



HISTORIER OM NYSKAPING 2018

HISTORIER OM NYSKAPING 2018

NTNU DISCOVERY 2018

Tekst: Anne-Lise Aakervik / Mediekompaniet

Design: synlig.no

Foto: synlig.no og bedriftenes egne

INNHOOLD

FORORD
MER AV DET SOM VIRKER
SPARER PENGER MED VINGER
VIL 3D PRINTE ORGANER
BEDRE VILKÅR FOR PREMATURE BARN

7
8
10
14
18

ULTRALYD AVSLØRER BLODFORGIFTNING
AVDEKKER BEGYNNENDE FORKALKNING

22
26

BEDRE VIN
ÅLGER REVOLUSJONERER BATTERITEKNOLOGI
LØFTEHJELP PÅ BILEN
ETTERLIGNER KROPPENS MILJØ

28
32
36
40

SOM FISKEN I VANNET

44

NY STIFTEMEKANISME HINDRER LEKKASJE
GJØR HUSARBEIDET TIL ET SPILL

48
52

OVERVÅKES AV FORBRUKERTEKNOLOGI
GAME CHANGER INNEN SLITASJEBELEGG

54
58

VIL REVOLUSJONERE UV LED MARKEDET
FULL KLAFF FOR CONNECT LNG

62
66

FORORD

NTNU Discovery er inne i sitt åttende år. Vi har i løpet av den tiden bidratt til at godt over 50 ideer har gått fra å være en ide til å bli en bedrift.

Vårt oppdrag er å stimulere og støtte utviklingen av gode ideer og prosjekter som har potensial for å bli kommersielt levedyktige. På sikt kan dette bidra til økt verdiskaping, flere arbeidsplasser og investeringer, både regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Dette gjør vi ved å dele ut inntil 1 million kroner til prosjektideer som kommer fra studenter og ansatte ved NTNU og Helse Midt-Norge.

I penger er det ikke mye, men det viser seg at de er svært avgjørende for at teamet bak prosjektet skal komme over den første kritiske kneika. Og vi ser med glede at de bidrar til å utløse andre offentlige midler.

Det er akkurat slik vi ønsker at NTNU Discovery skal fungere. Vi er derfor fornøyde med at gjennomgangen som NTNU har gjort av hele sitt økosystem på innovasjon og nyskaping viser at NTNU Discovery er et virkemiddel som fagmiljøene mener fungerer godt og som de ønsker mer av.

Per Arne Wilson

Daglig leder NTNU Discovery
Trondheim 01.02.2018



MER AV DET SOM VIRKER!

Prorektor for Nyskaping ved NTNU Toril A. Nagelhus Hernes har ambisjoner og planer for hvordan NTNU skal løfte seg på innovasjon i årene som kommer.

– Vi har i 2017 gått gjennom hele NTNUs økosystem innen innovasjon og nyskaping, og det vi ser er at NTNU Discovery er en viktig brikke på veien fra ide til konkret innovasjon.

Det viktigste i en tidlig utviklingsprosess er tilgjengelige midler og kompetanse til å utvikle ideen videre. For ansatte og studenter ved NTNU finnes det få midler som kan gjøre det mulig å jobbe videre med ideer i tidlig fase for å avklare om de er verdt å satse på. – Her erfarer vi at NTNU Discovery er et virkemiddel som fagmiljøene mener fungerer godt og som de ønsker mer av. Da må vi se på hvordan vi kan styrke nettopp dette fremover. I tillegg ser vi at søknadene som kommer til Discovery fra fagmiljøene blir bedre og bedre. Fagmiljøene er blitt mere oppmerksomme på NTNU Discovery, de skjønner hva innovasjon er og hvordan de skal jobbe for å skape resultater.

FLERE VIRKEMIDLER

Toril Hernes trekker også frem koblingen

NTNU har høye ambisjoner når det gjelder innovasjon og nyskaping. Vi er fremoverlent når det gjelder å utvikle mer innovasjonskultur i fagmiljøene våre og vi ser at NTNU Discovery er et virkemiddel som virker.

med Technology Transfer Office (TTO) som viktig. – Det er avgjørende å ha kompetanse med på laget i en innovasjonsprosess. Det er

også en av årsakene til at søknadene har bedret kvaliteten. Det er viktig at virkemidlene og økosystemet støtter opp om hverandre. Vi lanserer derfor flere tiltak overfor fagmiljøene i 2018 for å øke innovasjonsevnen. Et av dem er et strategisk program for kunnskapsbasert innovasjon. Her kan alle fagmiljøene søke om midler til stillinger, der de kan ansette personer som skal hjelpe forskerne med å utvikle flere gode innovasjoner med bakgrunn i resultater fra forskningen.

De som settes i dette strategiske innovasjonsprogrammet kan like gjerne ha bakgrunn og erfaring fra næringsliv eller innovasjonsarbeid som kan supplere forskerkompetansen vi allerede har mye av i organisasjonen. Slik håper vi å bidra til mer innovasjon og kulturbygging internt i fagmiljøene. I tillegg lyser vi ut innovasjonsstipend til Ph.d. studenter som gjennom doktorgradsarbeidet sitt har fått ideer til innovasjoner som kan utvikles videre.

UNIVERSITETSKOMMUNE

Toril Hernes er klar på at i fremtiden ønsker NTNU mer nyskaping og innovasjon også fra

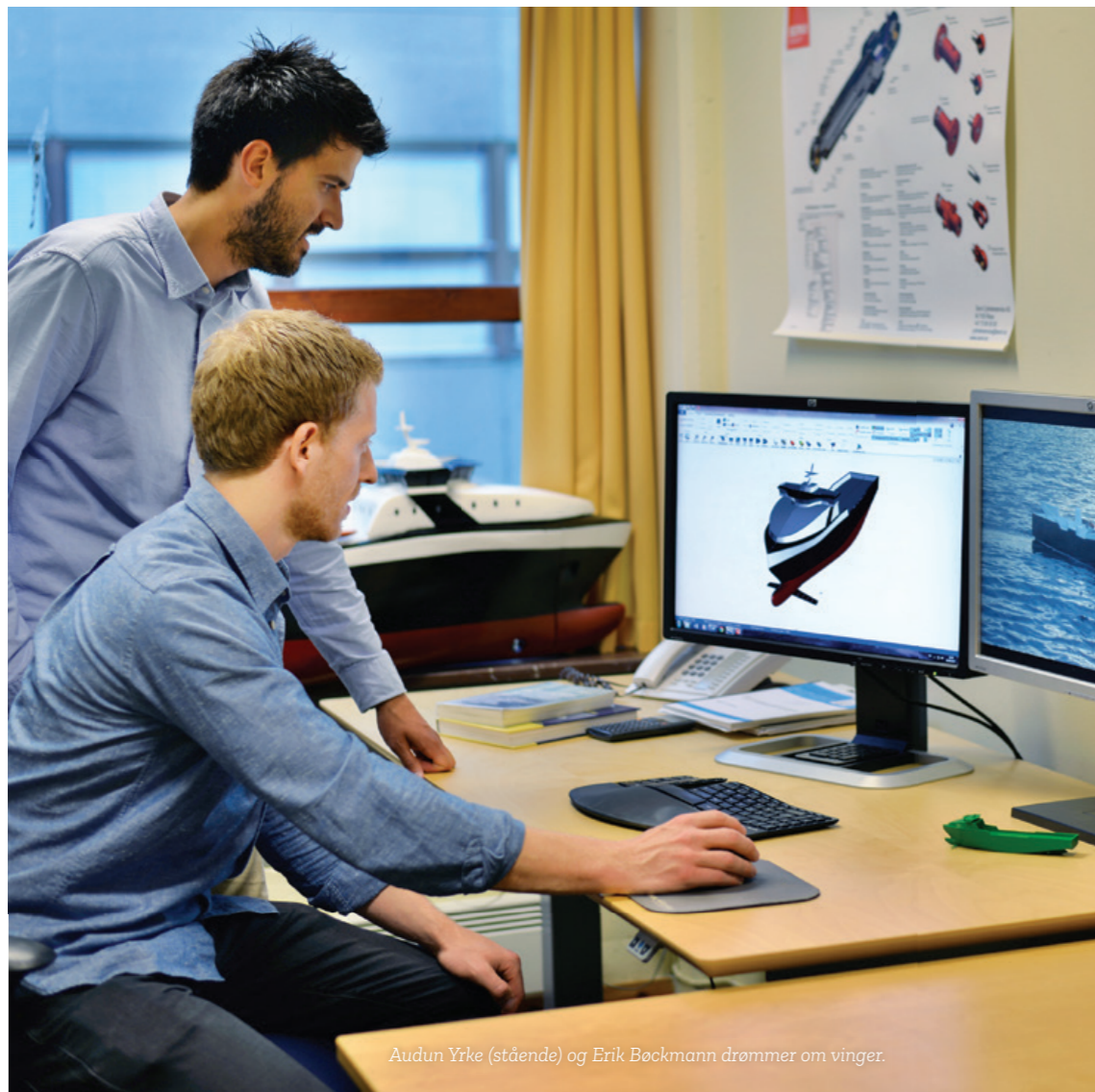
de humanistiske fagene, og innen tjenstedesign. Dette ønsket får nå drahjelp gjennom avtalen som NTNU har inngått med Trondheim kommune, om at Trondheim skal bli en universitetskommune.

– Vi har hatt og har mye samarbeid på mange fronter, men en underskrevet avtale vil gi flere muligheter for samarbeid på nye områder innen helse, velferd, skole, energi, digitalisering og transport for å nevne noen. Vi har i en årrekke hatt et integrert universitetssykehus, og nå kan slike samarbeidsmodeller prøves ut andre steder. Ut av dette kan det komme nye og spennende produkter, teknologi og tjenester.

DEKKER BEHOV

Det viktigste med NTNU Discovery er at det dekker et behov hos den enkelte forsker eller student i en fase som er avgjørende for om man går videre eller ikke med ideen. – Vi ser at midlene ofte brukes til frikjøp av forskere. På den måten får de tid og mulighet til å teste ut ideene og komme videre med innovasjonen. Vi skulle gjerne støttet flere søknader, og som institusjon bør vi ha handlingsrom for å ta mer risiko. Derfor skal vi jobbe for å få opp volumet på NTNU Discovery i årene fremover, sier Hernes og peker på næringslivet som en mulig bidragsyter.





Audun Yrke (stående) og Erik Bøckmann drømmer om vinger.

SPARER PENGER MED VINGER

Hvor rart det enn høres ut, så skal altså utfellbare vinger eller foiler, gjøre det mulig å spare drivstoff og utslipp i bølger og høy sjø. Og som du skjønner er det ingen ny tanke.

I Norge var det elektroingeniør Einar Jakobsen fra Sørumsand som var pioner. I 1978 begynte han arbeidet med en såkalt foilpropell, som skulle erstatte eller supplere en vanlig skruerpropell. Men Jakobsen kom ikke i mål. I 1998 sendte han sine notater og tegninger til NTNU. Først i 2010 åpnet professor Sverre Steen pakken sammen med doktorgradstudent Eirik Bøckmann. – Vi ble inspirert av arbeidet som Jakobsen gjorde, sier Bøckmann, som brevvekslet med Jakobsen. Dessverre døde han like før vi fikk lansert vårt konsept, godt over 90 år gammel.

Dette er bakgrunnen for at Eirik Bøckmann startet på sin doktorgrad i 2010 med simuleringer av effekter av foilene. – Jeg så at dette fungerte, men vi fant ingen praktiske løsninger for hvordan montere og trekke tilbake foilene i et skrog.

Siden slutten av 1800-tallet har forskere systemet med tanken om å montere vinger på båter. Nå ser det ut til at utviklerne av Wavefoil klarer det. Hensikt? Spare drivstoff, øke fremdrift og stabilisere båten i vind og bølger.

Hovedideen er at vingene som monteres i baugen på skipet «stjeler» energi fra bølger og omgjør energien til frem-

drift. – Det vi gjør med foilene er å utnytte bølgeenergien på en ganske effektiv måte. Foilene vil skape et enormt løft gjennom vannet og gi skipet et skyv fremover. Vi synes det er rart om ikke fremtidens skip vil utnytte dette fortrinnet. Det kan bidra til opptil 30% lavere drivstoffkostnader, i tillegg til økt komfort for passasjerene. Et typisk hurtigruteskip vil kunne spare ca. 2-3 millioner kroner per år på brensel ved å ta i bruk vår løsning, sier Bøckmann.

HAR LØSNINGEN

Høsten 2015 var han i gang med en postdoktor på samme tema og traff Audun Yrke, som da var tredje års student på marin teknikk og som elsker å sysle med tilsynelatende umulige løsninger.

– Det første Audun sa var at nå hadde han løst hvordan foilen (vingen) kunne trekkes inn. Han skisserte løsningen og vi tenkte begge at dette var virkelig noe å gå videre med, forteller Eirik. – Jeg hadde vel et slags «Eureka moment», smiler Audun, som løp inn på verkstedet og laget en modell som så ut til å fungere.

– Siden forrige gang noen forsøkte seg på dette, har materialteknologien utviklet seg mye, med blant annet karbonfiber som vi bruker. Da er det mulig å finne løsninger som ikke var mulig tidligere.

SER MOT KOMMERSIALISERING

Audun og Eirik etablerte Wavefoil AS i 2016, og er nå i ferd med å kommersialisere teknologien som det har blitt jobbet med siden 2010.

Duoen har tro på at dette vil kunne bidra til å gjøre sjøfart mer drivstoffgjerrig og komfortabel for både mannskap og passasjerer i bølger. Skipsbransjen er en konservativ bransje. Så det å komme inn med en såpass uortodoks løsning er ikke enkelt. Den må også være kompatibel med dagens bruk og design.

Wavefoil AS fikk våren 2017 støtte fra NTNU Discovery til å fortsette å verifisere og teste komponentene på selve bølgefoilene for påkjenningene de kommer til å bli utsatt for.

Testene skal rett og slett luke ut alle feil som kan oppstå under visse påkjenninger. Dette gjøres i samarbeid med industrielle partnere, som Servi Group, cDynamics og Easy Form.

FRA HOBBY TIL JOBB

Prosjektet har også fått støtte fra FORNY 2020 på 5 millioner kroner. Nå kan de endelig jobbe med dette på full tid og samtidig få litt lønn. Hittil har de sponset mye fra egen lomme, og jobbet ved siden av.

– Så langt har dette vært en utrolig morsom reise, fra skriblerier, til modellbygging av isopor og gamle persienner, og uttesting av foil-løsninger og skipsmodeller. Vi har fått erfare at prototypebygging er en viktig del av den kreative prosessen, og det er artig å se hva slike modeller kan føre til, sier Yrke.

Med på laget har de blant annet fått Sven J. Kolstø fra Cofounder. I høst flytter de inn i eget kontor på Pirsenteret i Trondheim. Til våren skal Wavefoil teste en prototype fullskala-modell av sin foilmodul, som kan gi flere svar.

FAKTA

Mindre drivstoff, lavere utslipp og bedre komfort. Prinsippene bak Wavefoil er at foilene/vingene skaper et løft når skipet beveger seg opp og ned i bølgene. Løftet gir dermed mer fremdrift. Foilene kan sammenlignes med en halefinne på et akvatisk dyr. Wavefoil utvikler "finner" som kan trekkes inn i skipet når det ikke er behov for dem, og når de er i bruk bruker skipet mindre drivstoff, det reduserer bevegelser og gjør det mer komfortabelt for passasjerer og mannskap ombord.



Audun Yrke knekte koden for vingemontering.

VIL 3D PRINTE ORGANER

Hvorfor skal man gjøre det, lurer du kanskje på da? Det er et økende be-

hov for nye tilnæringer for å rekonstruere vev og organer i menneskekroppen som ikke fungerer lenger. Ved å etterligne menneskelig vev på laboratoriet kan vi skape syntetiske alternativer som kan fylle gapet i kirurgien og innen medisinleveranser.

Det forskerne ønsker er å bruke menneskenes egne celler til å hjelpe kroppen til å heles. Her kommer alginatgelen til sin rett, og da særlig gel som er produsert av tang og tare. Denne gelen har den egenskapen at menneskecellene føler seg hjemme der. De overlever, vokser og trives og kan dermed benyttes innen biomedisin.

FRA GEL TIL PRINTER

Utfordringen med gelen er å ha god nok kontroll når den går fra flytende til fast form. Skal slikt materiale i kombinasjon med celler benyttes til 3D-printing må man styre prosessen slik at den er forenlig med levende celler. Det har forskerne og oppfinnerne David Bassett og Armend Håti klart.

– Ved å kontrollere den kan vi forme gelen slik

Ved å kontrollere hvor hurtig gelen stivner kan forsker David Bassett på sikt 3D-printe et menneskeorgan i gel som er mettet med levende celler.

David Bassett.

Forskningsprosjektet med støtte fra NTNU Discovery hadde som formål å bevise at flytende gel kan brukes i 3D-printing. Dette klarte de fordi Bassett og Håti vet hvordan de kontrollerer gelens faser fra flytende til fast.

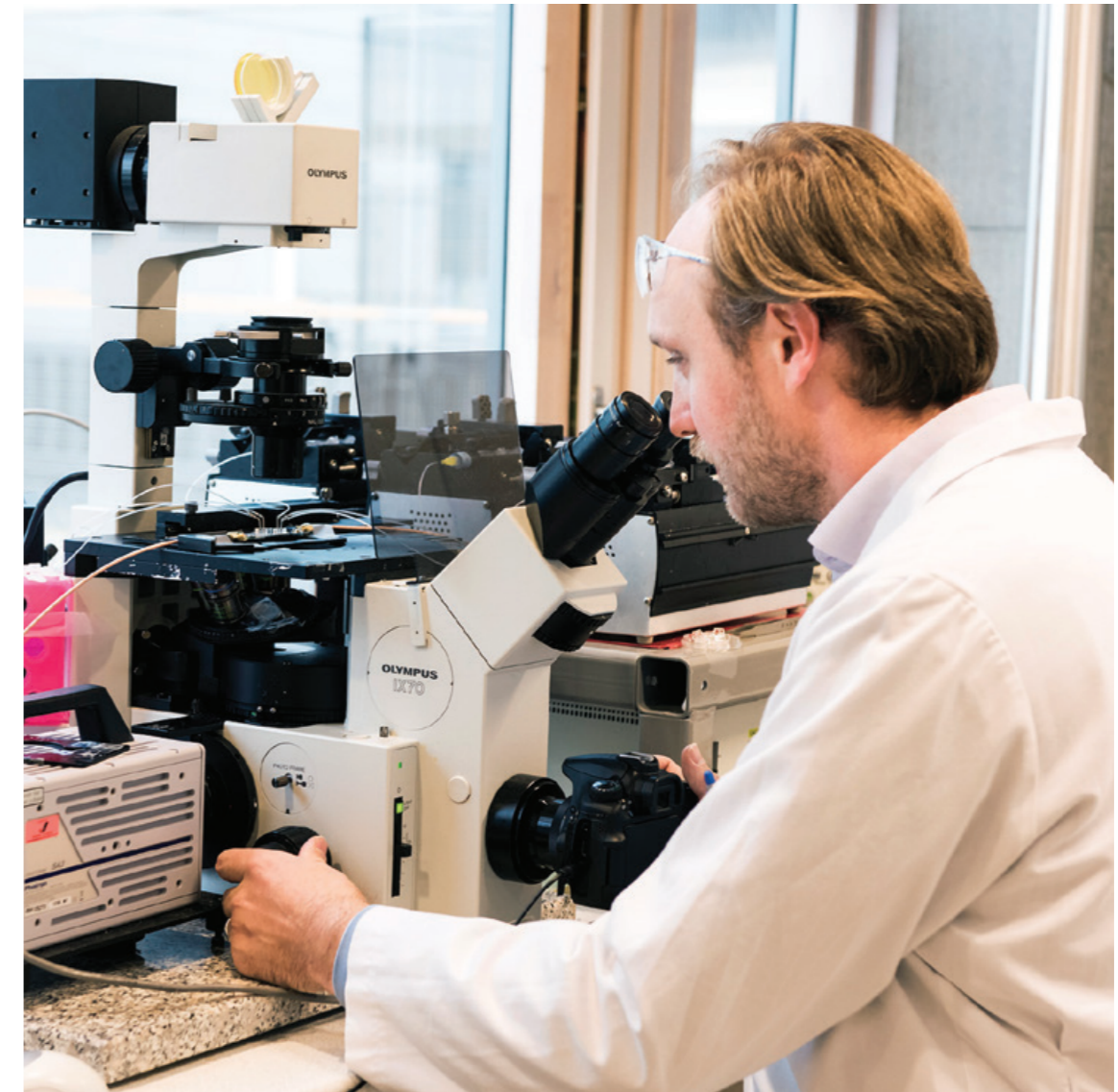
– Jeg kjøpte en 3D-printer som er hylleware, deretter tilpasset jeg den slik at den også kunne printe en gel og ikke bare varm plast som den er laget for å gjøre. Dette var kjernen i prosjektet – og det at jeg lykkes med dette, gjør at vi kan bruke gelen i videre forskning, sier Bassett.

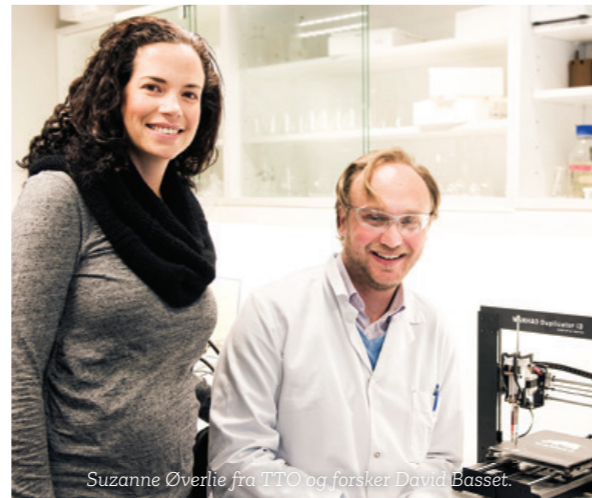
ENKELT OG ELEGANT

– Metoden for å kontrollere stivelsesprosessen er forholdsvis enkel og elegant, sier Suzanne Øverlie som er prosjektleder fra NTNU TTO. – Det er nesten merkelig at ingen har kommet på det før. Patentsøknad er sendt og godkjenning av den ser lovende ut.

– Rent praktisk produserer vi gelen ved at vi mikser en løsning med en annen løsning. Re-

vi vil ha den før den stivner helt. Og ved å ha kontroll på stadiene kan vi bruke den i en 3D-printer, sier





Suzanne Øverlie fra TTO og forsker David Bassett.

sultatet blir en fast, men fleksibel gel. I eksisterende prosedyrer brukes lite cellevennlige stoffer og da kan de ikke brukes i forbindelse med biologiske applikasjoner. Disse metodene gir oss heller ikke den nødvendige kontrollen for å kunne printe 3D, så vår egen metode løste to utfordringer for bio-printing, forklarer David Bassett

Teamet har også fått midler fra FORNY til å gjennomføre et forprosjekt. Her har de forsket på hvordan de kan kapsle inn celler ved å bruke en teknikk som kalles «microfluidics». Dette er et relativt nytt felt hvor de før har slitt med innkapsling på grunn av lite kontroll over gelingsmekanismen. Dette førte igjen til blokkering av kanaler, i tillegg døde cellene som ble kapslet etter kort tid. Miljøet var ikke optimalt.

– Med vår metode kan vi å kapsle en enkelt celle i en picoliter dråpe (en trillion del av en liter) med gel. Det gir oss mange bruksmuligheter inn mot for eksempel «lab on a chip». I et videre perspektiv kan dette materialet benyttes til å levere medisiner hvor man vil i kroppen, eller kanskje til å dyrke «reservedeler» til menneskekroppen, selv om dette er vanskelig.

Den store driven i dette er på mange måter å få kroppen til å reparere seg selv med en hjelpende hånd fra gelen med celler, sier David Bassett.

I 2018 er ikke Alginate gelling lenger et aktivt prosjekt.

FAKTA

Medisinsk gel må ikke forveksles med spiselig gelé. Gel, fast stoff som består av kolloider og vann. Stoffet kan være mer eller mindre elastisk, fastere eller løsere i konsistensen og reversibelt eller irreversibelt. Gelat blir f.eks. flytende ved oppvarming og stivner igjen ved avkjøling. Varmes proteiner slik at de stivner til en gel, beholdes denne formen også etter avkjøling.



BEDRE VILKÅR FOR PREMATURE BARN

Avdeling nyfødt intensiv ved St. Olavs Hospital er et stille og beskyttet sted.

Her ligger de aller mest sårbare babyene. De som har kommet til verden så alt for tidlig, og som får hjelp til å kjempe seg frem i livet. Nå kan et helt nytt ultralydbasert verktøy, NeoDoppler, gi disse barna bedre odds. Produktet er utviklet gjennom et samarbeid mellom Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk (ISB) ved NTNU og Avdeling for nyfødt intensiv ved St. Olavs Hospital. Målet er at NeoDoppler vil kunne bidra til å forebygge hjerneskade hos for tidlig fødte barn.

BETALER DYRT

– På verdensbasis fødes hvert 10. barn for tidlig, og det i seg selv gir økte sjanser for hjerneskade, sier avdelingssjef Ragnhild Støen ved Avdeling for nyfødt intensiv.

Ca. 75 % av de mest premature barna får hjerneskade, noe som kan resultere i ulike grader av funksjonsnedsettelse. Det er i de første timene og dagene etter en prematur fødsel at risikoen er høyest for at en hjerneskade oppstår. Da er ustabiliteten i blodstrømmen i hjernen størst.

En probe på størrelse med et kronestykke, proppet med teknologi, kan bidra til å hindre hjerneskader hos premature barn.

– Derfor er det så viktig å kunne overvåke hjernenes blodstrøm kontinuerlig i den mest sårbare

fasen, slik at medisinske tiltak kan iverksettes og antall hjerneskader reduseres. I dag finnes det ingen god metode for kontinuerlig overvåking av hjernens blodstrøm hos premature, sier Siri Ann Mausest, prosjektleder fra NTNU Technology Transfer (TTO).

KAN FOREBYGGE

– Nå har vi klart å utvikle et verktøy som gir oss muligheten til dette. NeoDoppler gir kontinuerlig informasjon om hjernens blodgjennomstrømning. Endringer vil da kunne oppdages med en gang, og legene vil kunne forebygge hjerneskade ved å sette inn nødvendige tiltak i tide.

Dette er et verktøy alle barneleger har ønsket seg og ventet på. Dette vil gi oss muligheten til å måle blodstrøm på en helt ny måte og vil være et stort fremskritt, sier overlege Siri Ann Nyrnes ved barneklubben, som har forsket på ultralyd og barnekardiologi i mange år og som er sentral i utviklingen av NeoDoppler.

ENKELT, MEN GENIALT

Mannen bak selve oppfinnelsen er professor Hans Torp ved Institutt for sirkulasjon og bildiagnostikk ved NTNU. Han er en del av det verdensledende forskningsmiljøet innen medisinsk ultralyd i Trondheim.

– Løsningen på dette «problemet» er på mange måter ganske enkelt, og når jeg først hadde tenkt tanken måtte det prøves ut, sier han ganske så beskjedent, men uten å røpe for mye.

En prøveprobe ble utviklet og testen ble gjennomført på egne små blodårer på håndleddet. Disse resultatene ga inspirasjon og svar nok til å gå videre. Flere enkle tester viste lovende resultater, og i 2015 ga NTNU Discovery forprosjektmidler til videreutvikling.

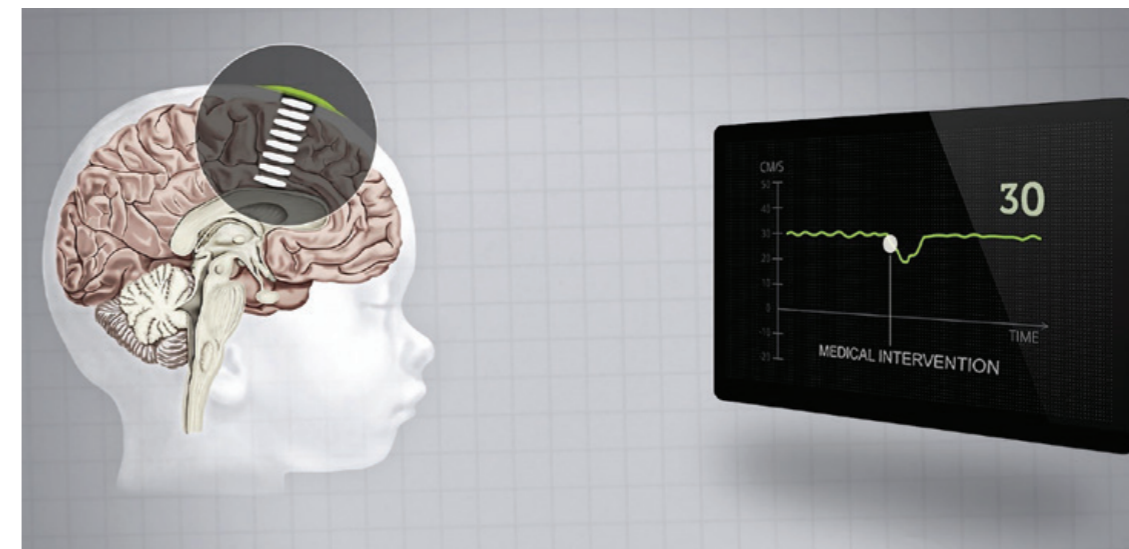
– Det unike med NeoDoppler er at en kan overvåke blodstrøm kontinuerlig i hjernen og at den er brukeruavhengig. Selve proben er på størrelse med et kronestykke og vil festes på det myke området på barnets hode – fontanelen. Det er svært viktig at proben skaper minst mulig irritasjon så barnet ikke forstyrres utdypes Ragnhild Støen. Proben vil så sende pulser inn i hjernen og overvåke blodstrømmen. Tilbake får man lesbar informasjon på en skjerm.

Prosjektet fikk i 2016 støtte fra NTNU Discovery. Dette var trolig avgjørende for at teamet fikk verifiseringsmidler fra FORNY-programmet i Forskningsrådet for videre testing og utvikling.

– Til sammen har prosjektet nå ca. 8.2 millioner kroner i finansiering fra NTNU Discovery og FORNY. NeoDoppler er helt klart et av de store prosjektene hos TTO, sier Siri Ann Mauseth. Prosjektet fikk også i 2016 en innovasjons PhD for å gjennomføre den kliniske verifiseringen. Det er barnelege Sigrid Vik som skal gjennomføre de kliniske studiene under veiledning av Siri Ann Nyrnes, Ragnhild Støen og Hans Torp.

– Vi har kommet hit takket være synergiene mellom miljøene på St. Olavs Hospital og ultralydgruppen ved NTNU, som teller 40 personer. Vi har spesialkompetanse på overvåkning av premature, samt forskerkompetanse innen ultralyd og barnekardiologi. Det gjør prosessen god og relevant, og det gjør det mulig å drive fram gode innovasjonsprosjekter, sier avdelingssjef Ragnhild Støen.

– Skulle NeoDoppler vise seg å bli et verktøy som fungerer, slik vi tror det kommer til å gjøre, blir dette en ny standard innen overvåking av nyfødte, sier Siri Ann Nyrnes. – På sikt tror vi at NeoDoppler vil være en viktig nyvinning som kan bidra til å hindre hjerneskader hos premature.



FAKTA

NeoDoppler er et nytt ultralydbasert verktøy som gjør det mulig å overvåke blodstrøm i hjernen hos for tidlig fødte barn og syke nyfødte. NeoDoppler er patentsøkt. De neste to årene vil en utvikle og verifisere en fullt funksjonell prototype av NeoDoppler som kan bevise klinisk nytteverdi. Dette vil danne grunnlaget for den videre kommersialiseringen og målet er å gjøre denne teknologien tilgjengelig for alle premature barn.

ULTRALYD AVSLØRER BLODFORGIFTNING

Rundt bordet på et møterom ved siden av intensivavdelingen på St. Olavs Hospital sitter seks personer

som alle ivrer etter å teste ut verktøyet, som kalles SepCease. Fire er overleger, som alle jobber med og forsker på sepsis (blodforgiftning), den femte er forsker og tilhører det verdensledende ultralydmiljøet i Trondheim. Den siste, Siri Ann Mausest er prosjektleder fra NTNU Technology Transfer og sørger for framdriften i dette innovasjonsprosjektet. Dette unike, tverrfaglige samarbeidet mellom det anerkjente ultralydmiljøet ved NTNU og intensiv- og infeksjonsmedisinere ved St. Olavs Hospital, kan forhåpentligvis bidra til å utvikle verktøyet som kan hjelpe mange, for tallene er dystre.

– Sepsis er av de mest dødelige sykdommene på verdensbasis, i halvparten av alle dødsfall på norske sykehus har sepsis vært medvirkende, sier anestesilege ved intensivavdelingen Erik Solligård. – En av årsakene er at det er vanskelig å stille en tidlig diagnose. Det betyr at de fleste kommer i en alvorlig fase før vi finner ut hva det er og kan sette i gang behandling. Det betyr også at denne typen pasienter ofte

Et revolusjonerende diagnostisk verktøy gir håp om at man kan oppdage tegn på sepsis (blodforgiftning) tidligere enn man kan i dag. Klarer legevitenenskapen dette kan mange menneskeliv spares.

har mange liggedøgn på intensivavdeling og dermed er svært kostbare pasienter for samfunnet.

EN VELKOMMEN TEKNOLOGI

Når sepsis oppstår skjer det tidlig en endring i blodsirkulasjonen i de små karene (mikrosirkulasjonen). Tidlig diagnostikk av sepsis og start av antibiotikabehandling er derfor helt essensielt for å redusere antall dødsfall. I dag finnes det ingen god metode for tidlig diagnostikk av sepsis, og dette er noe klinikerne har ønsket seg i lang tid. Så derfor håper de fem rundt bordet på ny bruk av ultralydteknologi.

– Det finnes ingen verktøy på markedet i dag som kan måle mikrosirkulasjon kontinuerlig i sann tid og hvor output er en enkel tallverdi, sier overlege Daniel Bergum som er sentral i gjennomføringen av studiene.

– Derfor er det veldig viktig å finne nye løsninger på dette alvorlige problemet, sier Jan Kristian Damås, som er professor og overlege i infeksjonsmedisin. – Dette har vært et uttalt ønske fra legestanden lenge, og med dette prosjektet har vi mulighet til å være med å utvikle



Siri Ann Mausest, Hans Torp, Erik Solligård, Hans Kristian Damås, Idar Kirkeby-Garstad og Daniel Bergum

noe vi har sterk tro på.

– Forskningen som har vært gjort gjennom de siste 20 årene har ikke gitt oss noen nye, revolusjonerende verktøy eller kunnskap om dette tema. Det vi vet er at tidlig diagnostikk er veldig viktig. Men med de verktøyene vi har i dag er også det vanskelig, sier Idar Kirkeby-Garstad.

– Vi håper at denne proben kan være porten til å kunne «se» tidlig endring i mikrosirkulasjonen, slik at vi kan stille riktig diagnose. I tillegg tror vi at SepCease kan hjelpe oss med å måle respons på behandlingen. I dag er dette nem-

lig svært usikkert. På sikt tror vi at individuell tilpasset pasientrettet behandling av sepsis vil være mulig med dette verktøyet, sier Erik Solligård, anestesilege ved intensivavdelingen og førsteamanuensis ved NTNU.

TESTER PÅ FOLK

Med midler fra NTNU Discovery skal de nå starte uttestingen av proben på pasienter. – Vi er i den heldige situasjon at vi kan hoppe over alle dyrestudier da vår testing er såkalt 'ikke-invasiv', lik det meste av ultralydmetoder, sier Daniel Bergum som er overlege og sentral i de kliniske studiene. – Vi skal utføre tekniske målinger på endring

FAKTA

Sepsis, eller blodforgiftning, er en hyppig årsak til dødsfall på verdensbasis i dag - tross antibiotikabehandling. Sepsis skyldes en bakteriell infeksjon i blodet som igjen utløser en kaskade av cytokinfrigjøring fra immunsystemet. Dette fører til at sirkulasjonen kollapser og blodårene blir «lekk». Dette resulterer igjen i skade av mange livsviktige organer. Hovedårsaken til at sepsis har omtrent 30 % dødelighet er fordi diagnosen stilles for sent. I dag behandles sepsis med antibiotika og intensivbehandling (for eksempel respiratorbehandling og pressorer som øker blodtrykket.)

i blodstrømmen i de små karene. Det gjør vi ved å montere ultralydproben på for eksempel hånda eller øreflippen. Disse målingene skal vi utføre på både helt friske personer, personer med en viss belastning på blodsirkulasjonen og kritisk syke personer med blodforgiftning. Hjerteropererte mennesker som blir koblet på en hjerte-lungemaskin får en lett sirkulasjonssvikt som ved sepsis. Og testing på denne pasientgruppen vil kunne gi oss nyttig innsikt som vi kan gå videre med. Så må vi etter hvert se hvordan målingene kan hjelpe oss til å tolke hva endringer i blodstrømmen betyr. Discovery-midlene hjelper oss derfor med å komme hurtig i gang.

EN VIKTIG BRIKKE

Midtnorsk senter for sepsisforskning er viktig partner i prosjektet. Her forsker de på genetik og mikrosirkulasjon, og ser på hva som er risikofaktorer for pasienten. Det er vanskelig å vite i hvilken fase pasienter er i når de kommer inn med mistanke om sepsis. Fem ulike pasienter kan ha fem ulike diagnoser som fører til sepsis, i de fleste tilfellene får alle samme behandling. På sikt håper Erik Solligård at verktøyet de er med og utvikler kan bidra til mer individuell behandling av pasienter.

STORT MARKEDSPOTENSIAL

Utviklingen av proben springer ut av en plattformteknologi som professor Hans Torp og hans team har utviklet. Han er selv overrasket

over alt man faktisk kan benytte ultralydteknologien til.

– Jeg har mange ganger tenkt at nå er det stopp, nå har vi nådd en grense, men nei, sier han og smiler. – Ideene kommer gjerne når vi snakker med klinikerne og hører deres behov, utfordringer og tanker om diagnostisering og overvåking. Så dette er et godt eksempel på tverrfaglig samarbeid i praksis.

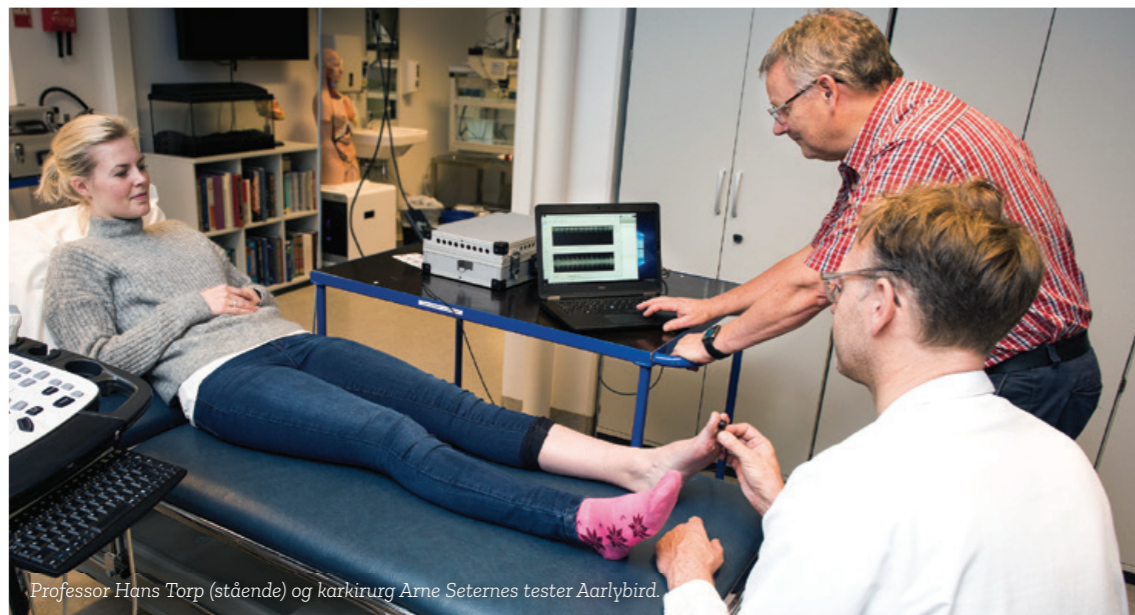
– Produktet har et enormt markedspotensial, sier Siri Ann Mausest. – Proben koster ikke mye å produsere og skal være lett å bruke av alle og den skal alltid fungere. Bare i USA, Asia og Europa behandles rundt 15 millioner mennesker for sepsis i året. Samtlige av disse ville hatt behov for «SepCease».



FAKTA

Perifer arteriell sykdom, alene eller i kombinasjon med diabetes, er årsaken til ca. 500 amputasjoner bare i Norge. Data fra helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT) viser at hele 8% hadde sykdom i arteriene i beina uten at dette ga symptomer på undersøkelsestidspunktet.

Earlybird kan bidra til tidlig diagnose slik at relevant behandling kan settes i gang.



Professor Hans Torp (stående) og karkirurg Arne Seternes tester Earlybird.

AVDEKKER BEGYNNENDE FORKALKNING

Perifer arteriell sykdom er en svært utbredt sykdom med over 200 millioner tilfeller verden over i 2010. Sykdommen fører til at blodårene i beina forkalkes, noe som i verste fall kan føre til amputasjon.

Det eksisterer i dag ingen enkle, brukeruavhengige verktøy for å oppdage komplikasjoner på et tidlig tidspunkt slik at tiltak for å forebygge videre utvikling kan iverksettes. Dersom man kunne diagnostisere de første tegnene til forkalkninger ville risikoen for amputasjon og andre komplikasjoner reduseres betraktelig. Det er her Earlybird vil utgjøre en stor forskjell.

ENKEL SJEKK

Produktet vil bestå av en ultralydprobe som festes på pasientens tå, koblet til en enkel ultralydscanner og en skjerm. Det finnes ingen lignende produkter på markedet i dag, og nyhetsgraden er derfor stor. Karkirurg Arne Seternes har allerede startet den kliniske verifiseringen av Earlybird, med svært gode resultater.

Earlybird er basert på ultralydteknologi utviklet av professor Hans Torp fra Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk ved NTNU.

Earlybird er en NTNU-utviklet ultralydteknologi som enkelt og kostnadseffektivt kan diagnostisere perifer arteriell sykdom på et tidlig stadium.

STORT BEHOV

Markedet for diagnostisering av perifer arteriell sykdom er stort, og dette

vil stige i takt med økt forventet levealder og gjennomsnittsvekt i befolkningen. Det vil være enkelt å ta i bruk Earlybird da produktet er ikke-invasivt, brukeruavhengig, og har en lav pris. Earlybird har flere anvendelsesområder.

– Den kan enkelt og billig diagnostisere perifer arteriell sykdom på et tidlig stadium, brukes som beslutningsstøtte under kirurgisk behandling, og brukes til å detektere komplikasjoner etter kirurgisk behandling. Kundegruppen for produktet vil være offentlige og private sykehus som utfører diagnose av perifer arteriell sykdom og vaskulærkirurgi. Med midler fra NTNU Discovery har prosjektet utviklet et klinisk anvendbart produkt som gir reproducerbare resultater sier prosjektleder Siri Ann Mausest.

Det foreligger godkjenning fra REK (Regionale Ethisk Komite) og Helsedirektoratet for klinisk utprøving av utstyret på friske frivillige, diabetespasienter og pasienter til karkirurgiske inngrep, og flere studier er i gang med å prøve testversjonen av ultralydproben.

BEDRE VIN

Professor May-Britt Hägg og hennes forskerteam ved Institutt for Kjemisk Prosessteknologi ved NTNU har utviklet membranteknologien som kan bidra til at CO₂ i røykgasser fjernes. Teknologien er banebrytende og nyskapende. Nå viser det seg at også vinprodusenter kan bruke denne teknologien til å få bedre viner. Noe May Britt Hägg aldri har tenkt på før det kom en henvendelse fra en lege i Canada!

– Det måtte selvsagt en lungelege til for å skjønne sammenhengen, sier Hägg. En membran kan sammenlignes med hvordan lungene våre virker. Lungene våre inneholder et enzym som effektivt fjerner CO₂ når vi puster ut, og på samme måte inneholder denne membranen en komponent som effektivt fjerner CO₂ fra en gassblanding. Dette forsto denne legen da han kom over omtaler av vår teknologi. At han også er en ivrig vinprodusent – på hobbybasis – hadde alt å si. For det var i den anledning han så nytten av teknologien.

BEHOLDER AROMA

Vin fremstilles ved hjelp av en gjæringsprosess og i løpet av prosessen dannes det alkohol og CO₂, samt en rekke aromatiske forbindelser.

En norskutviklet membran skal hjelpe vinprodusenter til å skape bedre viner. Membranen fjerner CO₂ som skapes under gjæring, men sørger for at aromatiske forbindelser blir igjen i vinen.

Disse forbindelsene bidrar til positive smaksopplevelser av vinen. Men slik det er i dag så vil fjerning av CO₂-gassen fra gjæringstankene også fjerne en del av de aromatiske forbindelsene som lett fordamper, og konsentrasjonen av disse vil minke i den ferdige vinen. Det er derfor et ønske i bransjen om å fjerne CO₂ fra gjæringstankene uten at man samtidig fjerner de aromatiske forbindelsene.

Metodene man bruker i dag er enten å la CO₂ forsvinne fritt, det er det billigste og krever ingen installasjoner. Ulempen er at viktige aromastoffer også forsvinner. Eller så kan man bruke en metode som heter scrubbing med CaO. Denne metoden har billigere installasjonskostnader enn membraner, men man mister fortsatt noe aroma. Og det gir dårligere effektivitet på CO₂-fjerning enn membraner. Det finnes med andre ord ingen andre metoder som gir så gode resultater som membranteknologien.

SPINOFF

Etter at hobbyprodusenten og legen kom på banen har ballen begynt å rulle for Hägg & Co. Metoden deres kan beskrives som at man installerer et filter i gjærlåsen på en vinballong.





Forsker Maria Teresa Guzman Gutierrez

FAKTA

FSC-membranet gjør det mulig å fjerne CO₂ fra gjæringstankene, mens man kapsler inn opptil 60 % mer aroma i vin, øl og cider-produksjon. Slik får man mer aromatiske og smakfulle produkter.



Oppfinner May Britt Hägg og forsker Shamim Haider.

Når vinen gjærer slipper filteret (membranen) bare ut CO₂, mens aromastoffene beholdes i gjærtanken og bidrar til bedre vin.

– Tester utført av et profesjonelt panel viser at man oppnår en klar kvalitetsøkning på vinen sammenlignet med tradisjonell vinproduksjon, sier Camilla Jørås Larsen som er prosjektleder fra TTO.

Dette har gitt forskerne stor tro på deres membranteknologi.

– Men vi er avhengig av gode samarbeidspartnere, sier May-Britt Hägg. Foreløpig har vi inngått et samarbeid med selskapet AromaLoc Ltd. i Canada. Vi kan membraner, mens de kan vin og har nettverket av vinprodusenter.

– Nå har vi fått muligheten til å prøve ut denne teknologien i større målestokk. Og med midler fra NTNU Discovery sendte vi høsten 2016 av gårde 24 membranmoduler slik at teknologien kan testes hos 8 forskjellige vinprodusenter i Canada, sier Camilla J. Larsen. – Vi står for belegning av membranmodulene og har alle rettigheter knyttet til komposisjon og produksjon av den patenterte membranen. Mens potensiell kunde og partner i Canada er ansvarlig for igangsetting og drift av de komplette anleggene for CO₂-fjerning, samt stå for organisert testing av vin produsert med CO₂-fjerning mot kontrollgruppe. Prosjektet var vellykket og bekreftet at teknologien gir etterprøvbare positive resultater hos sluttbrukere med forskjellige driftsparametre.

SKAPER JOBBER

I 2016 fikk gruppen også FORNY-midler for blant annet å utvikle en mer effektiv metode for belegning av membranene slik at det kreves mindre manuelt arbeid, sier Hägg. I kjelleren under Kjemiblokk 3 på NTNU er det bygd en prototype for belegning av membranene til vinrensing.

FORNY-midlene har også vært benyttet til å undersøke effekten av å oppskalere størrelsen på membranmodulene. Det har vært viktig for oss å kunne verifisere membranenes egenskaper brukt på større produksjonsvolumer, sier Oddbjørn Rødsten fra TTO som er prosjektleder for FORNY-prosjektet i bedriften, som heter OT Membranes (OT = Oinos Teleos, «perfect wine»), jobber i dag forskerne Maria Teresa Guzman Gutierrez og Shamim Haider.

– Vi håper på sikt å kunne etablere en bedrift med ca. 10-15 arbeidsplasser, sier Camilla J. Larsen. Det produseres vin over hele verden, og mange vinprodusenter med høye ambisjoner vil forhåpentligvis benytte seg av muligheten til å få opp toppvinene sine noen hakk med dette. Vi har også begynt å utforske bryggerimarkedet, for vi tror at membranteknologien vil kunne fungere minst like godt på øl som på vin. Vi venter nå spent på resultatene fra den første bryggeritesten vår, sier Larsen.



Andreas Norberg skal utvikle teknologien videre.

ALGER REVOLUSJONERER BATTERITEKNOLOGI

Forskere fra Institutt for Materialteknologi har funnet en løsning for å forbedre den negative enden i litium-ionebatteriet, anoden, betydelig. Det nye anodematerialet som inneholder alger, har høyere kapasitet og er mer miljøvennlig å produsere, det vil ha lengre levetid og større ytelse.

Fride Vullum-Bruer hadde vært på et møte, og ble sittende å drodle sammen med en kollega om bruken av alger i energiproduksjon. – Vi hadde hørt om et prosjekt der alger ble brukt i solcelleproduksjon for å samle lys, men det fungerte ikke, fordi det var så mange utfordringer knyttet til bruken av algene. Vi ble likevel inspirert av dette, og jeg begynte å ta det inn i forskningen min på batteriteknologi.

Nå har teamet fått tildelt penger fra NTNU Discovery for å teste materialet i en full-celle batteriprototype. – Midlene er avgjørende for å kunne løfte teknologien videre til neste steg, sier Susanne Jäschke som er prosjektleder fra TTO.

Det startet som en idedrodding over en kaffekopp – om noen år kan batterier produsert ved hjelp av alger, stå i den neste elbilen eller ferja som går over fjorden.

GRØNN OG BILLIG
Den største utfordringen man står overfor når det gjelder dagens anodemateriale,

er at ytelsen har nådd sitt maksimum – hvor mye energi de kan lagre. Dagens batterier er flaskehalsen i det grønne skifte som skjer over hele Europa. Nye materialer er påkrevd for at kvaliteten skal bli bedre. I tillegg er dagens materialer lite miljøvennlige. Det vanligste råmaterialet er grafitt, basert på fossile resurser, eller kunstig fremstilt med et stort CO₂ fotavtrykk. Det benyttes også farlige kjemikalier under produksjon av batterielektrodene, og de høye kostnadene gjenspeiler seg i sikkerhetskravene som stilles ved produksjon av disse elektrodene.

– Så når vi nå introduserer en bedre, billigere og mer miljøvennlig anode ved å benytte et fornybart råmateriale, som samtidig har høyere kapasitet enn det som er kommersielt tilgjengelig i dag, så har vi løst flere utfordringer med dagens teknologi på en gang, sier Fride Vullum-Bruer og smiler.

VIDUNDERALGER

Så hva er det med algene som gjør dette mulig? Disse algene vokser både i fersk- og saltvann og er en fornybar ressurs. De har en naturlig nano-struktur som utnyttes i batterielektrode-ene uten mye videreforedling.

Vanligvis bruker man år på å kopiere naturens nano-strukturer i laboratoriet, men her kan vi la de gå rett inn i prosessen. I tillegg brukes det et bindemiddel i elektroden, som muliggjør bruk av vann som løsemiddel istedenfor giftige stoffer som i dagens batteriproduksjon. Sluttproduktet vil derfor inneholde langt mindre farlige stoffer enn tidligere og har et mye mindre CO2 fotavtrykk enn dagens anodematerialer.

Fride Vullum-Bruer sendte patentsøknaden allerede i 2015.

– Etter at medoppfinneren og post-docen min flyttet tilbake til hjemlandet sitt, hadde vi ingen til å jobbe videre på den tekniske siden. Det er først nå at vi har fått på plass en engasjert gründer med bakgrunn i nanoteknologi; Andreas Norberg.

INDUSTRIEN VENTER

Industrien som produserer batteripakker til maritime anvendelser i Trondheim, er med som rådgivere og står nærmest og tripper for å teste ut teknologien.

– Vi er sånn sett i en ønskesituasjon, sier Jäschke. – På sikt har vi planer om å etablere produksjon av anodematerialet i Trondheim. Teknologien virker veldig lovende, men har fortsatt en del utfordringer som vi håper å få løst i løpet av testperioden nå fremover.

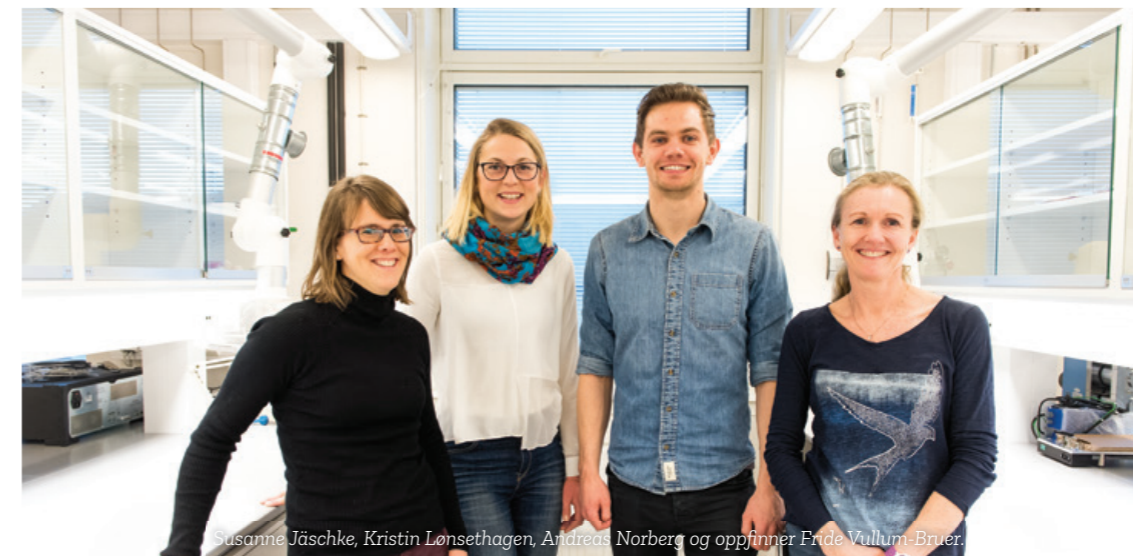
Utfordringene skal løses ved å lage en prototype av en full-celle med det nye anodematerialet og standard katode for å bekrefte at denne typen batterier har inntil 40% høyere kapasitet enn kommersielle batterier som bruker grafit/karbon som anode.

– Vi har allerede vist at anodematerialet kan lades og utlades i minst 1000 sykler, som er et veldig godt utgangspunkt for videre utvikling, sier Kristin Lønsethagen, som er Entrepreneur-in-Residence på TTO, og også har nanoteknologi som bakgrunn.

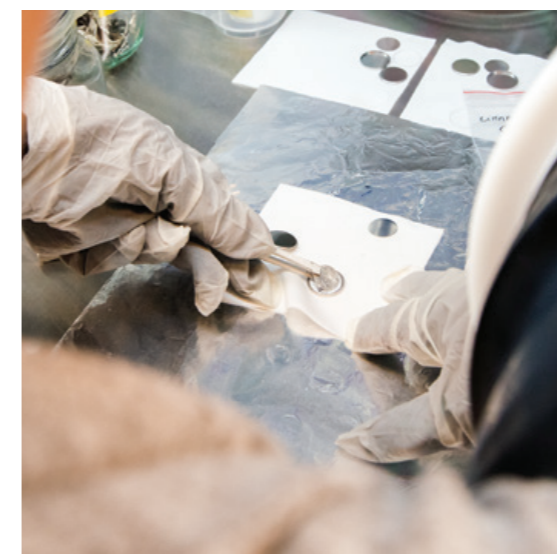
– Nå er det bare å sette i gang og påvise økt ytelse i en full-celle, avslutter Andreas.

FAKTA

Felles for alle batterier er at de er bygget opp av en anode som mottar elektroner, en katode som avgir elektroner og en elektrolytt som transporterer ioner mellom dem. For et oppladbart batteri er anode og katode definert ut fra cellereaksjonene under utlading. Anoden i et Li-ionebatteri består oftest av karbon. Denne gitterstrukturen er ideell for å fange et litiumatom i sentrum.



Susanne Jäschke, Kristin Lønsethagen, Andreas Norberg og oppfinner Fride Vullum-Bruer.



LØFTEHJELP PÅ BILEN

Dropracks er et takstativ som tar høyde for fritidsinteressene dine. Sykkel, kajakk eller skiboks festes på samme takstativ og Dropracks sørger for at det kommer opp og ned mens du selv står på bakken. Nå er det slutt å stå på dørkarmen og strekke seg.

Ideen dukket opp under studiet på Entreprenørskolen ved NTNU. Der møttes tre av utviklerne. Alle hadde erfart at det er vanskelig å komme til på biltaket. – Hva om takstativet kunne komme ned til oss tenkte vi, forteller Peter Vollen. Der startet utviklingen.

Etter ett år ved Innovasjonssenteret på Gløshaugen, har de nå flyttet «hjemmefra» og har siden september 2017 holdt hus i nystarta FAKTRY – en hardware inkubator, som R. Kjeldsberg, NTNU Accel og Wireless Trondheim står bak.

– Her har vi det fint, sier Helge Dimmen og slår ut med armene. Kontorlokaler, verkstedplass og mange møterom. Teamet jobber knallhardt for å teste, utvikle og markedsføre seg og produktet. Nå har jeg kjørt rundt med en relativt tidlig prototyp på taket i et halvt år, og

Gjengen bak takstativet Dropracks vil endre måten du laster ting av og på biltaket. Takstativet kommer ganske enkelt ned til deg!

den fungerer fortsatt bra. Vi har erfart hva som må løses av problemer og hva som

fungerer bra, forklarer Helge.

ETT KINDEREGG

I dag er de sju ansatte som har som mål å få testet teknologien for de største takstativprodusentene i verden. – Vi må kunne bevise overfor dem at teknologien fungerer slik den skal. Gang etter gang. Vi har to godkjente patenter på produktet, og en som er inne til godkjenning. Samtidig må vi vurdere hvor mye vi skal putte inn i designet, for mest sannsynlig vil den som skal produsere sette sitt eget designpreg på produktet. Og da gir det ikke mening at vi buker mange timer på dette.

De har også vært nødt til å utvikle produktet mer enn antatt før de har fått napp til potensielle kjøpere.

De skal ikke bare lage et kinderegg, lett, sterkt og billig, i tillegg må det kunne senkes kontrollert opp og ned av brukeren. Og produktet skal klare alle tester med hensyn til sikkerhet i trafikk som krasj- og riste-tester for eksempel.



Jens-Harald Seiertun, Teo Ranaas Tandberg, Helge Åsteson Dimmen, Peter Vollen og Gjermund Nordskar.



MANNETESTEN

Dagens løsning har lastekapasitet på 75 kg pluss sikkerhetsfaktor, og som et bevis blir Helge lagt inn i takboksen som er montert på stativet.

– Dette går bra, sier han. Fullt klar over at de har testet for langt mer i verkstedet. For å hente ned stativet trekkes det rett ut, og så folder det seg ned for å ende i vannrett posisjon i hofte høyde. Når stativet skal tilbake har de erfart at sveiv er det beste. – Takstativet kan være fylt med alt fra 1 – 75 kg. Det gjør det vanskelig med en fjærbelastende løsning for eksempel. Da bør vekten være rimelig lik hver gang. Denne løsningen har vi diskutert med flere produsenter.

Snart er de klare for å kjøre flere pilotstudier der andre kan teste ut produktet over en periode. Men da må de små «forstyrrelsene» være løst. Systemet må gå sømløst. I tillegg utvikler de en ny type som tåler langt mer last, og som er tenkt for større biler som kasse- og varebiler.

– Vi ønsker ikke å være en produksjonsbedrift, så vårt primære mål er at en stativprodusent ser verdien av vårt produkt og ønsker det inn i sin portefølje, avslutter Helge Dimmen.

Dropracks har fått både finansiering fra NTNU Discovery, NTNU Spark, Innovasjon Norges

entreprenørskaps million og de har gjennomført en folkefinansiering (crowd funding) på Technoport-messen. I mars/april 2018 har de planer om en emisjon, og en ny folkefinansiering.

FAKTA

Ideen kom av at Peter, Helge og Gjermund ønsket seg en enklere løsning for å laste sykler, kajaker og annet utendørs utstyr på biltaket. De har erfart hvor tungt det er å løfte slikt utstyr opp, selv når man er to. Resultatet er oppskrapte biler, skitne klær og i verste fall ulykker. Ideen til Dropracks var født. I dag er Dropracks patentert som en unik nedsenkbar løfte-teknologi som monteres på et standard takstativ.



Forsker Carlo Kriesi og Martin Steinert (th) ved TrollLABS

ETTERLIGNER KROPPENS MILJØ

Her er målet å lage et verktøy som gjør det mulig å forske på levende celler utenfor kroppen (in vitro), men med fokus på å lage så like forhold som om det gjøres in vivo.

Medisinsk forskning krever bruk av levende celler, og gir best resultater med in vivo forsøk. Hittil har dette vært utfordrende for forskerne. CellFlow kan være løsningen.

Nå har Kriesi utviklet et enkelt, men robust kit som simulerer in-vivo tilstander, som gjør det mulig å

skape store mengder data-set under helt like forhold.

På bordet ligger alle trinnene i utviklingen mot løsningen.

– Her er begynnelsen, sier Carlo Kriesi og peker på en hvit plastboks, som tilsynelatende ser ganske så enkel ut. Deretter kommer fem nesten identiske modeller, men hver modell er en forbedring av den forrige, som vil være stappfull av avansert elektronikk når den er ferdig.

Prosjektet fikk 1 million kroner fra NTNU Discovery våren 2017. Disse midlene går blant annet til å utvikle en betaløsning. Nå skal 10 slike enheter testes ut av forskere over hele verden. – Disse pengene er selvfølgelig en viktig årsak til at vi kan gjennomføre en slik testfase, sier Kriesi.

LIKE FORHOLD FOR STORE DATASET

Å etterligne in-vivo-forhold for celler utenfor kroppen er en utfordring. Man trenger en varmekilde og en pumpe og en god del elektronikk.

Dette har Carlo Kriesi i samarbeid med Martin Steinert og andre ved TollLABS klart å utvikle på en så smart måte at det også fungerer i stor skala. Det er et plug-and-play utstyr som består av to deler: et flytkammer, (flow chamber) hvor cellene plasseres og holder på riktig temperatur, og en pumpe.

UTFORDRENDE

Flytkammeret er en del av Carlo Kriesi's PhD studier i Trondheim i nært samarbeid med «The Interface Group» ved universitetet i Zürich.

– Ved universitet i Zürich hadde de behov for å løse dette problemet, og de spurte rett og slett om jeg ønsket å gjøre noe med det, sier Kriesi. – Jeg hadde allerede bestemt meg for å flytte til Trondheim og derfor ble det en del av min PhD her. Hos Martin på TollLABS har jeg fått muligheten til å teste ut og bygge alt fra grunnen av. Det var ikke enkelt å vite hvordan ting skulle se ut og fungere, men det har vært en interessant og inspirerende reise hvor utfordringene har vært mange, men stort sett overkommelige.

– Det er noe vi er vant med her på TrollLABS, sier Martin. For mange er det slik at hvis man ikke finner det man har lyst på i katalogen så eksisterer det ikke. Men det er feil. TrollLABS har motbevist det gang på gang. Vi tenker ikke sånn. Vi sier; La oss bygge det!

HÅNDARBEID

Carlo har hatt mange timer på lab'en, bøyd over laserkuttmaskinen og kuttet små tråder i NiChrome folie som skal fungerer som varmetråder. Ideen til varmeelementet i CellFlow ble konstruert ut fra en sammenbrettet papirlapp.

Dette er et 100% selvutviklet produkt som gjør det lett å laste cellekulturene inn og ut, og alle de viktige delene (som varme, kontrollsystemer og observasjonskammeret) er integrert i designet som får plass på et standard mikroskop.

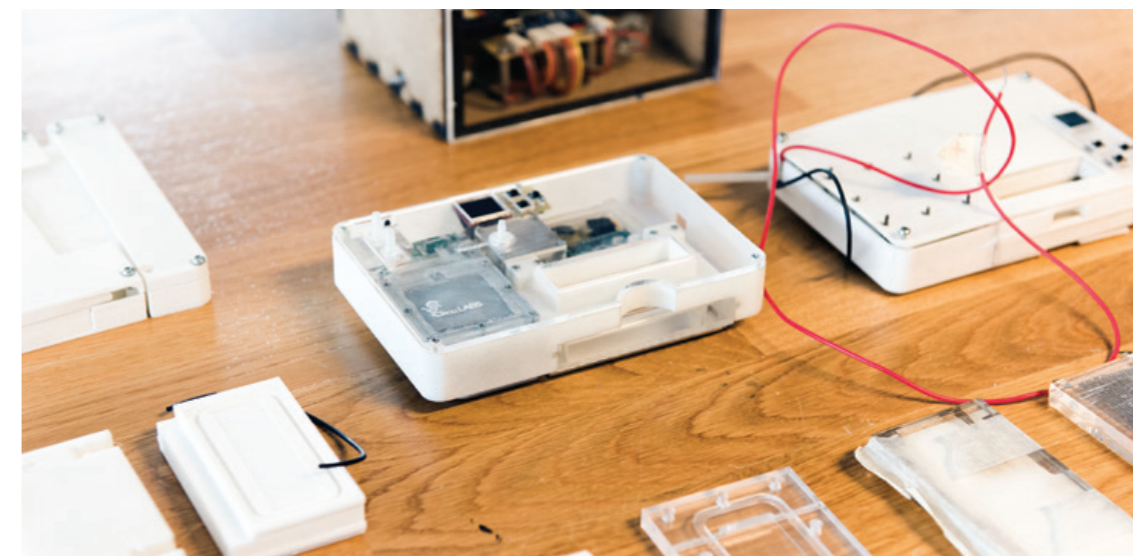
– Akkurat nå er vår modell seks ganger raskere å sette opp enn det beste produktet vi konkurrerer mot, sier Steinert.

Vi ønsker i tillegg til å produsere utstyret i Norge, å etablere dette som en bestillingstjeneste hvor for eksempel store forskningsselskap innen helse kan bestille 1000 datasett av en spesiell celle under forutbestemte forhold.

– Det er mange fallgruver ennå, selv om vi har sendt av gårde patentsøknad, men vi har stor tro på dette produktet, sier Carlo Kriesi.

FAKTA

Forskernes behov for å teste cellekulturer raskere og i forhold som ligner menneskekroppen istedenfor i petriskåler fikk Carlo Kriesi til å ta fatt på oppgaven. Han har utviklet et flytkammer for levende celler som gjør det mulig å sette opp store tester under samme forhold.



SOM FISKEN I VANNET

Dette skal doktorgradsstudenten John Martin Kleven Godø gjøre noe med. – Jeg har sett på andre måter å gjøre hurtigbåtene både raskere og mer miljøvennlige på, sier Godø. Sammen med medoppfinner, professor Sverre Steen, fant de frem til et konsept som baserer seg på foiler eller finner under båten som beveger seg i et mønster lik halen til en delfin eller hval. Disse foilene skaper både løft og fremdrift.

Ideen om en mer drivstoffgjerrig båt hadde Godø hatt i hodet siden han som guttunge synes båten hans brukte alt for mye drivstoff. Det måtte da være mulig å lage en energieffektiv, men rask båt!

GOD KOMPETANSE

På Institutt for Marin Teknikk hvor Godø er i ferd med å ta en doktorgrad, er det et godt miljø for å teste ut slike ideer. Ansatte på instituttet var i sin tid med å ta det siste store løftet innen hurtigbåtene, nemlig hydrofoilen for mange år siden – så ekspertisen er enorm.

– Etter at hydrofoilen kom har det skjedd lite utvikling, men nå ser det ut til at noe nytt er på

Fjord-Norge trafikkeres av mange hurtigbåter, dessverre er de svært lite miljøvennlige og effektive. De bruker mer drivstoff per passasjerkilometer enn et fly. Nå kan en halefinnebevegelse revolusjonere fremdriften.

gang. Først og fremst for fritidsbåtmarkedet – så derfor er målet vårt å ta hurtigbåtsektoren til et nytt nivå, sier Fredrik Storflor Moen som

er prosjektleder for Flapping Foil hos NTNU Technology Transfer. Han påpeker også at Institutt for Marin Teknikk er med og deler kostnadene på dette prosjektet.

VERKEN PROPELL ELLER VANNJET

Ved at foilene/finnene under båten løfter hele skroget ut av vannet oppnår man en stor motstandsreduksjon. Kombinert med at de bevegelige finnene skaper fremdrift på en langt mer effektiv måte enn hva man gjør med propell eller vannjet, kan man oppnå en reduksjon av effektbehov for en typisk hurtigbåt med 30-50 prosent. Dersom man bruker dieselmotorer som energikilde om bord vil dette direkte oversettes til en reduksjon av CO₂-, NO_x og SO_x-utslipp på 30-50 prosent. Om man heller går for batterier vil gevinsten være en betydelig lengre rekkevidde, opp mot det dobbelte av hva man ville fått med konvensjonelt skrog og propell.

– Vår nyvinning vil være viktig for å oppnå de mange målene om reduksjon og nullutslipp i norske farvann i årene fremover. Oslo havn har



FAKTA

I Norge er det i dag 57 hurtigbåter i rutetrafikk og rundt 4,7 millioner passasjerer transporteres årlig. Båtene bruker til sammen mer enn 85 millioner liter diesel per år.

Det som skiller Flapping Foil fra annen lignende teknologi er følgende:

- Redusert kraftbehov, skrogmotstanden blir redusert og propellvirkningsgraden blir betydelig økt noe som fører til en kraft-

reduksjon i størrelsesorden 30-50 %.

- Reduserte klimautslipp og driftskostnader, med inntil 60-80 % reduserte driftskostnader totalt.

- Komfort, båten vil ha høyere komfort med aktiv styringssystem som reduserer de sjøinduserte bevegelsene. Dette vil gjøre båten raskere og billigere i dårligere vær enn dagens båter.



Oppfinner Martin Kleven Godø og Jarle Andre Kramer med en tidlig prototyp.

målsetting om å ha nullutslipp i 2020. En mer effektiv fremdriftsteknologi kan øke rekkevidden for en gitt lagret energimengde, og dermed bidra til å nå dette målet ved å redusere kostnader til batterier eller brenselceller, sier Moen.

ENKEL MODELL GA UTTELLING

For å teste ideen laget John Martin Kleven Godø en modell med materialer han fant blant avkapp hos SINTEF Ocean, og med den klarte han å vise at ideen fungerte. Da TTO kom med på laget søkte de om 1 million kroner fra NTNU Discovery for et simuleringsprosjekt som skulle skaffe mer nøyaktige data.

- Resultatene fra NTNU Discovery-prosjektet vil være et viktig steg mot vårt mål, nemlig å skape den mest energieffektive måten å forflytte seg raskt på vannet. Arbeidet med å simulere foilfremdriftssystemet ved hjelp av datamaskiner vil resultere i en verifikasjon av systemet med hensyn på optimering av design og bevegelsesmønster. Dette vil være avgjørende før en verifikasjon ved hjelp av modellforsøk, sier Jarle Andre Kramer, som har ansvaret for denne fasen. Både Godø og Kramer har begge lagt doktorgraden på hylla i seks måneder for å drive frem utviklingen av Flapping Foil. Det har de kunnet gjøre med midlene fra NTNU Discovery.

BRANSJEN ER NYSGJERRIG

- Bransjen vi jobber mot blir ofte sett på som en konservativ bransje, og det er ikke svært

ofte det skjer store endringer. Men de har vært overraskende positive til oss hittil. Vi har fått gode tilbakemeldinger og mange har vist interesse. Det er vi veldig fornøyde med – foreløpig, sier Storflor Moen.

- Vi har ambisjoner om å bli en leverandør av fremdriftsteknologi, så vårt neste mål er å bygge en liten demo-modell, som er ca. 8 meter lang og 2-3 tonn tung. Den skal sikre oss at teknologien holder mål også i andre dimensjoner, størrelser og vekt enn det vi hittil har bevist, sier Kleven Godø.

For å komme i mål har de inngått samarbeid med Siemens og Brødrene Aa – førstnevnte utvikler elektromotorer og er en strategisk partner for oss. Brødrene Aa er et verft som bygger båter i karbonfiber, og vi håper å komme i gang med byggingen i løpet av kort tid. Tanken er at en del båter som trafikkerer kortere strekninger på sikt kan gå over til elektromotor, da blir miljøgevinsten enda større. Foreløpig er ikke dagens teknologi god nok, men den kommer.

- Norske hurtigbåter er allerede verdensledende på miljøsektoren, men vi kan fortsatt bli mye bedre, spesielt når det gjelder energibruk. Der må vi kunne være mye mer gjerrig, og det er her vi vil ha noe å tilby.



NY STIFTEMEKANISME HINDRER LEKKASJE

Gastrokirurgenne Brynjulf Ystgaard og Lars Cato Rekstad har jobbet side om

side i mange år på operasjonsstuene ved St. Olavs Hospital i Trondheim. De opererer blant annet pasienter som har kreft i magesekk og spiserør. Under operasjon fjernes kreftsvulsten før det friske vevet skjøtes sammen. Til dette benytter de sirkulære stiftmaskiner som stifter sammen vevet, slik at det blir fri passasje av mat og mageinnhold etter inngrepet. Utfordringene er mange under slike operasjoner. Et av de kritiske punktene er selve skjøtingen av tarmen. En eventuell lekkasje av mageinnhold ut i bryst- og/eller bukhulen er en svært alvorlig og potensielt dødelig komplikasjon. Internasjonalt rapporteres det om en skjøtsvikt rate på opptil 10 %. Det koster også store summer da sykehusoppholdet blir betydelig forlenget, ofte med mange døgn på intensivavdeling.

FORBEDRER MEKANISMEN

De har selv erfart at dagens instrument ikke er perfekt, det gjør at inngrepene tar lengre tid og risikoen for lekkasje øker. Faren for lekkasjer etter stifting er et tema som jevnlig tas opp på

Dagens metode for å stifte sammen magesekk og spiserør etter kreftoperasjon var ikke god nok. Løsning: En ny oppfinnelse for mothold i kirurgisk stiftmaskin.

konferanser som de deltar på og en bedre løsning for denne typen instrument etterspørres stadig.

– Vi har snakket om det flere ganger, og det var etter en konferanse i Stockholm høsten 2015 at vi kom opp med ideen som danner bakgrunnen for dagens prototype, sier Rekstad.

En forbedring av stiftmekanismen som kobler sammen de friske endene av spiserøret og magesekk kan spare pasienten for lang tid i narkose og komplikasjoner som følger av operasjonen. I tillegg er det et mål å gjøre selve prosedyren enklere.

UTFORDRINGENE

I dag stiftes endene i magesekk og spiserør sammen ved hjelp av en sirkelformet stiftmaskin (stapler) etter at kreftsvulsten er fjernet. Problemet med dagens utstyr er at den har en sylindrisk skive som må føres ned gjennom spiserøret, mens selve stiftmaskinen føres inn nedenfra og kobles på skiven. Skiven er like stor som ytre omkrets av stiftmaskinen for å skape mothold for stiftene. Dette skaper store

problemer når skiven skal trekkes ut over det området som er stiftet sammen. (Se faktaboks)

GODT BRUKT INSTRUMENT

I flere tiår har kirurgene verden over benyttet varianter av dette instrumentet. Modellen ble utviklet i Russland på 50-tallet. På 80-tallet ble disse instrumentene betydelig forbedret, dette skjedde hovedsakelig i USA. Dages instrumenter har vært brukt i mange år ved åpen kirurgi, men med økt bruk av kikkhullsoperasjoner er det behov for et bedre instrument som er enklere å bruke og som reduserer faren for svikt i skjøten.

UTVIKLINGSVEIEN

De to hadde tidligere vært i kontakt med TTO og henvendte seg med spørsmål om dette var noe som var interessant. De utformet søknad om forprosjektmidler fra NTNU Discovery. De har fått to runder med forprosjekt på til sammen 300 000. – Disse midlene var gullverd for oss, sier Ystgaard. Vi kunne sparke i gang utviklingsfasen med en gang, for deretter å gå løs på markedsundersøkelser og patent-søknader i neste runde.

– Vi kom frem til at den sirkelformede skiven måtte erstattes av noe som kunne foldes sammen slik at man kunne komme til fra en ende, og ikke må være avhengig av å føre noe inn via spiserøret. Den må også kunne foldes sammen og trekkes skånsomt ut etter stifting, forklarer Ystgaard – Vi hadde en konkret idé, men den viste seg å ikke være sterk nok til å ta imot kreftene i forbindelse med stiftingen.

Vi hadde rett og slett undervurdert hvor mye krefter som var involvert ved stifting, sier Rekstad. Men vi skjønnte at vi var inne på noe.

INGEN KONKURRENTER

De sjekket markedet for lignende løsninger, men fant ingen som gjorde problemet mindre. – Det finnes et hav av patenter med f.eks. paraplyløsninger, sier Rekstad, men ingen produkter som er realisert. Det har vært liten utvikling i den senere tid og disse instrumentene har sett nokså like ut i mange tiår.

Teamet bak Koppler fikk innvilget hovedprosjektstøtte fra NTNU Discovery i 2016 på 1 140 000 kroner, og er nå på god vei til å fullføre drømmen.

– Sammen med utviklingsselskapet Inventas har vi nå vært gjennom tre utviklingsrunder, og hver gang har vi kommet enda et hakk videre, sier Rekstad.

– Nå har vi presentert vår siste modell og idé for de største produsentene av slike verktøy, sier Tonje S. Steigedal som er prosjektleder fra TTO. De var svært positive til idéen vår og nå håper vi å få på plass en videreutviklingsavtale med en av disse aktørene. Målet er å inngå en lisensavtale med en av de store aktørene innenfor denne industrien.

Teamet dro i 2017 til USA for å ha forhandlingsmøter med de største produsentene.

FAKTA

SLIK FUNGERER DAGENS MODELL

Problemet med dagens utstyr er at den har en ambolt som må føres ned gjennom spiserøret og hektes fast i stiftemaskinen etter at svulsten er fjernet. Ambolten er nødvendig for å skape mothold under stifteprosessen, men den skaper problemer når den skal trekkes ut gjennom det området som er stiftet sammen, da det er stor risiko for å skade skjøten. I tillegg til faren for lekkasjer er det også ugunstig at ambolten føres inn ovenfra ettersom dette forlenger operasjonstiden. Operasjonstiden vil kunne reduseres betydelig dersom ambolten kan integreres i stiftemaskinen slik at man unngår å føre den inn ovenfra.

MARKEDET

Markedet er i første omgang land med et velutviklet helsetilbud, i første rekke Europa og USA. Oppfinnerne fikk idéen i forbindelse med spiserørskirurgi, men den nye løsningen kan i prinsippet benyttes i hele mage-tarm kanalen. Tarmkreft er den tredje hyppigste kreftformen i verden med ca. 1,4 millioner nye tilfeller årlig mens spiserørskreft er den åttende hyppigste kreftformen med ca. 500 000 nye tilfeller årlig.



Lars Cato Rekstad, Brynjulf Ystgaard og Tonje S. Steigedal.

GJØR HUSARBEIDET TIL ET SPILL

I en stadig mer hektisk hverdag sliter barnefamilier med å planlegge, ha oversikt over og gjennomføre aktiviteter. Motivasjonen til de unge håpefulle er heller ikke alltid på topp. Og det finnes få verktøy som møter behovet familier har for organisering av hverdagen. Dette ønsket Ole Alsos og Alf Inge Wang å gjøre noe med. Begge har selv barn og har kjent på hvor utmattende det er å skulle få barna til å hjelpe til uten argumentasjon og overtalelse. Dette må vi da kunne gjøre noe med så de til hverandre og utviklet spillet Mænage – som nettopp skal hjelpe familien med å planlegge hverdagen på en morsom og motiverende måte ved hjelp av spillelementer og konkurranse. Det kan lokke barna til å bidra uten protester.

SPILL HUSET RENT

Mænage er derfor en ny plattform for å engasjere og motivere familier slik at både barn og voksne deltar mer i oppgaver og aktiviteter, både i og utenfor hjemmet. Det vil føre til bedre utnyttelse av familiens tid og redusere stress hos familiemedlemmene. Verktøyet er basert på forskning ved NTNU om spillbasert læring og motivasjonspsykologi, samt erfaringer med utvikling av et stort antall seriøse spill, blant annet suksessen Kahoot!

Sliter du med å få barna til å hjelpe til hjemme? Mænage er et spill som hjelper familier med å fordele og utføre oppgaver og belønne dem.

Fordelingen av oppgavene er et spill i seg selv, og det kan derfor være litt tilfeldig

hvem som får jobbene. Man kan også forsøke å overføre oppgavene på andre familiemedlemmer om man selv ikke ønsker å gjøre de. Det er jo ikke alltid å vaske doen er favorittjobben. Når oppgavene er fordelt får deltagerne en oversikt over hva de skal gjøre i løpet av uka. Det digitale spillet mikser det virtuelle og virkelige og gjør det morsomt å konkurrere om å få oppgaver.

BELØNNING ELLER ROS

Den som har fått en oppgave vil få påminnelser på mobilen til den er fullført og kvittert ut for. Belønning er alltid en viktig motivasjonsfaktor, og spillet legger opp til at familien kan bestemme belønningen.

Temaet jobber kontinuerlig for å forbedre konseptet med tanke på å teste det ut i et større marked. I tillegg jobbes det med å hente inn mer kapital.

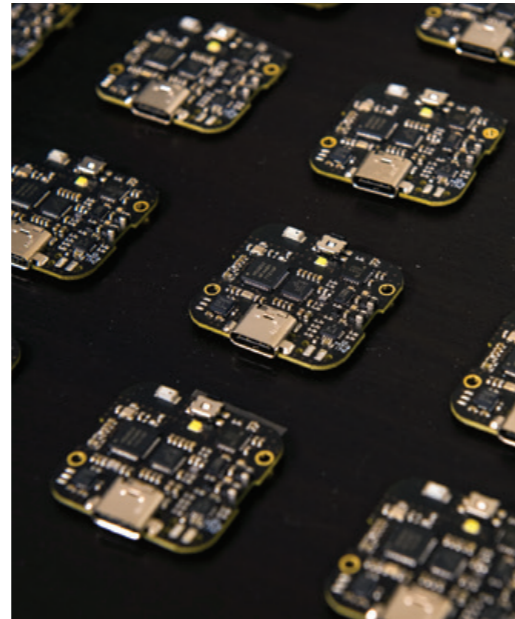
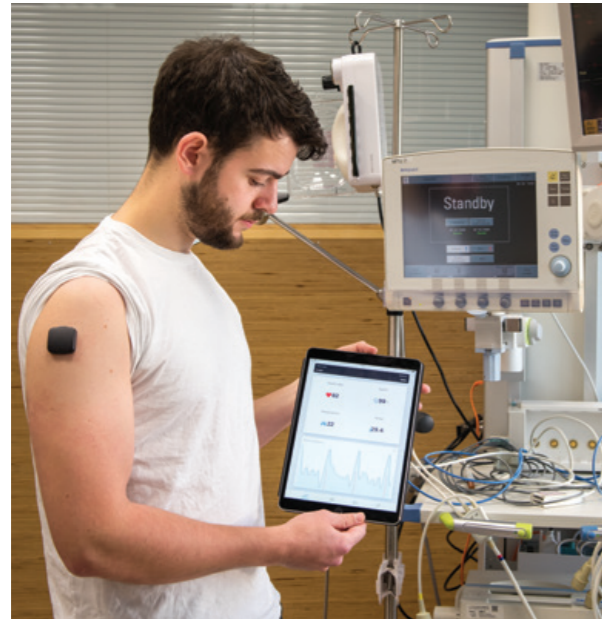


FAKTA

SSB-tall viser at 54 prosent av alle barn aldri gjør husarbeid. Det er både et nasjonalt og globalt problem. Det er jo ingen som dør av dette problemet, og Mænage redder ingen fra hungersnød eller noe sånt, men vi løser hverdagsproblemer, sier gründer Ole Alsos. Det finnes også andre husarbeids apper på markedet.



Vegard Theriault, Julian Veisdal, Tord Åsnes og Nils Kristian Skjærvold.



OVERVÅKES AV FORBRUKERTEKNOLOGI

Bak oppfinnelsen finner vi fire studenter ved NTNU som ønsker å gjøre noe med mening. – Vi har siden vi møttes på NTNU likt å utvikle og bygge ting sammen, og har utviklet forskjellige produkter for forbrukermarkedet basert på elektroniske sensorer. Men så har vi altså lyst til å gjøre en forskjell, sier Julian Veisdal.

Teknologi fra pulsbelter og fitnessarmbånd gjør det mulig å overvåke pasienter kontinuerlig. Og frigjør tid for travle sykepleiere.

hos pasienter, enten de er på sykehus eller hjemme. Bruker man i tillegg andre typer

lys og bølgelengder er det fullt mulig å måle oksygenmetning, pustefrekvens og kroppstemperatur på en forholdsvis enkel måte. Og da er vi raskt over i helsesektoren, forklarer Julian Veisdal.

Teamet er inspirert av data som såkalte treningsklokker registrerer ved bruk. De begynte å se på hva som var mulig å overvåke i kroppen med tanke på å utvikle apper og prototyper innenfor dette segmentet med fokus på helse fremfor trening.

I utgangspunktet hadde studiekompisene bestemt seg for IKKE å utvikle «noe innenfor medisinsk teknologi.» Slike utviklingsløp er gjerne lange og krevende, og det tar tid og krefter før man i det hele tatt vet om det er mulig å gå videre. Men etter et tilfeldig møte med anestesilege og forsker Nils Kristian Skjærvold fra St.Olavs Hospital/NTNU fikk de i oppgave å bygge noen instrumenter for Skjærvold som ble prøvd ut under hjerteoperasjoner.

De fikk god opp-backing og hjelp av mentor/rådgiver Reinold Ellingsen ved Institutt for elektroniske systemer til å komme i gang. Alle i teamet bruker utviklingsprosjektet som utgangspunkt for egne masteroppgaver innen studieretningene datateknikk, informatikk, elektronikk og forretningsutvikling.

Da innså vi at det er mulig å korte ned på utviklingsprosessen dersom man har den rette kompetansen internt i teamet, forteller Julian.

FRA TRENING TIL HELSE

Lyset som benyttes for å måle puls i forbindelse med trening, kan også brukes til pulsmålinger

OVERRASKENDE NØYAKTIG

– Nils Kristian var overraskende interessert i det vi holdt å med, og ville gjerne bidra. Han er utålmodig og det bidrar til at vi kommer raskt

fremover med å bygge prototyper som vi sjekker en periode, for deretter å tilpasse og kjøre nye tester.

– Vi så tidlig at her kunne vi skape noe sammen, og prosjektteamet til Julian har alle hvert sitt område de jobber på og vi utfyller hverandre godt. Da vi begynte å teste forskjellige prototyper bygd opp med komponenter fra forbruker-elektronikken ble jeg overrasket over å se hvor nøyaktig målingene kan bli, sier Nils Kristian. Dette lover godt for pasientovervåking.

– Vi tester nå en liten sensor som festes på huden på overarmen og som trådløst sender puls, temperatur, oksygenmetning og pustefrekvens til en app på mobiltelefonen, forklarer Vegard Theriault og han peker på armen til Tord Åsnes som er den heldige testpersonen denne gangen. Under t-skjorteermet skjuler det seg en liten sort brikke som inneholder sensorer som fanger opp dataene.

Markedet for sensorteknologi har kommet langt, og vi har koblet oss på akkurat på riktig tidspunkt, sier Julian.

SPARER TID

Puls, temp, pustefrekvens og oksygenmetning måles i dag manuelt av sykepleier en til tre ganger om dagen om du ligger på en sengepost. Vi vet at sykepleierne allerede har for liten tid til pasientene, så automatisk måling av rutineinformasjon vil frigjøre tid til andre ting, samtidig som overvåkingen blir bedre. På sikt

kan også dataene fortelle oss noe om hvordan det går med pasienten.

Med denne typen overvåking samles mye data om kroppen, såkalt big-data. Etter hvert kan vi bruke maskinlæring til å kunne gjenkjenne mønster for forverring eller endring av sykdom – og slik være bedre rustet til å tolke symptomer.

– Dette vil være det neste skritt i målet om stadig bedre personlig behandling, sier Skjærvold. I dag har vi kommet langt med gruppebehandling – og utviklet standardiserte forløp for en rekke sykdommer. Skal vi et skritt videre må vi bli bedre til å tolke symptomer og svingninger hos den enkelte pasient. Da er vi avhengig av informasjon som mates inn i store systemer.

DEMOKRATISERER OVERVÅKING

Målet er å gjøre dette til et standard produkt som er tilgjengelig for de fleste pasientgrupper for en billig penge. I dag er det kun de sykeste pasientene, de som ligger på intensiv eller til overvåking, som måles kontinuerlig av avansert utstyr som koster mye å kjøpe inn. – Vi ønsker å gi alle pasienter som ligger på sykehus en mulighet til å bli overvåket, slik at det kan være mulig å forutsi utviklingen av tilstand basert på data som sensoren samler inn over tid, forklarer Veisdal.

Ved å samarbeide med Nils Kristian har vi fått mulighet til å utvikle noe for sykehuset, og siden vi er studenter har vi kunnet gjøre det på små budsjetter. I Norge har vi en unik mulighet

til å samarbeide med helsesektoren på en måte som du ikke finner i USA – der denne sektoren stort sett er privatisert.

OVERVÅKES HJEMME

Moon Labs som firmaet heter har som målsetting å utvikle en plattform som denne typen overvåking kan brukes på. De håper at på sikt kan dette være et hjelpemiddel som bidrar til at folk kan bo hjemme lengre, og likevel bli overvåket og fulgt opp med kontroller. Kanskje kan hjemmesykepleien benytte automatiske målinger til å få en oversikt over tilstand til sine pasienter før de legger ut på dagens runde, og kan prioritere etter de som trenger det mest. Et annet marked er feltsykehus og sykehus i en rekke land der man mangler overvåkingsutstyr. Men der det i de fleste tilfeller finnes smarttelefoner.

– Da snakker vi på sikt, i første omgang tester vi produktet ved å måle hjertedata på familie og venner. Ulempen med dette er at de fleste er stort sett friske, slik at endring i data skjer ikke ofte. Derfor tenkte vi YES da Tord fikk influensa, og så at hvilepuls steg fra ca. 40 til over 80 da feberen slo inn.

GODKJENNING FOR PASIENTTESTING

Samtidig jobber vi med å utvikle den tekniske biten for å følge opp med testing på pasienter. Vi har godkjenning av Regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) til å teste på 50 pasienter, men venter på godkjenning fra Helsedirektoratet før vi kan sette i

gang. Denne vil komme i løpet av de neste månedene. Vi har brukt NTNU Discovery midlene til å kjøre to produksjonsrunder av sensorene som skal brukes til pasientforsøk på sykehuset.

Målet i første omgang er å lansere et produkt for å automatisere målingene sykepleierne allerede gjør i dag.

Men idemakerne bak Moon Labs har tro på at det er mer å hente fra sensormålinger med lysbølger. De ser på muligheter for å utvide plattformen med flere sensorer, for dette er teknologi som er i rask endring.

FAKTA

Markedet for sensorteknologi gjør det mulig å utvikle systemer som overvåker pasienter og brukere enklere og sikrere. Slik kan sykepleierne frigjøre tid, pasientene få mer og bedre målinger og hjemmetjenesten får kunnskap om brukerens tilstand før de kommer.

GAME CHANGER INNEN SLITASJEBELEGG

Ingen hadde klart å bearbeide silisiumkarbid (SiC) slik at det var mulig å bruke som coating på maskindeler ved hjelp av termisk sprøyting. Det var før forsker Fahmi Mubarak startet på sitt doktorgradsarbeid. Sammen med professor Nuria Espallargas utviklet han et slitasjebelegg av silisiumkarbid som danner verdens hardeste belegg mot slitasje og rust. Det kan brukes på alt fra flymotorer til turbiner og borekroner.

Seram Coatings AS ble etablert i 2014, og nå er bedriften i ferd med å bygge opp den første fabrikk for å produsere pulver i stor skala. På Sluppen i Trondheim etablerer selskapet en pilotlinje. Fra hele verden strømmer det på med henvendelser og mange ønsker allerede å kjøpe det verdifulle stoffet som omtales som et epokeskifte innen denne typen industri.

BANEBRYTENDE

Kort fortalt er oppfinnelsen en måte å gi hvert silisium korn en overflate som gjør det mulig å benytte SiC under termisk sprøyting. Uten denne overflaten omdannes silisiumkarbidet til gass når det varmes opp. Råstoffet må gjen-

Seram Coatings AS er først i verden med å utvikle et belegg som kan sprayes på mekaniske deler for å unngå slitasje. Nå er de ferd med å industrialisere prosessen for å erobre verdensmarkedet.

nom mange steg før pulveret er ferdig. I en blandetank skjer mye av det magiske som gjør at silisiumkarbidkornene

får den ønskede overflaten. Her tilsettes ulike kjemiske ingredienser og mikses godt over tid. Prosessen videre går vekselvis gjennom utvanning og tørking i flere omganger til endelig resultat som er et fint pulver. – Vårt produkt er nærmest et pulver hvor hvert eneste korn har de egenskapene som gjør at det kan sprayes på en overflate og danne et hardt belegg som nærmest er uslitelig. Det er også ekstremt lett, sammenlignet med andre belegg av andre materialer.

BRITISK EKSPERTHJELP

Nå tar de for alvor skrittet ut av laboratoriene for å bygge opp en industriell prosess. En prosess som er mer utfordrende og vanskelig enn mange er klar over. – Derfor har vi engasjert Shaun Watkins fra Cardiff i Storbritannia til å styre den prosessen, sier leder Gisle Østereng. – Det er en mann med en imponerende karriere. Han var en av de første som jobbet med 3D nanoelektronikk og har lang erfaring fra flyindustrien



Leder Gisle Østereng og prosjektleder Shaun Watkins bygger ny fabrikk.



FAKTA:

Seram Coatings AS er et ektefødt barn av NTNU og har fått støtte underveis av blant annet NTNU Technology Transfer, NTNU Discovery, FORNY2020, Regionale Forskningsfond, Innovasjon Norge og NTNU Accel. Selskapet har vunnet flere priser både nasjonalt og internasjonalt, og gått til topps i konkurransen hos Science Business.

FAKTA: SILISIUMKARBID

Silisiumkarbid, med SiC som kjemisk forkortelse, er et industrielt fremstilt materiale som benyttes til slipeprodukter og som tilsetningsstoff. Stoffet er noe av det hardeste som finnes. SiC er ellers i rein form fargeløst, isolerende, ildfast og har halvlederegenskaper. Silisiumkarbid for mekaniske formål må etter brenning knuses og siktes til forskjellige kornstørrelser, fineste kornstørrelse er i området 1 mikron (1/1000-dels millimeter).



Fabrikksjef Shaun Watkinson viser frem spulveret som gjør termisk spraying mulig.

og utviklingen av dreamliner-flyene. Han har reist verden rundt, fra USA til Japan og Europa for å etablere produksjonslinjer og lede prosesser når nye fabrikker bygges opp.

– Det viktigst av alt er at vi produserer etter gjeldende standarder og at produktene som kommer ut er av ypperste kvalitet. Det betyr kontroll, testing, justeringer og kontroll. Igjen og igjen, til vi har en prosess som gir oss samme resultat hver gang, sier Watkins. Han har tatt oss med inn i lokalene som begynner å se ut som et produksjonslokale.

FRA LAB TIL FABRIKK

Den største utfordringen er å gå fra manuelt arbeid, som man gjør mye av i laboratoriet, til en industrialisert produksjon. – Det man klarer en gang i lab, skal gjøres hver gang i en fabrikk, med samme kvalitet og resultat. Det sier seg selv at å gå fra en produksjon på fem liter til 200 liter krever andre prosedyrer, bedre kontroll og mer logistikk, sier Watkins.

– Vi skal gjenskape det unike i hver eneste produksjon – og da kan vi ikke lage en «deig» etter hodet, på samme måte som bestemor lager kaker etter oppskriften hun har i hodet, forklarer Watkins og banker pekefingeren mot panna. – Mens hun lager ting på erfaring og magefølelse, må vi være pinlig nøyaktige når vi utvikler resepter og starter produksjon. Alle trinn kartlegges og testes ut steg for steg slik at vi hele tiden kan gjøre justeringer i eksisterende prosess før vi går videre. Vi har allere-

de noen batcher ute til test, og snart vil vi selge de første for videre utprøving. Vi er de første i verden som klarer dette, og da vil vi gjerne levere et så bra produkt som mulig, derfor er det ekstremt viktig at vi tester til vi er fornøyde. Shaun Watkins er entusiastisk over å få være med på denne reisen. – Jeg ønsker bare at jeg var 20 år yngre – med tilsvarende mer energi, ler han.

LOKALE, PROSESS OG FOLK

Watkins regner med at lokalene i Sluppenveien ganske raskt blir for små, men selskapet har ingen planer om å forlate Trondheim helt. – Det er tross alt investert rundt fem millioner kroner i anlegget her. Men etter hvert vil nok fullskalaproduksjon opp mot 1000 liter foregå i andre lokaler og på et industristed. Frem til vi kommer så langt har vi en vei å gå. Vi må skape et team av folk som skal sørge for at vi produserer det beste vi kan hver gang, og vi skal få med industrien. For selv om mange higer etter dette produktet er det langt igjen til de tar det i bruk. Både fly og bilindustrien er svært konservative bransjer. De skal vite at ting gir store forbedringer før de tar i bruk nye materialer. Og det er det opp til oss å bevise, avslutter Shaun Watkins.

Selskapet teller i dag ni ansatte, sju sitter i Trondheim, mens Gisle Østereng er i Oslo og oppfinner Fahmi Mubarok jobber fra kontoret i Indonesia.



VIL REVOLUSJONERE UV LED MARKEDET

Forskergruppen ved NTNU var først ute i verden med å gro nanotråder på grafén. Dette kan revolusjonere halvlederindustrien.

Med en splitter ny og avansert reaktor på plass vil CrayoNano intensivere utviklingen av UV LED basert på grafén.

te er et marked med relativt liten konkurranse og høy lønnsomhet. Det er også et veldig stort behov

for teknologien i dette markedet siden de eksisterende løsningene er veldig dyre og ineffektive.

Med en million kroner fra NTNU Discovery i 2012 kunne trioene med professorene Helge Weman og Bjørn-Ove Fimland samt post.doc. Dong-Chul Kim fra Institutt for elektroniske systemer sette trykk på forskningen. I 2018 tar de enda et skritt videre og etablerer et eget utviklingslaboratorium for teknologien i Trondheim til pilotproduksjon.

SUPERMATERIALE

Grafén er altså utgangspunktet. Det er 200 ganger sterkere enn stål. Det er bøyelig, gjennomsiktig og leder både strøm og varme bedre enn andre materialer. Og det begynner å bli billig å produsere.

CrayoNano skal vise at halvledere grodd på grafén kan gi komponentene bedre effektivitet, levetid og pålitelighet, spesielt for de dype ultrafiolette lysbølgene. CrayoNano valgte å fokusere på ultrafiolette lysdioder fordi det-

– Vi kan lage UV LED som er ti ganger mer effektiv enn dagens teknologi, til en pris som kun er en tiendedel av det den eksisterende teknologien koster, sier Weman.

UV LED med omkring 265 nm bølgelengde kan benyttes til sterilisering av utstyr, overflater, gjenstander og hele rom. Det kan også rense vann. I dag benyttes gjerne kvikksølvlamper for UV lys. Sammenlignet med kvikksølvlamper, er UV LEDs mindre og kan lettere integreres i system samt at det ikke etterlater seg noe miljøfarlig avfall.

SATSER PÅ RASKERE UTVIKLING

Etter en emisjon som innbragte 50 millioner kroner kunne CrayoNano gå til anskaffelse av utstyr og lokalene de trenger for å komme videre.

– Frem til nå har vi leid oss reaktorplass i både USA, Tyskland og Kina, sier Helge Weman som jobber 70% som forskningsleder i CrayoNano – resten av tiden tilbringer han på NTNU. I alt ni personer er ansatt i selskapet og forventningen er høye når de nå skal ta i bruk en av de mest avanserte reaktorene for groing av halvleder materialer til LED industrien.

Weman forklarer: Vi bruker 2 toms glass-skiver dekket med et supertynt lag med grafén som substrat. I reaktoren kan vi så starte groing av nanostrukturerte halvleder-krystaller på dette grafénsubstratet. Disse krystallene vil avgir UV lys når en elektrisk strøm går igjennom grafén og halvleder-krystallen. Av en ferdig 2 toms skive kan det lages noen tusen UV LED chiper. Det er ingen andre materialer enn grafén som potensielt kan lede strøm så godt og samtidig være gjennomsiktig for UV lys, sier Weman. – Fordelen med vår teknologi er at vi kan bruke tradisjonelle reaktorer som man benytter når man utvikler synlig LED-lys.

EFFEKTIVT OG ENKELT

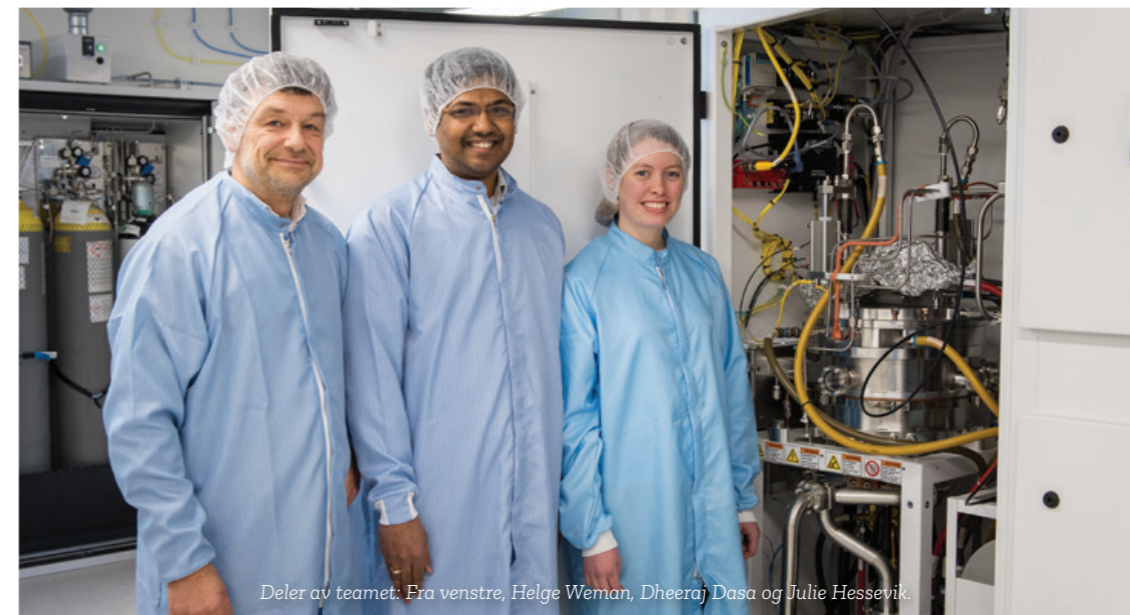
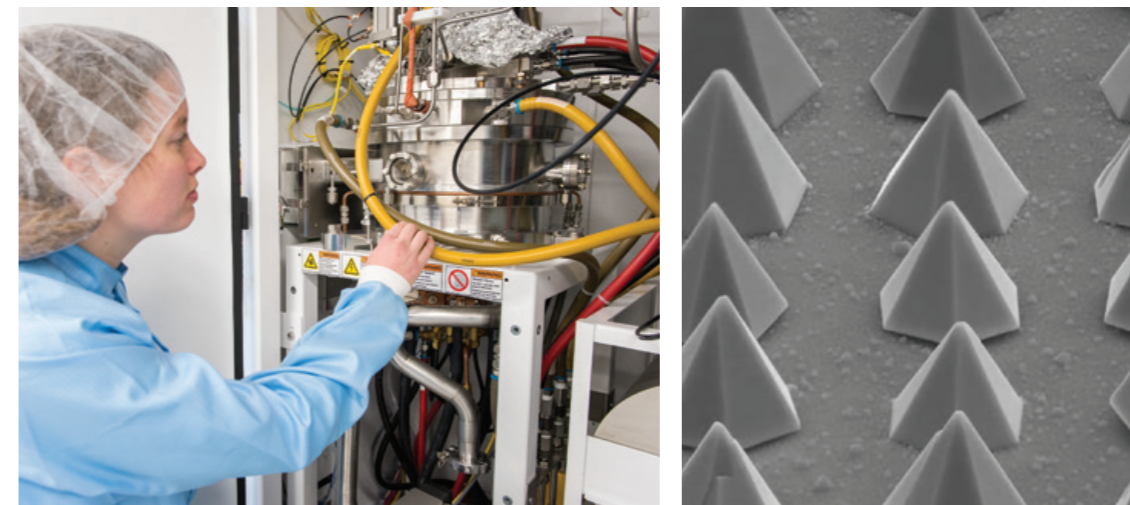
CrayoNano har patentert et bredt spekter av bruksmuligheter for sitt konsept. – Dette er en helt ny teknologi, som er svært aktuell for både solcelleindustrien og LED industrien. Vi er den første bedriften til å benytte grafén som substrat. Det er klart det er en lang vei frem til de store volumene. Det tok LED ca. 20 år før de ble den foretrukne lyskilden for belysning i markedet. Da var LED produksjonen på plass og ikke minst prisen. Vi tror det sam-

me vil skje med UV LED, sier Weman.

CrayoNano skal nå utvikle prosessen med å gro halvledere på grafén, samtidig som utviklerne av grafén-substrat forbedrer sine prosesser og får ned prisen. Materialet vil revolusjonere en hel elektronikkindustri når det kan fremstilles til industrielt bruk, tror Helge Weman. – I vår egen karakteriserings-lab kan vi få raske tilbakemeldinger på hva vi gjør riktig og hva vi må endre på. Slik håper vi å nå målene våre raskere og starte forhandlinger om lisensproduksjon eller andre markedsmuligheter. Vi håper å komme i gang med et utviklingssamarbeid med en av de største LED-produsentene i verden. Vi har allerede etablert en god dialog med flere, og vi har tro på at vår teknologi vil revolusjonere UV LED og bli den valgte løsningen.

FAKTA

Grafén er rent karbon. Det kommer fra grafitt. To forskere, Andre Geim og Konstantin Novoselov i England klarte som de første å fremstille grafén. I 2010 fikk de nobelprisen i fysikk for å ha karakterisert og vist frem de unike egenskapene til grafén.



FULL KLAFF FOR CONNECT LNG

Connect LNG har utviklet en flytende tilkoblingsløsning som gjør det enkelt å sende flytende gass (LNG og andre fluider) mellom skip og land, selv når skipet ligger langt fra land. Løsningen og produktet er svært kostnadseffektivt, og mellom 45-80% billigere enn tradisjonelle løsninger slik som kaier og pirer. Dette gjelder spesielt der grunnforholdene er dårlige og skipene ikke kan gå inn til land fordi det er grunt.

Etter flere år med kundemøter og presentasjoner løsnet det da spanske Gas Natural Fenosa kom på banen. I løpet av seks måneder bygde de en fullskala løsning som ble testet på Herøya i oktober 2017.

Det var helt fantastisk å oppleve dette etter å ha jobbet så hardt for å komme ut i markedet, sier Magnus Eikens som er kommersiell sjef (CCO) i selskapet.

Den første støtten de fikk kom fra NTNU Discovery i 2012. Den ga midler til å gjennomføre en modelltest i havbassenget. Resultatene de fikk var svært viktige for den videre utviklingen av produktet.

Høsten 2017 kunne Connect LNG gjennomføre en fullskala Sea Trials på Herøya. Ideen de plukket opp fra en kurv på NTNUs Entreprenørskolen i 2011 har vist seg å holde mål.

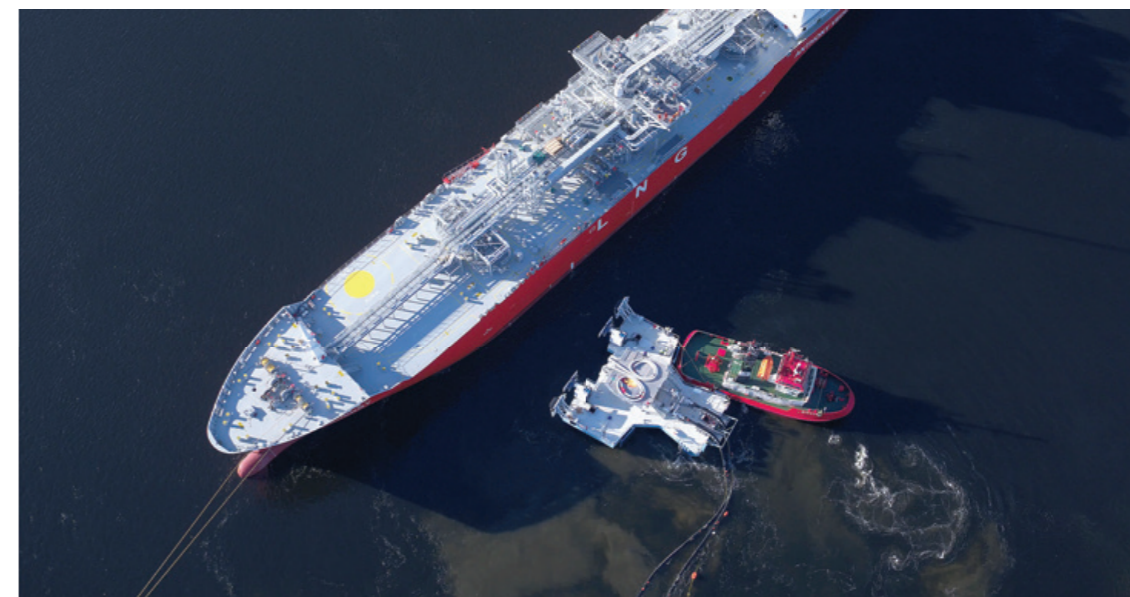
INNOVATIV TANKEGANG


Men selv med gode tilbakemeldinger og mange hundre kundemøter var det ingen som ville være først med det nye. Helt til den spanske gassgiganten meldte sin interesse på tampen av 2016.

Dette er et selskap som handler med gass og strøm. Og de hadde selv opplevd alle problemene som vi kan løse med vårt system. De har en innovativ tankegang og var villig til å være med å bygge den første fullskala plattformen, som de selv skal ta i bruk etter hvert på en terminal i verden.

Vi har en god dialog og det klaffet på alle måter. Noe som ikke er en selvfølge med en industri-gigant med 20 000 ansatte og et nystartet firma med ni ansatte.

NØKKELEN TIL MARKEDET
For gjengen i Connect LNG var det om å gjøre å jobbe raskt. På seks måneder klarte de å komme mål. – Det var en ny måte for oss å jobbe på, men det ga resultater. Vanligvis kan olje og gassektoren være ganske treg og tungrodd, men dette selskapet pushet oss hele veien. Med en vellykket Sea trials (fullskalatest) å





vise til håper Connect LNG å kunne designe, produsere og installere flere plattformer i årene som kommer. Vi håper at samarbeidet med Gas Natural Fenosa er nøkkelen til å komme inn på markedet. Vi ser at på grunn av oljepri-sene er det attraktivt å gå for LNG – og dette vinduet vil vi utnytte godt. Tanken er at selska-pet som driver med last og loss av gass skal ha en terminal som kan flyttes mellom lokasjoner. Samtidig vil det være behov for oppgraderin-ger og vedlikehold. Dette er noe vi skal tilby.

ET SPANSK LYKKEMØTE

Lykken for oss i 2017 var å få samarbeidet med spanske Fenosa i gang. Vi ser at markedet for oss nå sprer seg over hele verden. Og vi ser at løsningen vår kan bidra til at flere kan kon-vertere fra diesel/tungolje til gass som energi. Dette gjelder for eksempel land med kyststri-pe og mange små øyer der diesel benyttes til energiproduksjon. I dag tjener Connect LNG endelig penger og har store ambisjoner. – På sikt håper vi også å kunne tilby flere løsninger for transport av fluider som gjør det billigere, raskere og enklere.

FAKTA

Connect LNG er et selskap med røtter fra NTNU som har utviklet Universal Transfer System (UTS™), en bøyeløs-ning for overføring av LNG mellom skip og lagringstank. I dag gjøres LNG-over-føring ved å bygge ut kaier eller piler som LNG-skipet legger til. UTS er-statter kaien eller piren, noe som gjør at LNG-infrastrukturen kan bygges ut raskere og billigere, og muliggjøre ter-minalprosjekter hvor investeringskost-naden for overføringsløsning gjør pro-sjektet økonomisk ugjennomførbart. Dette vil muliggjøre at billigere og re-nere energi når ut til langt flere. Selska-pet har hovedkontor i Oslo.

www.ntnudiscovery.no

