckor som skett inom de statliga biologiska vapenprogrammen visar att sådana angrepp kan få förödande konsekvenser. I FOI informerar om biologiska vapen skriver forskarna mer om de historiska

angreppen och olyckorna.

”Biologiska vapen kan också vara ett medel för enskilda individer och grupperingar, som vill orsaka samhällspåverkan och skada. En angripares syfte med användning av biologiska vapen skulle kunna vara att döda, försvaga, överbelasta samhällsfunktioner så som sjukvård, pröva Sveriges förmåga till skydd och återhämtning eller skrämma – till exempel för att påverka politiska beslut”, säger Johanna Thelaus.

Risken för användning av biologiska vapen

I FOI informerar om biologiska vapen beskriver forskarna sin bedömning av risken för användning av biologiska vapen utifrån dagens hotbild. Bedömningarna listas under rubriker som ”Förtäckt biologisk krigsföring”, ”Biologisk krigsföring mot livsmedel och logistik” och ”Desinformation om biologiska vapen”.

”Sannolikheten att en statlig aktör skulle angripa Sverige med biologiska vapen i stor skala är liten. Men konsekvensen skulle vara så allvarlig att det är nödvändigt att i förväg planera olika skyddsåtgärder. Till exempel lager av medicinska motmedel och tillgång till andningsskydd”, säger Johanna Thelaus.

Forskarna bedömer att det inte är osannolikt att en stat planerar att använda biologiska vapen i syfte att störa eller testa det svenska samhället. I stället för att orsaka sjukdom i stor skala, kan man få stora effekter av att sprida ut smittsamma organismer som kräver omfattande hanteringsåtgärder eller som påverkar möjligheterna till export av till

FOI forskar för en säkrare värld

>> Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) är en statlig myndighet som bedriver världsledande forskning inom försvar och säkerhet till stöd för Sveriges militära och civila försvar. Med ett fokus på att förstå, förklara och förändra tillhandahåller vi ny kunskap och expertstöd. Många gånger sker arbetet tillsammans med olika allierade inom Nato. Forskningen tillämpas både inom försvarsmyndigheter och hos civila aktörer och spelar en avgörande roll i att bygga en relevant och effektiv försvarsförmåga.

FOI har ungefär 1 700 anställda. Cirka 1 400 av dessa är forskare på akademisk nivå. Majoriteten av FOI:s uppdrag är offentligt finansierade. Merparten av finansieringen kommer via uppdrag från Försvarmakten, Försvarets materielverk (FMV) samt departement och myndigheter.

exempel livsmedel. Användning av sådana vapen kan ske som en del av hybridkrigföring och vara väldigt svår att upptäcka och skilja från naturliga utbrott av smittor eller skadegörare.

”Användning av biologiska vapen kan ge stora konsekvenser på nationell ekonomi, handel, livsmedelsförsörjning och förmåga till värdlandsstöd inom Nato. Det är därför viktigt att alla samhällsaktörer är uppmärksamma och rapporterar sådant som avviker”, säger Johanna Thelaus. •

Källa: FOI

*På bilden syns ett blodprov som är preparerat för ett labb-
test. Foto: Nicola Pietro Montaldo*

Tidiga tecken på Parkinson kan spåras i blodet



En forskargrupp ledd från Chalmers har lyckats identifiera biomarkörer för Parkinsons sjukdom i dess allra tidigaste skede, innan omfattande hjärnskador har skett. De biologiska processerna lämnar mätbara spår i blodet, men endast under en begränsad period. Upptäckten avslöjar därmed ett tidsfönster som kan bli avgörande för framtida behandling, men också för tidig diagnostik via blodprov – något som skulle kunna börja testas i sjukvården inom fem år.



Annikka Polster, Chalmers, senior forskare i studien tillsammans med Nicola Pietro Montaldo, Oslo universitetssjukhus, som också har medverkat i studien. Fotograf: Guro Flor Lien

Parkinsons sjukdom är en folksjukdom med över 10 miljoner drabbade globalt, och på grund av världens åldrande befolkning förväntas antalet mer än dubblas till år 2050. Idag finns varken någon effektiv bot eller etablerade möjligheter att upptäcka denna

kroniska nervsjukdom tidigt, innan den har orsakat betydande skador på hjärnan.

I en ny studie, publicerad i npj Parkinson's Disease, bidrar nu ett forskarlag från Chalmers tekniska högskola och Oslo universitetssjukhus med avgörande steg mot tidig diag-

nosticering av Parkinson.

”När de motoriska symptomen från Parkinsons sjukdom visar sig är ofta 50 – 80 procent av relevanta hjärnceller redan skadade eller borta. Studien är ett viktigt steg mot att kunna hitta sjukdomen tidigt, och motverka förloppet innan det

Sjukdomsutveckling över tid för Parkinson



I Parkinsons allra tidigaste fas är ett av de vanligaste symptomen REM-sömnbeteendestörning, vilket innebär att personen agerar ut drömmar i sömnen, ofta med rörelser eller ljud. Nedsatt luktsinne och depression är andra möjliga symptom i detta skede, där en ny studie vid Chalmers tekniska högskola och Oslo universitetssjukhus nu har hittat ett "tidsfönster" då biomarkörer för sjukdomen är mätbara i blodet. I ett senare skede av sjukdomsförloppet har nervskador i hjärnan lett till motoriska symptom – men forskarnas studie är ett steg på vägen mot att kunna upptäcka och motverka sjukdomen innan den har gått så långt. Illustrationen är skapad i BioRender. P, A. (2026)



Danish Anwer, Chalmers. Fotograf: Chalmers

har hunnit gå så långt”, säger Danish Anwer, doktorand på institutionen för Life Sciences vid Chalmers och studiens försteförfattare.

Viktigt tidsfönster upptäckt

I studien fokuserade forskarna på två processer som tros vara invol-

verade i den mycket tidiga fasen av sjukdomen, som hos parkinsonpatienter kan pågå i uppemot 20 år innan de motoriska symptomen är fullt utvecklade. En av processerna är kroppens DNA-reparation, som är cellernas inbyggda system för att upptäcka och korrigera skador. Den andra är cellernas stressrespons som är en överlevnadsreaktion som aktiveras vid hot, och som innebär att cellerna prioriterar reparation och skydd genom att pausa normala funktioner.

Forskarna upptäckte, bland annat med hjälp av maskinlärning, ett mönster av tydliga genaktiviteter kopplade till DNA-reparation och stressrespons hos patienter i den tidiga fasen av Parkinson. Detta mönster fanns varken hos friska individer eller hos diagnosticerade patienter som redan hade symptom.

”Det här betyder att vi har hittat ett viktigt tidsfönster för att kunna upptäcka sjukdomen innan symptom orsakade av nervskador

Chalmers Tekniska Högskola

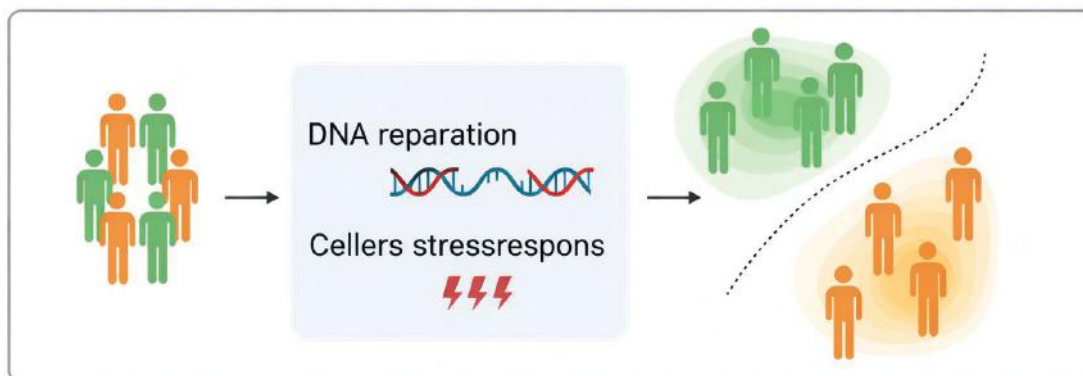
>> Chalmers tekniska högskola i Göteborg forskar och utbildar inom teknik och naturvetenskap på hög internationell nivå. Universitetet har 3 100 anställda, 10 000 studenter och utbildar ingenjörer, arkitekter och sjöbefäl.

Med vetenskaplig excellens som grund utvecklar Chalmers kompetens och tekniska lösningar för en hållbar värld. Genom globalt engagemang och entreprenörsanda skapar vi innovationskraft, i nära samarbete med övriga samhället.

Chalmers grundades 1829 och har än idag samma motto: Avancez – framåt.

i hjärnan visar sig. Att dessa mekanismer enbart existerar i ett tidigt skede, och inte längre är aktiva när

Identifiering av individer i tidigt sjukdomsstadium via biomarkörer i blod



En ny studie vid Chalmers tekniska högskola och Oslo universitetssjukhus visar att biomarkörer för två processer – DNA-reparation och cellernas stressrespons – kan spåras i blodet under sjukdomens inledande skede. Detta kan ge möjlighet att identifiera patienter i sjukdomens allra tidigaste fas. Upptäckten öppnar dörrar för tidig diagnostik via blodprov, men också för framtida behandlingar. Illustrationen är skapad i BioRender. P. A. (2026)

sjukdomen har utvecklats längre, gör det dessutom intressant att rikta in sig på mekanismerna för att hitta framtida behandlingar och läkemedel”, säger Annikka Polster, biträdande universitetslektor på institutionen för Life Sciences vid Chalmers, som har lett studien.

I den intensiva, globala forskningen om Parkinson har flera andra biologiska indikatorer för de tidiga stadierna av sjukdomen granskats – bland annat kopplade till hjärnavbildning eller analyser av hjärnvätska. Men ännu finns inga brett implementerade test inom sjukvården som kan användas för att säkert upptäcka sjukdomen i dess inledande skede.

”I vår studie har vi i stället ringat in biomarkörer som verkar spegla en del av sjukdomens tidiga biologi, och som dessutom kan mätas i blod. Det öppnar för breda screeningtest via blodprov: en kostnadseffektiv, lättillgänglig och ofarlig metod”, säger Annikka Polster.

Hoppas på blodprov i vården om några år

I nästa steg ska forskarna försöka förstå exakt hur mekanismerna som aktiveras i den tidiga sjukdomsfasen fungerar, och utveckla verktyg för att ytterligare förenkla möjligheten att upptäcka dem.

Redan inom fem år tror forskargruppen att blodprov för tidig diagnosticering av Parkinsons

sjukdom skulle kunna börja testas inom sjukvården. På längre sikt är förhoppningen att forskningen även kan bidra till utvecklingen av läkemedel för att förebygga eller motverka sjukdomen.

”Om vi kan studera mekanismerna när de pågår kan det ge viktiga nycklar till att förstå hur de kan stoppas och vilka läkemedel som kan ha effekt. Det kan handla om nya läkemedel, men också så kallad ompositionering av läkemedel, där vi kan använda läkemedel framtagna för andra sjukdomar än Parkinson eftersom samma genaktiviteter eller mekanismer är aktiva”, säger Annikka Polster. •

Källa: Chalmers

Mer om Parkinsons sjukdom

➤➤ Parkinsons sjukdom är en nervsjukdom som gör att hjärnan får svårt att kontrollera nervsignalerna som styr rörelser. Sjukdomen utvecklas långsamt och debuterar oftast efter 55 – 60 års ålder. Parkinsons sjukdom är den näst vanligaste neurodegenerativa sjukdomen i världen, efter Alzheimer. Över hela världen finns drygt 10 miljoner människor som har diagnosen, och antalet drabbade förväntas mer än fördubblas till år 2050. I Sverige är ungefär 20 000 drabbade, och varje år insjuknar uppskattningsvis 2 000 nya personer.

Parkinsons sjukdom – symptom och sjukdomsutveckling

Tidiga symptom

- REM-sömnbeteendestörning: Personen agerar ut drömmar under REM-sömn, ofta med rörelser eller ljud
- Nedsatt luktsinne
- Förstoppning
- Depression
- Ångest

Motoriska symptom, senare i sjukdomsförloppet

- Långsamma rörelser
- Stelhet och balansproblem
- Skakningar
- Ofrivilliga muskelsammandragningar

Källa: Parkinsonförbundet, *The BMJ*, global prognosstudie 2024



App för restnoterade läkemedel – Version 2.0

Utvecklad tillsammans med vården

Digitalt informationsstöd för vården vid läkemedelsbrist

Läkemedelsbrist och restnoteringar påverkar i dag stora delar av den svenska hälso- och sjukvården. När ett ordinarie läkemedel inte finns tillgängligt behöver förskrivare och farmaceuter snabbt få tillgång till korrekt och uppdaterad information om tillgänglighet och relevanta läkemedelsalternativ, ofta under tidspress och med begränsad samlad överblick.

Mot denna bakgrund tillhandahåller AtrimusRx appen Restnoterade Läkemedel – en kostnadsfri mobilapp för legitimerad vårdpersonal.

Appen samlar information om läkemedel som är restnoterade i Sverige och sammanställer strukturerade uppgifter som kan stödja arbetet med att identifiera alternativa läkemedel när behovet inte kan tillgodoses med tillgängliga, godkända läkemedel på den svenska marknaden. Informationen tas fram och kvalitetssäkras av farmaceuter och är avsedd att

fungera som ett informations- och beslutsstöd.

”I dialogen med både apotek och vården ser vi hur mycket tid som i dag går åt till att hitta och verifiera information vid restnoteringar. Appen är utvecklad för att ge en tydlig överblick och ett mer effektivt informationsunderlag, utan att ersätta medicinska bedömningar eller kliniskt ansvar”, säger June Åhgren, inköps- och försäljningsansvarig på AtrimusRx.

Behovet av förbättrad och mer samlad information om licensläkemedel har även upp-

märksammats i flera rapporter från Läkemedelsverket under de senaste åren. Myndigheten har där pekat på brister i överblick och tillgång till information om vilka licensläkemedel som finns tillgängliga samt vilka läkemedelsalternativ som kan vara aktuella vid restnoteringar.

Appen ger inga behandlingsrekommendationer och tar inte ställning till val av terapi. Ansvar för medicinsk bedömning, förskrivning och eventuell licensansökan ligger alltid hos förskrivaren, i enlighet med gällande regelverk.

Appen Restnoterade Läkemedel finns tillgänglig för iOS och Android och kan användas kostnadsfritt av legitimerad vårdpersonal. •

Källa: AtrimusRX



Klimatövervakning utan att äventyra sterilitet

I renrum, laboratorier och biobanker krävs ett klimat som inte får avvika det minsta. Temperatur och luftfuktighet måste vara helt stabila, samtidigt som åtkomsten ofta är begränsad för att bevara sterilitet. Varje öppnad dörr är en störning och varje manuell kontroll ett onödigt ingrepp.

Genom att placera en temperaturprob inne i rummet och låta själva sensorenheten sitta utanför kan klimatet följas i realtid utan att miljön rubbas. All service, konfiguration och batteribyte sker på utsidan. Rummet förblir sterilt och stabilt medan mätdata fortsätter flöda.

Precision som håller laboriestedard

I känsliga miljöer spelar det stor roll var mätningen görs och hur

stabilt värdet är över tid. Den externa proben använder samma givarteknik som i laborie-utrustning, vilket ger pålitliga och repeterbara mätvärden. Det gör att klimatet kan dokumenteras och användas i tillsyn, kvalitetsarbete och uppföljning.

Direkt överblick med E-Ink

För att undvika onödiga inloggningar visas data på en E-Ink-skärm monterad utanför rummet. Den är lättläst även i stark belysning och uppdateras bara

när värden förändras. Personal kan se status i förbifarten utan att gå in, oavsett om klimatet ligger stabilt, närmar sig gränsvärden eller avviker.

Trådlöst genom hela byggnaden

Kommunikationen sker via LoRaWAN, vilket eliminerar kabeldragning och gör installationen snabb även i komplexa byggnader. Räckvidden är tillräcklig för att bära sensorer genom bjälklag, teknikrum och kärnor, och samma nät kan hantera allt från renrum till klimatkammare.

Stabilare drift och mindre manuell hantering

När klimatdata inte behöver hämtas manuellt minskar arbets-



bördan och variationerna i miljön blir färre. Avvikelse upptäcks i tid och styrningen kan baseras på faktiska värden, inte fasta rutiner. Det ger en mer förutsägbar miljö och ett arbetssätt som stör sterila rum så lite som möjligt.

Integration i fastighetens system

Via LoRaWAN-gateways kan sensordata skickas vidare till BACnet eller Modbus TCP, vilket gör att klimatinformation kan användas direkt i styrningen av luftflöden, ventilation och energioptimering. Det skapar en helhetslösning där rummet hålls stabilt över tid utan extra arbete inne i den sterila zonen. •

Källa: Induo

Induo

>> Induo har den senaste tekniken för digitalisering inom framförallt hårdvara. Flexibla byggstenar som frigör företags potential att göra världen till en bättre plats. Induo förser mänskligheten med innovativa kommunikationslösningar oavsett avstånd och har lösningar för att överbrygga avstånd från ett 10-tal meter till system som levereras till över hela världen.

Kalendarium

26 mars 2026

Bioscience
– Groundbreaking
Research & Diagnostic,
Göteborg

15–16 April 2026

Nordic Conference on
Clinical Trials, Stockholm

23 – 24 april 2026

The Future of Swedish
& Danish Life Science
(2026), Lund

5 – 6 maj 2026

R3 Nordic Symposium
& Exhibition

28 maj 2026

New Horizons in Biologics
& Bioprocessing
– including Advanced
Therapies, Danmark

13 – 14 oktober 2026

Framtidens operations-
avdelning, Stockholm

24 – 25 november 2026

Tema Renrum 2026,
Upplands Väsby





SAVE-THE-DATE

24 - 25 november | Upplands Väsby

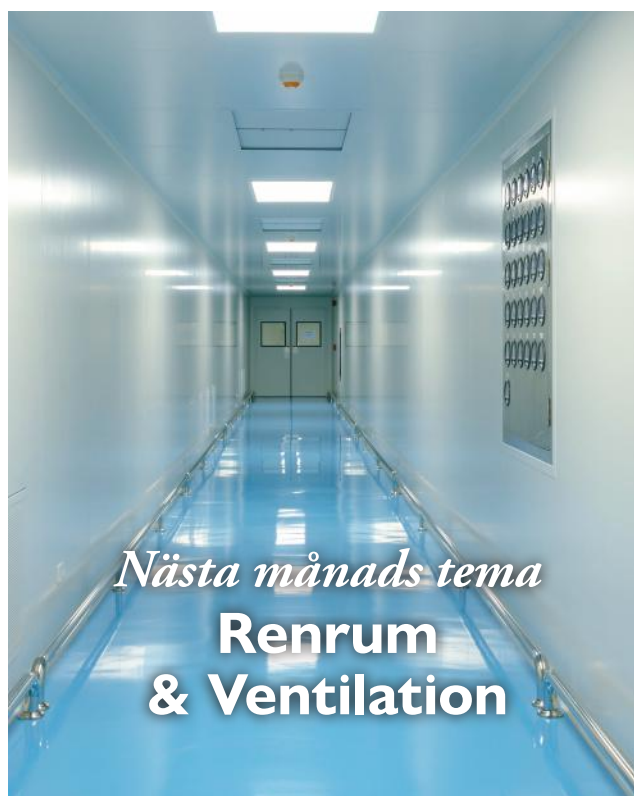
Tema Renrum 2026

Hitta din leverantör på **Rentforum.se**

AAF International B.V.
AB Ninolab
AirSon Engineering AB
Assemblin Ventilation AB
Avidicare AB
bioMérieux Sweden AB
BioTekPro AB
BioThema AB
Brookhaven
Camfil Svenska AB
Mennens Cleanroom Cranes
CRC Clean Room
Control AB

DuPont Personal
Protection
Elis Textil Service AB
Eurofins Biopharma Product
Testing Sweden AB
Feicon Oy
Labkontroll AB
M Clean Education
Miclev AB
Mikrolab Stockholm AB
MY AIR AB
Nordic Biolabs AB
Nordic Cleanroom AB
Octanorm Cleanroom AB

Particle Measuring Systems
PharmaClean AB
QleanAir Scandinavia AB
Saint-Gobain Ecophon AB
Serviceföretaget PIMA AB
Textilia
Toul Meditech AB
Valtria Sweden AB
Vaisala Stockholm
Vileda Professional
Vita Verita AB
VWR International AB
Wido Lab AB



Nästa månads tema
**Renrum
& Ventilation**



Nästa månads produkt
Rena zoner

Följ **Rentforum.se** på Twitter och LinkedIn!

Vi bevakar ett stort antal tidskrifter för att hjälpa Dig att vara uppdaterad. Följande nyheter finns nu på Rentforum.se

Mask-wearing during COVID-19 may have reduced heart attack risk triggered by air pollution

Handwashing Habits in Public Restrooms Slip

HIV infection linked to increased risk of long COVID

RFK Jr.'s days of going wild on health may be over

Scientists create universal nasal spray vaccine that protects against COVID, flu, and pneumonia

Electric insect trap was installed over a food preparation table

Let's clear the air on respiratory infections

Hospitals fighting this virus confront a challenge – few doctors have seen it

Ribo and Ribocure Announce Exclusive Global Licensing Agreement

Vaccines, Measles, Flu, and COVID-19

Dangerous bacteria on healthcare workers' long sleeves

Will antibiotics soon become ineffective?

Följ oss på: www.twitter.com/rentforum
Följ oss även på LinkedIn

