

# Forskning og innovasjon til pasientens beste

| Nasjonal rapport fra spesialisthelsetjenesten 2015 |

**Ultralyd gir pasientene bedre hjelp. Lommeultralydapparatet kan brukes overalt.** Side 22-23



eMeistring mot angst. Side 4-5

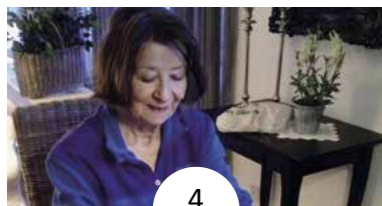


Kan vaksine redde nyfødte? Side 8-9



Mysteriet ME. Side 20-21

Fant redningen gjennom terapi på nettet



4

Forebygger hjertesykdom ved revmatiske sykdommer



6

Kan ny vaksine redde livet til mange nyfødte?



8

Ny teknologi finner lungesvulster



10

Virus kan være årsak til diabetes type 1



12

Langtidsvirkninger av medikamentell behandling av blodsykdom



14

Fra genforskning til skreddersydd kreftbehandling



16

Livsstilen påvirker ungdommers skjelett



18

Mysteriet ME



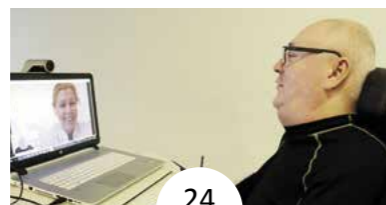
20

Ultralyd gir pasientene bedre hjelp



22

Får spesialistene hjem i stua



24

Har avslørt fedme-gen



26

Ny viten om celledeling får internasjonal oppmerksomhet



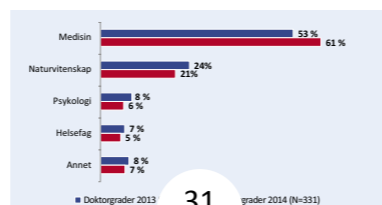
28

Teknologi som bedrer pasientsikkerheten



30

Nasjonale nøkkeltall



31

## Forskning og innovasjon til pasientens beste

Alle helseforetak i Norge er pålagt å sørge for forskningsaktivitet i klinikken. Forskning og innovasjon er en forutsetning for at pasienter skal kunne motta en kunnskapsbasert helsetjeneste av høy kvalitet, som er i takt med den seneste utviklingen internasjonalt. Det er også viktig å utnytte potensialet til forskning og innovasjon med hensyn til næringsvirksomhet og for å effektivisere helsetjenesten.

I dagens helsepolitikk er satsingen på økt brukermedvirkning sentral for å skape pasientens helsetjeneste. Også innenfor forskning og innovasjon er det utarbeidet tiltak for å styrke involvering av pasienter i alle faser.

Prosjektene i denne rapporten illustrerer at forskning og innovasjon foregår over hele landet, på universitetssykehus så vel som på mindre sykehus og institusjoner. Forskning og innovasjon ved helseforetakene foregår innenfor de fleste fagfelt og bidrar daglig til ny medisinsk kunnskap og teknologi som i mange tilfeller får internasjonal betydning. Dette er viktig for pasientene som drar nytte av bedre helsetjenester og høy kompetanse blant helsepersonell, samtidig som det fører til stadig flere bedriftsetableringer. Ved å involvere pasientene hele veien bidrar forskning og innovasjon også til å bygge opp under pasientens helsetjeneste.

De fire regionale helseforetakene har samarbeidet om å lage denne rapporten på oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet. Det rettes en stor takk til pasienter og forskere som har latt seg intervjuet og avbilde, til medlemmene av arbeidsgruppen og til alle andre som har bidratt underveis i arbeidet.

Oslo, 8. februar 2016

*Stig Slørdahl* *Lars H. Vorland* *Cathrine M. Lofthus* *Herlof Nilssen*

Stig Slørdahl  
Administrerende direktør  
Helse Midt-Norge RHF

Lars H. Vorland  
Administrerende direktør  
Helse Nord RHF

Cathrine M. Lofthus  
Administrerende direktør  
Helse Sør-Øst RHF

Herlof Nilssen  
Administrerende direktør  
Helse Vest RHF

### Arbeidsgruppen for rapporten

- Tanja Katrine Schiøtz Wigley, Helse Sør-Øst, prosjektleder
- May Britt Kjelsaas, Helse Midt-Norge
- Erik Solligård, Helse Midt-Norge
- Tove Klæboe Nilsen, Helse Nord
- Hilde-Merete Storhaug, Helse Nord
- Tore K. Kvien, Helse Sør-Øst
- Stein Kvaløy, Helse Sør-Øst
- Sølvi Lerfald, Helse Vest
- Katrine Brække Norheim, Helse Vest
- Anne Lisbeth Syvertsen, brukerrepresentant

### Arbeidsgruppen for kapittelet om nasjonale nøkkeltall

- Sølvi Lerfald, Helse Vest
- May Britt Kjelsaas, Helse Midt-Norge
- Tove Klæboe Nilsen, Helse Nord
- Randi Vad, Helse Sør-Øst

### Redaksjon

Bjørn Svensen, Helse Sør-Øst

### Layout og trykk

Prepress Byråservice AS - [www.byraservice.no](http://www.byraservice.no)

### Forsidebildet

Det er lite, og ser til forveksling ut som en mobiltelefon. Men her stopper også likheten. Apparatet er i stand til å avdekke alvorlig sykdom på sekunder. Størrelsen og vekten gjør at lommeultralydapparatet er lett å ta med seg, i likhet med stetoskopet. (Foto: Håvard Zeiner)

# Fant redningen gjennom terapi på nettet

*Etter flere år med panikklidelse fant Inger Johanne Rygg endelig en behandling som fungerte. Takket være veiledet internettbehandling har hun fått hverdagen sin tilbake.*

Tekst: Anne Christine Olsen  
Foto: Katrine Sunde

- En kveld jeg skulle se TV, kjente jeg plutselig at beina sviktet under meg og armene dovnnet, og jeg fikk ikke puste. Jeg krøp bort til sofaen og la meg der, og trodde jeg skulle dø. Men etter ti minutter hadde jeg ikke dødd likevel.

Slik beskriver Inger Johanne Rygg fra Bø i Vesterålen et av de mange panikk-angfallene hun opplevde våren 2013. De kom som lyn fra klar himmel, og førte til at hun ble redd for å møte andre mennesker. Hun ble redd for å ha besøk, redd for å være i selskap og klarte ikke å stå i kø på butikken.

## Fikk angst for angsten

- Hvis det var kø da jeg skulle betale i kassen, løp hjertet løpsk og det svartnet for øynene. Da måtte jeg bare rømme ut av butikken, forteller Inger Johanne Rygg som etter hvert ble mer og mer hemmet av panikkangsten. Etter hvert ble hun god til å rømme fra ubehagelige situasjoner, men det løste ingenting. Snart fikk hun også angst for at hun skulle få et angst-angfall. Hun var fast bestemt på at hun ikke ville ta medisiner for å bli kvitt angsten, hun hadde ingen tro på at tabletter kunne hjelpe henne.

## Fant hjelp i internettbehandling

Vendepunktet kom da hun fikk tilbud om veiledet internettbehandling gjennom Haukeland universitetssjukehus i Bergen.

- Datteren min som bor i Bergen fortalte meg om eMeistring, og jeg tok kontakt med de som tilbyr denne behandlingen ved Bjørgvin DPS. Gjennom henvisning fra fastlegen min fikk jeg tilbud om denne behandlingen, sier Inger Johanne Rygg.

## Ny behandlingsmetode

eMeistring ble startet opp for pasienter våren 2013, og er et behandlingstilbud for angstlidelser og depresjon.

Psykologspesialist og prosjektleder for eMeistring, Tine Nordgreen, forteller at veiledet internettbehandling inneholder det samme som ansikt til ansikt-behandling.

- Kontakten mellom pasient og behandler foregår i hovedsak via nettet, og består stort sett av tekst, video og øvelser. Gjennom behandlingen får pasienten forståelse av hva som trigger angsten. Ved bruk av øvelser og forskjellige teknikker lærer pasienten seg å håndtere angsten, og kan på den måten starte å bevege seg fritt ute i verden igjen, forklarer Tine Nordgreen.

## Rask bedring

For Inger Johanne Rygg var det viktig å jobbe med tankene sine og å trene på å bli i situasjoner som fremkalte ubehag. Allerede halvveis i behandlingen merket hun bedring.

- Gjennom eMeistring lærte jeg å ikke rømme fra ubehagelige situasjoner. Jeg måtte trene på å bli i situasjonene, og jeg merket at det fungerte. Jo mer jeg øvde, desto bedre gikk det.

- Men det er krevende å eksponere seg for situasjoner som man opplever som farlige, legger hun til.



*Inger Johanne Rygg er en av de 300 pasientene som har fått tilbud om behandling i eMeistring. - Det var et flott opplegg som passet for meg. Jeg lærte meg å takle sykdommen, og nå lever jeg som normalt, sier hun. (Foto: Privat)*

*eMeistringsteamet i Bergen tilbyr veiledet internettbehandling mot angst- og depresjonslidelser, og daglig har de cirka ti-tolv konsultasjoner. Det betyr at sykehuset kan behandle tre til fire ganger så mange pasienter via internett sammenlignet med tradisjonell behandling. - Veiledet internettbehandling inneholder det samme som ansikt til ansikt-behandling, forteller Tine Nordgreen som er psykologspesialist og prosjektleder for eMeistring.*



## Behandler mange flere

Tine Nordgreen forteller at internetterapeutene har mange flere konsultasjoner per dag enn ved tradisjonell ansikt til ansikt-behandling. Daglig har de cirka ti-tolv konsultasjoner. Det betyr at sykehuset kan behandle tre til fire ganger så mange pasienter via internett sammenlignet med tradisjonell behandling. Siden oppstarten av behandlingstilbudet har rundt 300 pasienter fått tilbud om behandling i eMeistring.

Tine Nordgreen forteller at pasientene i gjennomsnitt har hatt angstlidelsen i

12-14 år før de har fått hjelp gjennom netterapi, og at majoriteten av pasientene rapporterer at de er fornøyd med behandlingen.

- Tilbakemeldingen fra mange av pasientene er at de for første gang opplever en veldig god beskrivelse av lidelsen sin og de symptomene den gir. Vi gir pasientene forklaring på hva som skjer i kroppen under et angstanfall, og gir dem teknikker som de kan bruke når de merker at angsten kommer, sier Tine Nordgreen.

## Har fått hverdagen tilbake

Det er nå to år siden Inger Johanne Rygg avsluttet behandlingen og samtidig fant tilbake til hverdagen og sitt gamle jeg.

- Det var et flott opplegg som passet for meg. Jeg lærte meg å takle sykdommen, og nå lever jeg som normalt. Jeg kan gå i butikken, treffe folk, kjøre bil og til og med reise med fly alene! Det hender selvfølgelig fortsatt at jeg opplever usikre situasjoner, men jeg har lært meg å håndtere dem. Nå er det nesten uvirkelig å tenke tilbake på hvor dårlig jeg var, sier hun.

## FAKTA

### eMeistring

- eMeistring er et behandlingstilbud for angstlidelser som ble startet i regi av Bjørgvin DPS, Haukeland universitetssjukehus våren 2013. Behandlingen er en videreføring av forskningsprosjektet «Kartlegging og behandling: Angst hos barn og voksne» som dokumenterte god effekt av terapeutveiledet internettbehandling for angstlidelser. eMeistring er blitt utvidet og tilbyr nå også depresjonsbehandling.
- Webløsningen som er utviklet for eMeistring, består av tekst som pasienten leser, videoer, samt interaktive oppgaver, øvelser, spørreskjema og meldingsfunksjon. Behandlingen er bygget opp av ni moduler, der behandler vurderer progresjon i behandlingen og tilgang til neste modul. Behandlingen krever terapeutkontakt før, under og etter behandlingen.
- eMeistring er også tatt i bruk ved Solli DPS i Bergen, Vestfold DPS og i Bærum kommune. Det jobbes med å

gjøre behandlingsprogrammet mer brukervennlig, skalerbart og tilgjengelig via den nasjonale portalen helsenorge.no.

- Prosjektet oppfylder sentrale føringer fra Helse- og omsorgsdepartementet, Helsedirektoratet og Helse Vest RHF ved å bedre tilgangen på evidensbaserte behandlingsmetoder og å fremme en aktiv pasientrolle. Prosjektet har oppnådd målet om å utvikle, forske på og implementere evidensbasert veiledet internettbehandling for psykiske lidelser.
- eMeistring ble tildelt Årets eHelsepris 2013 og Helse Vest Innovasjonspris 2014 og er beskrevet i den nye nasjonale helse- og sykehusplanen som et eksempel på fremtidens helsetjenester.
- www.emeistring.no

# Forebygger hjertesykdom hos mennesker med revmatiske sykdommer

Olav Øverland (83) hadde hatt leddgikt i godt over 50 år. Så fikk han hjerteinfarkt. Det var ikke tilfeldig.

Tekst: Pernille Lønne Mørkhagen  
Foto: Nicolas Turrenc og nybilder.no

- Hjerteinfarkt kom helt overraskende på meg i 2007. Men senere har jeg lært at risikoen for hjerteproblemer hos leddgiktspasienter er doblet i forhold til befolkningen for øvrig. Nå følges jeg godt opp både for revmaplagene og for hjertet på Diakonhjemmet Sykehus. Jeg føler meg tryggere, bekymrer meg mindre for hjertet og trener tre ganger i uka, forteller Øverland.

Anne Grete Semb etablerte verdens første Forebyggende Hjerne-Revma klinikk i 2008 og har siden igangsatt forskning og drevet intens kunnskapsdeling og

nettverksbygging. Hun er den første hjertespesialisten som er ansatt i en revmatologisk avdeling

## Høyrisikopasienter

På tross av at økt risiko for hjerte-karsykdom hos revmapasienter har vært kjent i flere tiår, har risikofaktorer for og behandling av hjerte-karsykdom vært undererkjent og underbehandlet.

- Vårt overordnede mål er at pasienter med leddgikt og betennelsesaktig leddsykdom skal få det samme forebyggende tilbud mot hjerte-karsykdom som andre høyrisikopasientgrupper, slik at færre utvikler og dør av hjerte-karsykdom, forteller Semb.

## Nasjonalt kunnskapsløft

- Vår nye kunnskap har direkte positiv effekt for pasientene som blir undersøkt på Forebyggende Hjerne-Revma Klinikk. I tillegg har vi gjennomført et nasjonalt kunnskapsløft fra 2013 for å bevisstgjøre om økt risiko og heve tiltakene for forebygging av hjerte- og karsykdom hos pasienter med betennelsesaktig leddsykdom på tverrfaglig nivå. Dette prosjektet gjennomføres ved elleve revmatologiske avdelinger fra Tromsø til Kristiansand. Alle leddgiktspasienter får nå registrert sine risikofaktorer for hjerte-karsykdom i et elektronisk journalsystem som automatisk beregner risikoen for fremtidig hjerte-karsykdom.

## Undersøkelse i 70 land

Det planlegges mange nye prosjekter med utspring i Forebyggende Hjerne-Revma Klinikk. Blant annet skal det i 2016 gjennomføres en omfattende brukerundersøkelse for leddgiktspasienter i om lag 70 land. Undersøkelsen omfatter tusenvis av pasienter. Målet er å kartlegge risikofaktorer for hjerte-karsykdom og i hvilken grad behandlingen av hjerte-karsykdom hos leddgiktspasienter er tilstrekkelig.

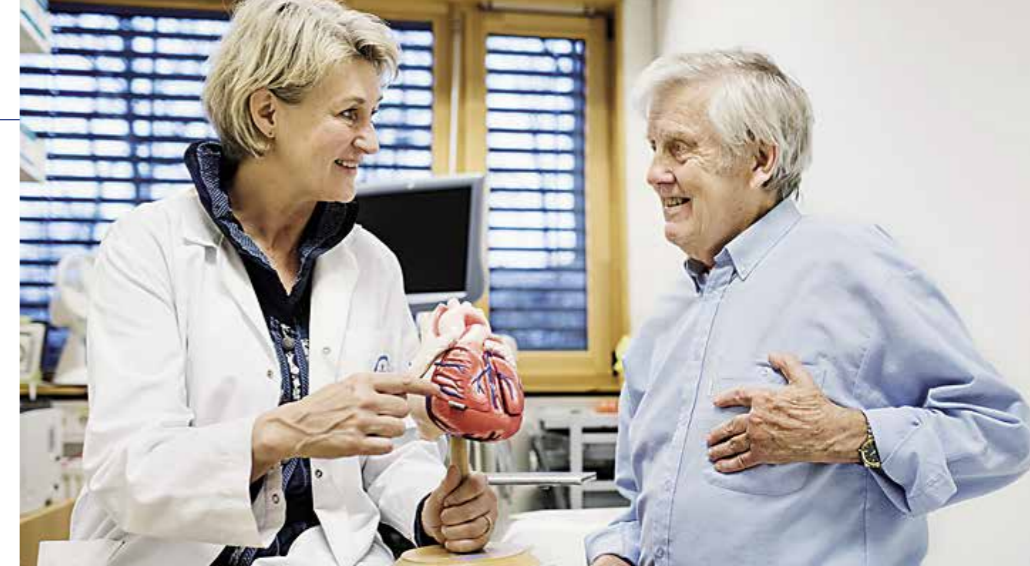
## Knoppskyting internasjonalt

- Et annet eksempel er at det i 2013 ble startet opp en spesialistavdeling på Mayo Clinic i Rochester, USA, som bygger på oppsettet til klinikken på Diakonhjemmet Sykehus. Vi har også hatt hospitanter fra Galway i Irland og Umeå i Sverige som har fått opplæring i måten å drive forebyggende hjerte-revmaklinikk, forteller Semb.

- Dette er godt både for revmaplager og hjertet, sier Olav Øverland fra bassenget på Diakonhjemmet Sykehus.



- Takk for tett oppfølging og god informasjon. Det er viktig når man har helseutfordringer, sier Olav Øverland til hjertespesialist Anne Grete Semb i Forebyggende Hjerne-Revma Klinikk på Diakonhjemmet Sykehus.



## Samfunnsøkonomi

I tillegg til den positive effekten for pasienter med leddsykdommer, legger hun vekt på at slik forebyggende behandling er langt rimeligere enn å behandle sykdom som allerede er oppstått. Ved å styrke det forebyggende tilbudet til pasienter med betennelsesaktig leddsykdom, nasjonalt og internasjonalt, spares samfunnet for store ressurser.



- Målet er at pasienter med leddgikt og betennelsesaktig leddsykdom skal få det samme forebyggende tilbud mot hjerte-karsykdom som andre høyrisikopasientgrupper, sier hjertespesialist Anne Grete Semb.

## FAKTA

### Forebyggende Hjerne-Revma Klinikk

- Etablert i 2008 av hjertespesialist Anne Grete Semb i den revmatologiske poliklinikken ved Diakonhjemmet Sykehus. Avdelingssjef for Revmatologisk avdeling er professor Tore K. Kvien.
- Mål: Ta den teoretiske viten om økt risiko for hjerte-karsykdom hos leddgiktspasienter inn i klinisk praksis ved å avdekke og behandle risikofaktorer for hjerte-karsykdom.
- Gjennom internasjonalt samarbeid ble det i 2010 utført analyser i store databaser som for første gang avdekket at pasienter med leddgikt hadde lavere kolesterolverdier til tross for høyere rate av hjerteinfarkt og hjerneslag, sammenliknet med de uten leddgikt. I en annen internasjonal studie viste Semb at kolesterolsenkende behandling hadde sammenlignbar beskyttende effekt mot hjerte-karsykdom hos pasienter med og uten betennelsesaktig leddsykdom.
- I 2012 ble det dannet et internasjonalt nettverk som administreres av Semb. Nettverket består av 17 sykehus fra 12 forskjellige land. Samarbeidet muliggjør å besvare kliniske og forskningsmessige spørsmål som ikke er mulig å gjøre nasjonalt grunnet begrenset pasientgrunnlag.
- I 2013 ble den første vitenskapelige artikkelen basert på kvalitetsdata fra den Forebyggende Hjerne-Revma Klinikken publisert. Dataene viste at over 60 prosent av

pasientene ved klinikken hadde behov for medikamentell hjertesykdomsforebyggende behandling.

- I tillegg til regulær pasientbehandling har klinikken startet opp ulike forskningsprosjekter for å vurdere effekten av andre forebyggende tiltak mot hjerte-karsykdom, som for eksempel kolesterolsenkende behandling hos pasienter med betennelsesaktig leddsykdom. I 2015 ble hovedartikkelen fra et av disse prosjektene publisert. Det er vel kjent at leddgiktspasienter har to-tre ganger hyppigere kolesterolavleiringer i halsens pulsåre sammenliknet med de uten leddsykdom. Studien viste for første gang at kolesterolavleiringer hos pasienter med betennelsesaktig leddsykdom kan skrumpe ved hjelp av behandling med kolesterolsenkende medisiner. Dette vil med høy sannsynlighet redusere risikoen for fremtidig hjerte- og karsykdom for disse pasientene.
- Knyttet til klinikken: Silvia Rollefstad (lege, post doc kandidat), Eirik Ikdahl (lege, PhD student), Grunde Wibetoe (lege og PhD student), Anne Eirheim (spesialsykepleier og sonografør), Anne Grete Semb, leder, hjertespesialist og seniorforsker. Alle har drevet utstrakt foredragsvirksomhet for å sikre at kunnskapen om forebyggende tiltak når ut til helsepersonell, pasienter og andre.

# Kan ny vaksine redde livet til mange nyfødte?

*Mellom tre og fem spedbarn dør hvert år i Norge av en spesiell blodsykdom. Kunne barnet vært reddet hvis moren hadde fått en vaksine i svangerskapet?*



*Professor og overlege i medisinsk immunologi, Bjørn Skogen, og hans forskerkolleger, har utviklet en helt ny vaksine. Hvis vaksinen virker slik forskerne tror, kan den redde livet til mange fostre/spedbarn.*

*Tekst: Anne May Knudsen  
Foto: Jan Fredrik Frantzen*

Det mener forskere kan være mulig. En ny vaksine har gitt gode resultater i forsøk med mus, og nå skal den testes på mennesker.

## **Alvorlig sykdom**

I 30 år har forskerne, med hovedbase i Tromsø, forsket på føtal og neonatal alloimmun trombocytopeni (FNAIT). Blodsykdommen er sjelden, men kan være svært alvorlig og i verste fall forårsake alvorlig hjerneskade eller død. 20–30 foster/nyfødte rammes hvert år i Norge.

Sykdommen oppstår fordi mors immunsystem oppfatter fosterets blodplater som fremmede og dermed begynner å danne antistoffer som kan ødelegge blodplatene. Fosteret/spedbarnet vil da kunne få en betydelig reduksjon av antallet blodplater (trombocytter) i sitt blod. Hvis det så oppstår en blødning, er kroppens evne til å stanse blødningen svekket.

For eksempel er selve fødselen en stor påkjenning for et spedbarn, hvor blødninger kan oppstå. I verste fall kan hjerneblødninger bli så alvorlige at spedbarnet dør eller blir sterkt hjerneskadet. FNAIT er vanligste årsak til hjerneblødning hos ellers friske nyfødte født til termin. Seks-syv barn overlever hvert år med alvorlig hjerneskade forårsaket av FNAIT.

## **Produksjon av vaksine**

Ideen til selve legemiddelet kom etter en stor studie ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN), Universitetet i Tromsø og Universitetet i Oslo i 1998–2004. Studien stilte noen spørsmål ingen andre tidligere hadde stilt. Og resultatene viste at det kan produseres et antistoff som kan brukes i en vaksine.

– Det vil koste noen millioner kroner å få produsert vaksinen. Vi har avtale med et legemiddelfirma. Når det er gjort og vi har testet sikkerheten til legemiddelet, skal vi gå i gang med videre studier for å undersøke effekten. Noen av disse studiene skal gjøres i Tromsø og en stor del i Frankfurt i Tyskland. I Frankfurt samarbeider vi med en blodbank og den kliniske forskningsinstitusjonen Fraunhofer. Vi er svært spente på hva disse undersøkelsene vil vise oss, sier Bjørn Skogen, professor og overlege i medisinsk immunologi ved Universitetet i Tromsø og Universitetssykehuset Nord-Norge.

Skogen håper at de første resultatene vil foreligge om halvannet år.

## **Screening**

To prosent av alle gravide er aktuelle for vaksinen, om den viser seg å virke slik forskerne håper. For å finne disse kvinnene har forskerne utarbeidet en metode for å identifisere kvinner med høy risiko for å føde barn med alvorlig blodplatemangel. Det gjøres med en enkel blodplateanalyse som kan utføres på samme prøvemateriale som brukes til den første svangerskapsundersøkelsen.

– I 2000–2004 gjennomførte vi et prosjekt i Norge på denne typen screening, og det var vellykket. Vi finner de gravide som tilhører risikogruppen for FNAIT. I praksis er ikke analysen vanskelig, men det er likevel tidkrevende å innføre slike nye tester. De laboratoriene som i dag gjør de vanlige analysene av blodprøver fra gravide, kan også utføre den nye blodplattetesten, sier Skogen.

Denne testen er per i dag ikke innført.

## **Største utfordringen**

Sammen med kollegaene professor Jens Kjeldsen-Kragh, professor Anne Husebekk og førsteamanuensis Mette Kjær, har Skogen utviklet kjernen i forskergruppen som har utviklet vaksinen og screenings-testen. Forskere fra Sverige, Danmark og Tyskland er også med i samarbeidet. Forskningen er finansiert av Helse Nord, Innovasjon Norge, Forskningsrådets FOR-NY-program og Norinova Technology Transfer. Sårkornfondene Norinova Invest og Sarsia Seed bidrar også, og er sammen med Universitetssykehuset Nord-Norge, Oslo universitetssykehus og andre, medeiere i det etablerte selskapet Prophylix Pharma AS.

I 2012 fikk Prophylix Pharma seks millioner euro fra EU for å utvikle vaksinen. Hvis det viser seg at vaksinen har effekt, har selskapet fått ti års markeds eksklusivitet for legemiddelet.

Etter 30 års arbeid med en forskning som Bjørn Skogen virkelig brenner for, er han ikke i tvil om hva som er den største utfordringen.

– Den største utfordringen er å skaffe midler til å drive forskning. Det å drive med forskning, selv om det er møysommelig, vanskelig og krevende, og ikke minst kan kreve tålmodighet, er det vi liker å gjøre. Det er veldig artig, vi gir aldri opp, og vi får positive resultater – bare vi får sjansen, avslutter Skogen.

# Ny teknologi finner lungesvulster

*De utallige forgreiningene i bronkiene gjør jakten på «de usynlige lungesvulster» vanskelig. Men nå får lungelegene sitt eget «GPS-system» - også kalt navigert bronkoskopi.*

Tekst: Christina Benjaminsen  
Foto: Thor Nielsen

På en bronkoskopistue ved St. Olavs Hospital står et legeteam og forskere i tett dialog. I en sykeseng ved siden av ligger en pasient som denne dagen står i sentrum for arbeidet med utviklingen av en teknologi i forsøk på å redde liv. Denne pasienten har en svulst i venstre lunge, og nå skal legene finne ut om den er godartet eller ikke.

## Navigasjon i 3D

Mens pasienten får satt lokal anestesi og forberedes til undersøkelsen, diskuterer legene CT-bildene som er tatt tidligere. Nå skal disse kobles opp mot et helt nytt verktøy som gjør det mulig å finne frem til svulsten med langt større nøyaktighet enn før. Det vil øke mulighetene for sikrere og raskere diagnose, samt tidligere behandling.

- Lungene våre er svært komplekse organer. Man kan sammenligne bronkiene med et tre, som forgreiner seg utallige ganger. Først deler selve luftrøret seg i to helt øverst i brystkassen vår. Deretter deler de to forgreiningene seg i to – hele 23 ganger på hver side, forklarer lege og forsker Håkon Olav Leira, som nylig har tatt doktorgrad på bildestyrt bronkoskopi.

Det at lungene er forgreinet slik gjør det nesten umulig å finne riktig sti gjennom luftveien til stedet hvor prøvene skal tas. I dag er suksessraten mellom 5 og 30 prosent i de tilfellene hvor legene ikke kan se svulsten. Likevel er det nødvendig å ta en biopsi ved mistanke om kreft eller andre sykdommer.

Målsetningen er nøyaktig, rask og tidlig diagnose av lungekreft som forutsetning for bedret overlevelse og livskvalitet. Dette er kvalitetssikring i lungekreftomsorgen, jamfør Helsedirektoratets kvalitetsindikatorer; struktur-, prosess- og resultatindikatorer, og effektiviserer pasientforløpet for lungekreft.

## Kamera, kart og kompass

Verktøyet som forskerne nå skal teste er et såkalt bronkoskop. Det er en lang og blyanttykk slange som føres ned i luftveiene og ut i lungenes kanaler. Den er utstyrt med kamera og en liten tang inni, for å kunne ta vevsprøver. Det som gjør det nye bronkoskopet spesielt, er at det i tillegg er utstyrt med en posisjonssensor. Sensoren gjør at legene til enhver tid kan se hvor i vevet og kanalene bronkoskopet beveger seg. Samtidig får de et tredimensjonalt bilde av det totale landskapet inne i lungene, som er tatt i forkant. Slik vet de nøyaktig hvor de befinner seg.

- utfordringen er å få systemet til å forstå at bildene som bronkoskopet tar inne i pasienten, og CT-bildene vi har tatt på forhånd, er en og samme sak. Disse må passe sammen som hånd i hanske, og det

må skje raskt. Pasienten er lokalt bedøvet og våken, og vi har begrenset med tid å løse oppgaven på, sier forsker og utvikler Erlend Hofstad.

En av tingene som gjør dette vanskelig, er at lungene er bevegelig vev. Både pasientens bevegelser som oppstår ved pusting og bevegelsene til selve bronkoskopet gjør at vevet endrer form under undersøkelsen. Derfor må utstyret ta bilder underveis som kobles med informasjon fra CT-undersøkelsen som er gjort på forhånd. Kart og terreng må stemme.

## Enklere lokalisering

Inne i undersøkelsesrommet stiger temperaturen. Pasienten hoster, og bildene på dataskjermen viser at pasienten har fått en punktblødning nederst i luftrøret,



Forsker Erlend Hofstad og lege og forsker Håkon Olav Leira inspiserer kartet over pasientens lunger.

grunnet berøring hos pasient med blodtynnende medisiner. - I slike situasjoner er det en sikkerhet å manøvrere etter posisjonssensoren og 3D-kartet som vi har utviklet. Hvis ikke ville vi famlet i blinde.

- Pasienter som går på blodfortynnende midler kan være vanskelige å undersøke, fordi de blør lettere enn andre pasienter, forklarer Håkon Olav Leira, og legger til at dette er en av utfordringene legene ofte står overfor; bildene fra bronkoskopet er utydelige fordi blodet hindrer sikten til kameraet.

Denne gangen stanser blødningen av seg selv. Alt er igjen under kontroll og legene finner snart veien videre gjennom pasientens bronkier ved hjelp av skjermbildene og stødig håndverk. Snart er det klart for å ta prøver av den tre cm store svulsten i pasientens venstre lunge.

## Vellykket undersøkelse

En drøy time senere kan teamet avslutte undersøkelsen. På fjerde forsøk har man fått tak i de rette prøvene. Prosjektleder Tore Amundsen ved lungemedisinsk avdeling er fornøyd med innsatsen til både leger og forskere: - Bra jobba, dette

fiksa vi fint, sier han til gruppen som har deltatt, før han takker sin pasient for innsatsen.

Bronkoskopi er smertefritt, men ikke uten ubehag.

Dette navigasjonssystemet er utviklet av forskere, ingeniører og leger fra SINTEF og St. Olavs Hospital og gir helsetjenesten tredimensjonale bilder av veien inn i pasientens lunger mens undersøkelsen pågår. Om alt går etter planen, får de raskt lokalisert svulster med millimeterpresisjon.



Undersøkelse med bronkoskopi: Tre leger, en ingeniør, en cytodiagnostiker og fire sykepleiere og en pasient må til under forsøket.

**Frivillige pasienter er helt nødvendig for at forskere skal kunne realisere sine ideer.**

## FAKTA

### Mer om bronkoskopet

Utviklingen av det nye bronkoskopet har skjedd i et samarbeid mellom Avdeling for medisinsk teknologi ved SINTEF, Lungeavdelingen, medisinsk teknikk og Fremtidens Operasjonsrom (FOR) ved St. Olavs Hospital, og NTNU.

I dette miljøet har forskere og leger jobbet tett sammen og det har resultert i flere medisinske nyvinninger – alle innenfor det som kalles bildestyrt diagnostikk og terapi.

De ulike løsningene som er utviklet, gir legene tredimensjonale bilder av kroppens indre mens de opererer eller gjennomfører undersøkelser. I hovedsak benyttes ultralyd i kombinasjon med CT-bilder, men MR er også en viktig kilde til de tredimensjonale kartene.

Populærvitenskapelig omtale av prosjektet: Gemini mai 2015 <http://gemini.no/2015/05/finner-veien-til-lungesvulster-med-gps/>

# Virus kan være årsak til diabetes type 1

*Type 1 diabetes er en krevende og alvorlig sykdom å håndtere. I tillegg vet man ikke årsaken til den. Nå kan forskere ved Oslo universitetssykehus være ett steg nærmere å finne ut av dette.*

*Tekst og foto: Hedda Holth*

Type 1 diabetes (T1D) rammer omkring 500 barn og voksne i Norge hvert år. Bukspyttkjertelen slutter å produsere insulin. For høyt blodsukker over tid kan føre til alvorlige senskader som hjerteinfarkt, slag, synshemming, nyresvikt og fotamputasjoner.

Daglig behandling med flere blodsukkermålinger, insulinsprøyter eller bruk av insulinpumpe er en krevende belastning for alle med sykdommen.

- Man har lenge hatt mistanke til at virus kan være en medvirkende årsak til type 1 diabetes, men har ikke klart å fastslå det sikkert, sier Lars Krogvold, barnelege ved Oslo universitetssykehus (OUS) og stipendiat ved Universitetet i Oslo (UiO). Sammen med professor Knut Dahl-Jørgensen og en tverrfaglig forskningsgruppe fra OUS har han undersøkt denne hypotesen i studien Diabetes Virus Detection study (DiViD).

- Man vet ikke hvorfor noen får type 1 diabetes og andre ikke, og det gjør sykdommen umulig å forebygge og stanse. Det er kjent at mange med type 1 diabetes har en genetisk risiko, men samtidig er det typisk at mange som får påvist sykdommen er den første i familien som får det. Det tyder på at det er andre faktorer enn genetik alene som ligger til grunn for sykdommen, forklarer Krogvold.

## Spisskompetanse

Krogvold forklarer litt om hvordan studien ble gjennomført: - Vi har tatt vevsprøver av bukspyttkjertelen hos voksne med nyoppdaget type 1 diabetes. Det har i liten grad blitt gjort tidligere. Dette skyldes hovedsakelig at kjertelen ligger vanskelig til. Ved Oslo universitetssykehus

har vi spisskompetanse på laparoskopisk pankreaskirurg. Det har vært med på å gjøre dette prosjektet mulig.

Det var seks pasienter med i studien, tre kvinner og tre menn i alderen 14 til 33 år. Det ble gjort virusfunn hos alle de seks pasientene.

- Analysene med tanke på virus er utvilsomt prosjektets viktigste funn. Bukspyttkjertelvevet ble analysert med ulike teknikker med tanke på virus. Resultatene er svært spennende. Ved immunhistokjemi fant vi et virus kapselprotein hos alle de seks pasientene. Vi har også påvist små mengder virus arvestoff (RNA) hos fire av seks pasienter, og ikke hos noen i kontrollgruppen. Analysene er gjort i tett samarbeid med utenlandske forskere, og studien illustrerer svært godt hvordan forskning i 2015 ofte er internasjonal og krever tett samarbeid mellom kliniske og basalmedisinske miljøer, sier Krogvold.

## Pasientnytte

- Resultatene fra studien styrker utvilsomt hypotesen om at type 1 diabetes hos genetisk disponerte individer er, helt eller delvis, forårsaket av enterovirus. Likevel vil ikke resultatene alene forandre behandlingen av sykdommen, fordi det fortsatt ikke er påvist en årsakssammenheng mellom virusnærver og type 1 diabetes, forteller Krogvold.

- Men resultatene, som har vakt oppsikt internasjonalt, gir grunnlag for planlegging av en randomisert intervensjonsstudie. Der ønsker vi å gi antiviral behandling til barn og ungdom med nyoppdaget type 1 diabetes for å se om det kan påvirke virusene.

Håpet er at slik behandling vil gjøre at pasientene i større grad bevarer sin evne til å produsere insulin. DiViD-studien har nemlig også vist at mange av de insulinproduserende cellene ved debut av type 1 diabetes ikke er ødelagte, men har betydelig evne igjen til å produsere insulin. Om insulinproduksjonen hos pasienter med sykdommen kan bevares, vil deres liv på kort og lang sikt bli mye lettere.

- Dette prosjektet kan ha stor fremtidig pasientnytte dersom det viser seg at antiviral behandling virkelig påvirker kroppens evne til å produsere insulin, sier Krogvold.

Resultatene av dette prosjektet ligger noen år frem i tid. Det samme gjør utvikling av en eventuell vaksine mot enterovirus, som det jobbes med i Sverige og Finland. Her er håpet at man kan beskytte personer med særlig risiko for å utvikle type 1 diabetes mot sykdommen ved å vaksinere dem.

## - Viktig å bidra

Atle Standnes var en av pasientene som deltok i studien. For han var det en selvfølge å delta. - Det er viktig å være med å utvikle samfunnet og helseforskning, så for meg var det en selvfølge å si ja. Det er fint å kunne hjelpe til og være med på å bringe legene et steg videre, sier Standnes som fikk type 1 diabetes for noen år siden.

- Jeg må passe på hva jeg spiser og ta insulin før hvert måltid. Jeg plages ikke så mye ved tanken at jeg selv har fått sykdommen, men det er ikke noe jeg unner mine barn å få. I Norge er 25 000 mennesker rammet av type 1 diabetes. Det er bra hvis man kan finne en måte å stoppe sykdommen, legger han til.

*Daglig behandling med flere blodsukkermålinger, insulinsprøyter eller bruk av insulinpumpe er en krevende belastning for alle med type 1 diabetes. (Foto: ScanStockPhoto)*



## - Klinisk forskning er viktig

Lars Krogvold er ikke i tvil om at klinisk forskning er viktig. - Det fører til at vi kommer videre i medisinen og får nye svar. Klinisk forskning kan gi oss annen kunnskap enn laboratorieforskning, fordi forskning på pasienter ofte gir oss bedre

innblikk i menneskesykdommer enn vi kan få med dyremodeller.

Han er også veldig fornøyd med samarbeidet mellom de ulike klinikkene innenfor Oslo universitetssykehus og med forskningsmiljøer rundt om i verden.

- Dette prosjektet hadde ikke vært mulig uten dyktige kirurger som kunne ta ut det vevet vi trengte. Samarbeidet mellom barne- og voksenmedisin har også vært bra, og vi har fått fin støtte fra patologisk avdeling.



*Sentrale personer i prosjektet: (f.v.) Trond Buanes, professor UiO og overlege ved Kreft-, kirurgi- og transplantasjonsklinikken OUS, Lars Krogvold, overlege ved Kvinne- og barneklubben OUS og stipendiat UiO, Bjørn Edwin, professor, UiO og seksjonsoverlege ved Intervensjonssenteret OUS, Knut Dahl-Jørgensen, prosjektleder, professor UiO og overlege Kvinne og barneklubben OUS og pasient Atle Standnes, samlet på Intervensjonssenteret på Rikshospitalet.*

# Langtidsvirkninger av medikamentell behandling av blodsykdom

*Forskningsprosjektet om langtidseffektene ved medikamentell behandling av blodsykdommen immunologisk trombocytopeni har pågått siden 1996 og resultatene vekker oppsikt internasjonalt.*

Tekst og foto: Mads Opsahl

- Sykehuset Østfold og Oslo universitetssykehus har levert forskning på høyt internasjonalt nivå som gir ny og bedre klinisk praksis til pasientenes beste, sier førsteforfatter, førsteamanuensis og forskningssjef Waleed Ghanima ved Sykehuset Østfold.

Immunologisk trombocytopeni (ITP) er en av de vanligste årsakene til lavt antall blodplater. Blodplatene har som viktigste oppgave å sørge for å danne en blodplateplugg som gjør at man slutter å blø ved en fersk karskade. ITP kan opptre som både som en kortvarig og forbigående tilstand og som et langvarig og kronisk forløp. Mange pasienter med ITP må fjerne milten. Leveren overtar vanligvis funksjonene til milten, men blodet blir likevel ikke like godt filtrert. Pasientene blir derfor mer utsatte for bakterieinfeksjoner.

## Mindre effekt av behandling

Forskere leter fortsatt etter en medikamentell behandling som kan forhindre

at så mange med ITP må fjerne milten. Dette forskningsprosjektet har tatt for seg langtidsvirkningene av behandling med rituximab hos pasienter med ITP. Studien viste, i motsetning til andre studier, at medikamentet ikke hadde den forventede effekten i behandling av ITP. Det viste seg at pasientene i starten hadde god effekt av legemiddelet, men at denne effekten avtok over tid.

Den lange oppfølgingen gjennom forskningsprosjektet var vesentlig i denne studien. Det kan imidlertid ikke utelukkes at medikamentet rituximab har en viss effekt. Gjennom perioden fant forskerne en lengre varighet av respons på behandlingen hos noen av pasientene og flere gode responser i gruppen som fikk medikamentet, sammenliknet med placebogruppen.

Funnene støtter likevel dagens etablerte behandling av ITP som anbefaler fjerning av milt. Dette er standardbehandling til pasienter med ITP som ikke oppnår god nok respons ved bruk av medikamenter.

Statistisk sett er det fem personer ut av en befolkning på 100 000 som rammes av ITP. Årlig vil det være cirka 250 i Norge som får denne sykdommen.

## Godt samarbeid

Prosjektet har vært et tett samarbeid mellom Sykehuset Østfold og avdeling for blodsykdommer ved Oslo universitetssykehus. Datainnsamlingen er gjennomført ved 14 sykehus i Norge, Frankrike og Tunis. Studien representerer et eksempel på et godt nasjonalt og internasjonalt samarbeid. Totalt 112 pasienter har deltatt i studien, hvorav cirka 10 prosent er fra Østfold.

- Samarbeidet mellom Oslo universitetssykehus og Sykehuset Østfold har vært svært godt. God strategi og gjennomføringsevne har vært nøkkelfaktorer, sier professor og overlege Pål André Holme ved Oslo universitetssykehus.

Forskningsprosjektet er også publisert i et av verdens mest anerkjente medisinske tidsskrifter, The Lancet.

- Vi har initiert og gjennomført forskning på høyt internasjonalt nivå. At The Lancet har publisert arbeidet vårt er vi svært glade for, sier Holme.

## Veien videre

Helse Sør-Øst har tildelt midler til en oppfølging og ny studie for å se om man kan opprettholde den initiale effekten og hindre tilbakefall ved vedlikeholdsbehandling med rituximab.

- Det er viktig å finne en ny og bedre behandling til denne pasientgruppen. Kunnskapen fra dette prosjektet vil vi ta med oss i ny forskning, avslutter Ghanima.



- Samarbeidet mellom Oslo universitetssykehus og Sykehuset Østfold har vært svært godt, mener forskningssjef Waleed Ghanima ved Sykehuset Østfold (t.v) og professor og overlege Pål André Holme ved Oslo universitetssykehus.

## FAKTA

### Om prosjektet

Rituximab as second-line treatment for adult immune thrombocytopenia (the RITP trial): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial

### Prosjektledere

Waleed Ghanima fra Sykehuset Østfold og Pål Andre Holme fra avdeling for blodsykdommer ved Oslo universitetssykehus

### Immunologisk trombocytopeni (ITP)

Små hudblødninger eller store blåmerker som oppstår uten noen kjent skade, som skyldes redusert mengde blodplater. Fem personer av en befolkning på 100 000 rammes av denne sykdommen.

### Om Immunologisk trombocytopeni

- Immunologisk trombocytopeni (ITP) er en autoimmun sykdom der kroppen danner antistoffer mot sine egne blodplater (trombocytter). Resultatet er at antall blodplater blir lavere enn det som er normalt. Blodplatenes viktigste oppgave er å sørge for at blodet kan levere seg, det vil si tette igjen hull i en blodåre. Når antall blodplater er for lavt oppstår det blødninger.
- Årsaken til ITP er ukjent. ITP kan ha et forbigående eller et kronisk forløp. Sykdommen forekommer sjeldent og er vanligvis forbigående hos barn.
- Det vanligste symptomet på ITP er hudblødninger. Disse blødningene kan oppstå i form av prikker eller større blåmerker.
- I tilfeller der sykdommen ikke går over av seg selv er det nødvendig med behandling når antall blodplater er så lavt at det er fare for blødninger. Behandlingen har som mål å øke antall blodplater til et nivå der eventuelle blødninger stanses og forebygges.
- Pasienter som får fjernet milten som følge av ITP må vaksineres regelmessig mot blant annet lungebetennelse og influensa, og må ofte behandle febersykdommer med antibiotika. (Se også [www.nhi.no](http://www.nhi.no))



Det vanligste symptomet på ITP er hudblødninger. Disse blødningene kan oppstå i form av prikker eller større blåmerker. (Foto: Amanda Oakley)



# Fra genforskning til skreddersydd kreftbehandling

Forskningen på biomarkører har gitt ny kunnskap som kan si mer om hvilken type kreftsvulst den enkelte pasient har. Markørene kan også bidra til mer presis behandling, noe Therese Marie Røkenes dro nytte av da hun ble syk.



*Biomarkører. Merk deg ordet. Forskerne kaller det fingeravtrykk som identifiserer akkurat hvilken type kreftsvulst den enkelte pasient har. For Therese Marie Røkenes (i midten) har forskningen til Helga Salvesen hatt enorm betydning, da det viste seg at hun var gravid med Maria samtidig som hun fikk kreft i underlivet.*

Tekst: Hilde Kleppestø  
Foto: Katrine Sunde

Kvinner som behandles for mistanke om gynekologisk kreft ved Kvinneklubben i Bergen får spørsmål om de samtykker til at vevsprøver og andre opplysninger fra dem brukes til kreftforskning. De aller fleste svarer ja, slik Therese Marie Røkenes også gjorde da hun fikk kreft i underlivet. Og nettopp innsatsen til Therese og alle de andre kvinnene

som har bidratt, har hjulpet frem nye forskningsresultater som særlig bidrar til å redusere overbehandling av kreftsyke.

## Persontilpasset behandling

- Mye av dagens kreftbehandling er som å skyte med hagle. Vi ønsker å finne biomarkørene og medisinene som gjør det mulig å skyte skarpt, sier Helga Salvesen, professor og overlege ved Kvinneklubben på Haukeland universitetssjukehus i Bergen. Hun var med i et inter-

nasjonalt forskerteam som i detalj har kartlagt genforandringene i kreftsvulster fra livmorhalsen. Gruppen er nå i gang med å ta forskningen videre inn i behandling.

Målet er å utvikle nye medisiner eller bruke medisiner som allerede finnes, på en mer intelligent måte. - Det handler om å bruke rett medisin til rett kvinne, både for å unngå overbehandling og å gjøre behandlingen mer effektiv, sier Salvesen.

- Biomarkører som forskerne har funnet tas nå videre i en klinisk implementeringsstudie, der 15 ulike sentre i Norge og Europa følger pasienter med livmorkreft for å se om markøren er nyttig i praksis. Hvordan kvinnene har det under og etter behandling er en integrert del av studien, forklarer Salvesen.

Forskergruppens funn er viktige for å kunne styre omfanget av en operasjon og tilleggsbehandling med enten cellegift eller stråling. På denne måten kan en trygt gi mindre omfattende behandling til pasienter med lav risiko.

## Fruktbar etter behandling

Therese Marie Røkenes (38) er på sett og vis et eksempel på dette. Hun var ung og ønsket sterkt å få barn da kreften rammet. For legene er det en utfordring å balansere det som kalles fruktbarhetsbevarende behandling, som er mindre omfattende enn en full operasjon, mot risiko for spredning.

I februar 2007 var Therese lykkelig forelsket. Hun skulle gifte seg, men kjente seg ikke vel. Hun gråt mye, ble fort sliten og lurte fælt på hva som var galt. Hun hadde kjent en liten klump på magen. Og akkurat som Therese fryktet; det var en stor cyste på den ene eggstokken. Hun måtte opereres med det samme.

Den ene eggstokken ble fjernet, men Therese var fortsatt kvalm og dårlig i etterkant. Det skulle vise seg at hun var blitt gravid like før operasjonen. Glede og forundring ble blandet med frykt og usikkerhet, men det nygifte paret valgte å gjennomføre svangerskapet. Gjennom hele svangerskapet ble Therese nøye overvåket med måling av en biomarkør, men tre uker før termin blir legen

alarmert av prøvene. Barnet måtte forløses med keisersnitt.

- Den maidagen i 2008 ble vår lykkedag. Vi fikk en datter, jeg ble operert og heldigvis fant de ingen tegn til kreft, smiler Therese fornøyd.

Tiden går og ekteparet Røkenes vurderer et barn nummer to. Høsten 2010 viser imidlertid en laproskopi-sjekk endringer i Thereses livmorslimhinner. Hun har fått kreft for andre gang, bare 32 år gammel.

Prøvene viser en annen krefttype. Denne gangen i livmorslimhinnen, heldigvis ofte en snill form for kreft. Likevel er situasjonen vanskelig. Helga Salvesen gir klar beskjed at nå må alt fjernes, både livmor, eggstokk og lymfeknutene i området rundt, for å få henne frisk.

- Vi hadde tøffe dager. Denne operasjonen var heftigere enn de andre, og døren til ny graviditet ble nå stengt for godt. I tillegg kom jeg i kunstig overgangsalder. Det var smertefullt, både fysisk og psykisk, sier Therese som samtidig er takknemlig for den gode og spesialtilpassede behandlingen hun har fått fra sykehuset.

- Jeg har vært i de beste hender. I dag viser prøvene at alt er vel.

## Trygg på Haukeland

- Vår historie er tross alt lykkelig, men underveis var det mange vanskelige tanker og følelser. Men jeg har alltid følt meg trygg på Haukeland. Jeg har fått den beste oppfølgingen av dyktige og dedikerte leger. De er mine forbilder, sier Therese som selv er utdannet sykepleier og i dag i full jobb ved et sykehjem.

Helga Salvesen



Hun håper historien hennes kan være til hjelp for andre som opplever noe lignende.

- Jeg føler meg ikke helt trygg ennå, men så langt har alt gått bra. Samtidig er det viktig for meg å gå jevnlig til kontroller. Og dette er mitt viktigste budskap til alle jenter: Sjekk deg. Jevnlig, oppfordrer Therese.

## FAKTA

Biomarkører er stikkordet for arbeidet som gjøres ved Senter for gynekologisk kreftforskning ved Haukeland universitetssjukehus i Bergen, ledet av professor og overlege Helga Salvesen. Rundt 50 forskere er tilknyttet senteret, som formelt blir etablert i løpet av våren 2016.

En biomarkør kan være et gen, et protein eller måten en svulst danner blodkar og annet støttevev på. Forskerne kaller biomarkørene for fingeravtrykk som identifiserer eller avslører akkurat hvilken type kreftsvulst den enkelte pasient har.

Helga Salvesen døde i januar 2016. Artikkelen trykkes med samtykke fra familien.

# Livsstilen påvirker ungdommers skjelett

Muskler, fett, mat, stillesitting og annen livsstil har betydning for om ungdom har godt eller dårlig skjelett.



Det kan se ut som om gutters skjelett påvirkes mer av en stillesittende livsstil enn jenters. (Foto: ScanStockPhoto)

Fysioterapeut og PhD, Anne Winther, er blant få som har forsket på hva som påvirker ungdoms skjeletthelse. – Vi ble overrasket over at det kan se ut som om gutters skjelett påvirkes mer av livsstilen enn jenters, sier Winther. Dårlig skjelett i ungdommen, gir mye høyere risiko for beinbrudd i voksen alder.

Tekst: Anne May Knudsen  
Foto: Jan Fredrik Frantzen

Det har fysioterapeut og PhD Anne Winther ved Universitetssykehuset Nord-Norge funnet i sitt doktorgradsarbeid. Hun er blant få som har forsket på skjeletthelse hos ungdom. Internasjonal bruddforskning har i stor grad undersøkt tap av beinmasse og beinskjørhet (osteoporose) hos eldre. Når vi samtidig vet at grunnlaget for et godt eller dårlig skjelett legges i ungdomsårene, er det viktig å vite hva som har betydning for å få et godt skjelett.

Det forskerne også vet fra før, er at dårlig skjelett i ungdommen, gir mye høyere risiko for beinbrudd i voksen alder. Personer med cirka ti prosent lavere beintetthet enn gjennomsnittet blant sine jevnaldrende, dobler risikoen for beinbrudd.

## Ungdoms livsstil

Winther har i en tverrsnittsstudie undersøkt beintettheten til 1 038 ungdommer. Hun har så sett på om livsstilen har betydning for høy eller lav beintetthet. Winther har samlet inn data om:

- vekt og høyde
- muskel- og fettmasse
- bruk av alkohol
- røyking
- D-vitamin
- brusdrikkning
- fysisk aktivitet
- beintetthet (bilde av skjelettet i hofta)

## Gutter påvirkes mer

I hovedanalysen ble det brukt data fra 469 jenter og 492 gutter.

– Vi ble overrasket over at det kan se ut som om gutters skjelett påvirkes mer av livsstilen enn jenters. Vi vet fra tidligere forskning at det er forskjeller mellom kjønnene, men vi fant en veldig tydelig



forskjell. Vi ble også overrasket over at forskjellen vises i så ung alder, sier Anne Winther.

Dette er blant funnene hos 16–17-åringene:

- Jo høyere fysisk aktivitetsnivå, jo bedre skjelett.
- Jo høyere BMI, som innebærer både muskel og fettmasse, jo bedre skjelett.
- Jo mer muskler, jo bedre skjelett. Men muskler har størst betydning for gutter.
- Jenter med lav muskelmasse, tjener på at de naturlig har en høyere andel fettmasse. Slik er det ikke for guttene.
- Mye stillesitting og lite fysisk aktivitet gir gutter dårligere skjelett. Den samme sammenhengen sees ikke så tydelig blant jenter.

## Kan komme skifte

Stillesitting foran skjerm ble i studien brukt som et mål på inaktivitet. De guttene som brukte mye tid foran skjerm, og som var lite fysisk aktive ellers, hadde lavere beintetthet.

– Gutter som sitter mye stille, kan oppveie konsekvensene ved å være mer fysisk aktive. Den fysiske aktiviteten bør da være intens og fartsfylt, gjerne i form av flere kortere økter sier Winther.

Hos jenter finner forskeren ikke den samme sammenhengen.

– Det kan forklares av at guttene er mer ytterliggende i sin adferd; enten mye stillesitting eller svært fysisk aktive. Jentene gjør heller litt av alt, sier Winther.

Hun mener det i framtida kan komme et skifte i hvem som rammes av beinbrudd og dårlig skjelett.

– Tradisjonelt har vi sett at de fleste hoftebrudd skjer hos eldre kvinner. Vi bør ha øynene åpne for at det kan komme nye sårbare grupper, for eksempel menn

med lav vekt og som har vært inaktive i ungdomsårene, sier Anne Winther.

## Vil forske mer

Winthers doktorgrad inngår som en del av ungdomsdelen av Tromsundersøkelsen: Fit Futures. Tromsundersøkelsen har samlet inn helsedata om befolkningen i mer enn 40 år og gir et unikt forskningsmateriale av høy kvalitet. Det har blitt mulig gjennom langsiktig satsing og god organisering.

– Det er helt fantastisk, som i mitt tilfelle, å kunne vise til 93 prosent oppmøte i ungdomskohorten, sier Winther.

Winthers forskning er finansiert av Helse Nord's forskningsmidler. Fysioterapeut og professor Nina Emaus ved UiT Norges arktiske universitet har vært hovedveileder. Biveiledere har vært Elaine Dennison, MD og professor ved MRC Lifecourse Epidemiology Unit, University of Southampton, UK, og Guri Grimnes, MD og PhD, UNN/UiT.

– Med et så godt datamateriale i bunn som Tromsundersøkelsen bidrar til, vil vi forske mer. Vi vil følge livsstilsfaktorene videre, blant annet ved å se på langtids-effektene av snus. Det blir også interessant å se på om de ungdommene som i denne undersøkelsen var i tidlig fase av puberteten, og dermed naturlig hadde lavere beintetthet, har tatt igjen de andre i voksen alder, sier Winther.

Neste datainnsamling håper forskerne å gjøre i 2016–2017.

– Det er også interessant å finne ut når i ungdomstiden skjelettet er på topp. Vi mener nå at toppen for beintetthet i hofta passerer når vi er cirka 20 år gamle, men mer forskning kan kanskje vise noe annet, avslutter Winther.

# Mysteriet ME

*Er kroppens ubevisste stress-system, det sympatiske nervesystemet, aktivert ved ME? Og kan en medisin som demper symptomene være effektiv behandling for ungdommer med denne diagnosen? Overraskende funn gjør at ME fremdeles fremstår som en gåtefull sykdom.*

Tekst: Anna Stella Kyed Johnsen  
Foto: Line Fugehaug

Fatigue, eller utmattelse, er kjent etter kreftbehandling og ved multipel sklerose (MS). Men hva med tilfeller der det ikke er noen bakenforliggende forklaring? Mennesker som brått blir helt utmattet, lys- og lydskye, glemsomme og som har muskel- og leddsmarter og svimmelhet. Hva er dette? Og hvordan kan legene hjelpe ME-syke?

Forskere ved Oslo universitetssykehus ønsket å finne ut om en medisin som reduserer høyt adrenalinnivå ville hjelpe ungdommer med ME.

## Nytt navn – gammel sykdom

Men først. Trodde du ME var et nytt fenomen? Slett ikke. ME er beskrevet allerede for 150 år siden.

– På midten av 1800-tallet ble ME skildret som sofa-cases fordi leger så at pasienter ble liggende på sofaen hele dagen. Senere har begrepet nevrasteni blitt benyttet – av asteni som betyr *ikke gjør*. Og på 1940-tallet lette forskere etter infeksjoner som utløsende årsak til symptomene, forteller Dag Sulheim, forsker og barnelege.

På 1980-tallet blomstret igjen interessen for ME.

– Selv om fenomenet er beskrevet i lang tid, virker det som om sykdommen er

vanligere i vår tid, og tilsynelatende er den mer utbredt i I-land. Man kan fundere på om det har sammenheng med hverdagslivets høye krav i det moderne industrialiserte samfunn?

## To tilnærminger til ME

Det finnes to ulike tilnærminger i synet på hva ME er.

– Den ene betrakter diagnosen som en somatisk sykdom som er infeksjonsutløst eller en sykdom der kroppens immunforsvar aktiveres uhensiktsmessig (en autoimmun sykdom). Den andre vurderer ME som en psykosomatisk sykdom der kropp og sjel henger nært sammen og virker inn på hverandre. Sykdomsbildet betraktes som helt reelt selv om legen ikke finner en fysisk forklaring, forklarer Sulheim.



– Vårt forskerteam betrakter ME som en psykosomatisk sykdom, og ser kroppen som helhet, forteller forsker og barnelege Dag Sulheim

Anslagsvis 500-600 ungdommer i Norge har ME.  
(Foto: Pixabay)



## Sympatisk nervesystem - usympatiske symptomer

– Vårt forskerteam betrakter ME som en psykosomatisk sykdom, og ser kroppen som en helhet, forklarer barnelegen.

Pasientene har en del symptomer som viser at det sympatiske nervesystemet har økt aktivitet, som om kroppen er i kronisk alarmberedskap. Blodtrykket, pulsen og adrenalinnivået i kroppen er for høyt. Forskerne spurte seg om dette er en selvdrirende prosess der kroppens alarmberedskap gir symptomer som igjen setter kroppen i alarmberedskap. – Kanskje kunne vi kutte denne sirkelen ved å stoppe symptomene med medisiner, og dermed hjelpe pasienten, spør Sulheim?

## Mange kriteriesett - hvem har egentlig ME?

Da forskerteamet skulle inkludere ungdommer i studien, måtte de først velge hvem som kunne delta. Ikke en enkel opp-

gave. Cirka 20 ulike kriteriesett brukes rundt om i verden for å sette diagnosen. I denne studien sammenlignet forskerne flere kriteriesett uten å finne vesentlig forskjellige sykdomsmanifestasjoner.

– For å delta i studien måtte utmattelsestilstanden ha vart minst tre måneder og ført til at ungdommene hadde en redusert funksjon på minst 50 prosent i sine hverdagsaktiviteter. Vi rekrutterte 120 ungdommer med ME i alderen 12-18 år til studien. De ble behandlet i åtte uker, med oppfølgingstid på 30 uker. 60 pasienter fikk placebo (juksetabletter) og 60 fikk medikamentet klonidin, sier Sulheim.

Klonidin demper stressresponsen, og benyttes blant annet mot abstinenssymptomer fra opiater hos intensivpasienter.

## Overraskende resultater

– Vi trengte et objektivt mål for å se eventuell effekt av medikamentet og placebo. Derfor målte vi hvor mange

skritt ungdommene gikk daglig i snitt. Mens friske ungdommer gikk cirka 10 000 skritt, gikk de med ME cirka 4 000 skritt.

Etter åtte uker på enten klonidin eller placebo, evaluerte forskerne resultatet. Og overraskende nok viste den gruppen som fikk klonidin ingen bedring hverken på utmattelse, smerter eller på antall skritt. Samtidig viste blodprøvene at klonidin virket slik at adrenalinnivået i blodet gikk ned.

– Det virkelig overraskende var at den gruppen som fikk placebo hadde effekt. De gikk mye lengre per dag og følte seg bedre. Så hvorfor fikk ikke klonidin-gruppen den samme placeboeffekten? Vi leker med tanken; kan det hende vi tok fra gruppen som fikk klonidin noe de trengte da vi senket adrenalinnivået? Trenger pasientene rett og slett sitt høye adrenalin som kompensasjonsmekanisme?

ME er fortsatt en gåte, men forskerne har kommet et skritt videre med denne studien.

– Vi må tenke annerledes rundt det at denne sykdommen er selvopprettholdende. Det virker unyttig å dempe adrenalinnivået. Dette er et viktig funn, sier Sulheim.

Med denne studien bidrar forskerne til å ta en gruppe på alvor som ofte opplever ikke å bli trodd.

– Anslagsvis 500-600 ungdommer i Norge har ME. Dette er diagnosen som stjeler mest skoletid – og dermed også sosiale arenaer. Ungdommene er syke i to-fem år, og mister fort ett års skolegang, avslutter Dag Sulheim.

## FAKTA

### NorCAPITAL

- ME (Myalgisk encefalopati), kronisk utmattelsessyndrom eller CFS (chronic fatigue syndrome) defineres som vedvarende utmattelse som ikke er relatert til anstrengelse, ikke reduseres vesentlig av hvile, ledsaget av andre symptomer.
- ME har ukjent årsak og ingen laboratorietest kan påvise tilstanden.
- NorCAPITAL er en randomisert, placebokontrollert studie.
- PhD og anestesilege Even Fagermoen, PhD og sykepleier Anette Winger og professor og prosjektleder Vegard Bruun Wyller er hovedbidragsyttere sammen med Dag Sulheim.
- Prosjektets fulle betegnelse er: The Norwegian Study of Chronic Fatigue Syndrome in Adolescents: Pathophysiology and Intervention Trial (NorCAPITAL)
- Institusjoner som deltar i studien er: Oslo universitetssykehus, Universitetet i Oslo, Høyskolen i Oslo og Akershus, Sykehuset Innlandet, Johns Hopkins University School of Medicine og Medical University of South Carolina)

# Ultralyd gir pasientene bedre hjelp

*Det er lite, og ser til forveksling ut som en mobiltelefon. Men her stopper også likheten. Apparatet overlege Håvard Dalen holder i hånden er i stand til å avdekke alvorlig sykdom på sekunder.*

Tekst og foto: Håvard Zeiner

Den hendige størrelsen på lommeultralydapparatet gjør at det kan brukes overalt. - Målet er at flere og flere tar dette hjelpemiddelet i bruk. Apparatet gjør mange leger bedre, sier han.

Og gode behandlere betyr naturlig nok mye for pasientene.

## Effektivt

En av dem er Ragnhild Olderen (41) fra Verdal. I september fikk hun vite at hun hadde en hjertemuskelsykdom. Dette ble avdekket gjennom nettopp undersøkelse med lommeultralyd. I dag møter Olderen opp på Sykehuset Levanger hver andre uke for kontroll.

Kardiologisk sykepleier Guri H. Gundersen er en av sykepleierne på Sykehuset Levanger som bruker apparatet. - Det er veldig radig. Bildene er også veldig gode, sier hun.

Nå er målet at langt flere skal få ta i bruk det lille apparatet.

## Gir konkrete svar

Overlege og forsker Håvard Dalen ved Sykehuset Levanger og NTNU har forsket på bruk av ultralydapparatet i flere år. I fjor vant han en forskningspris for sitt arbeid. Dalen ønsker at flere skal dra nytte av apparatet som blant annet brukes på hjerteseksjonen, intensivavdelingen, kirurgisk avdeling, lunge-, slag-, mage-/tarm- og nyreseksjonen.

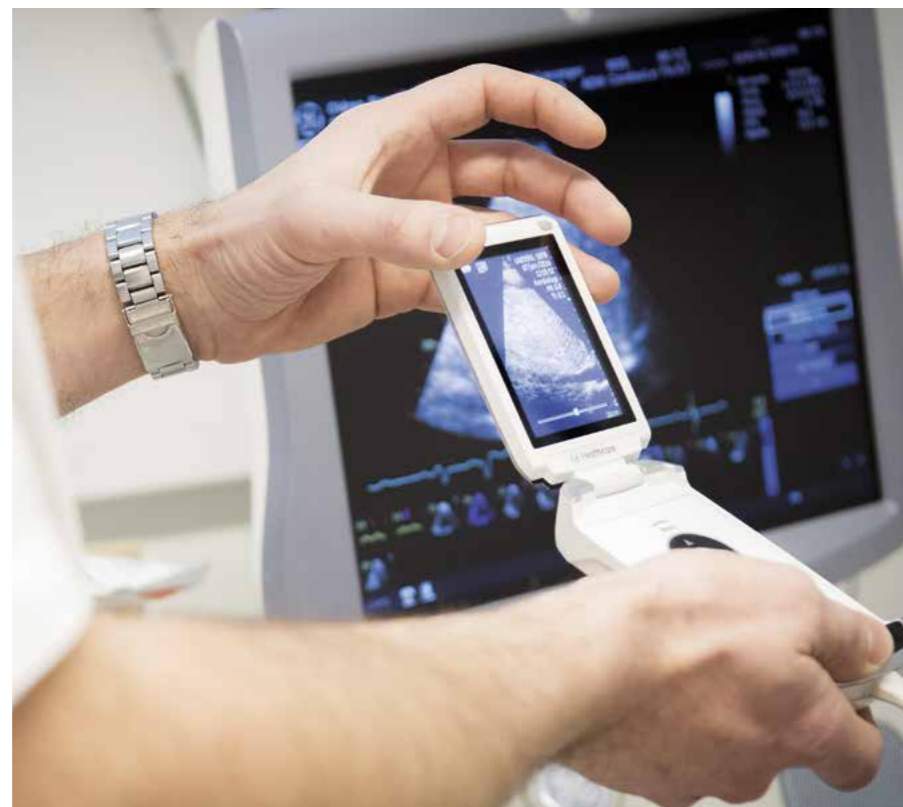
- Den gamle måten å undersøke pasienter på var å bruke øre, øyne og hender. Men en kunne ikke se inn i pasienten, sier Dalen. Ultralyd gjør dette mulig. Dermed kan en få konkrete og raske svar på hva pasienten lider av.

Kardiologisk sykepleier Guri H. Gundersen har flere eksempler på hva ultralydapparatet har avdekket. Hun forteller om en kvinne som hadde dødsangst og våknet flere ganger om natten. I stedet for å skrive ut beroligende medisin, tok Gundersen en sjekk med ultralydapparatet. Det avdekket store mengder vann i lungesekkene.

- Det var grunnen til at hun våknet med angst om natten, sier Gundersen. Da vannet var fjernet, ble kvinnen frisk.

## Rimelig verktøy

Også ved hjerteinfarkt er ultralyd et viktig diagnoseverktøy. Da en mann i 60-årene ble lagt inn med det som ut fra ordinær diagnostikk med hjertediagram (EKG) så ut som et lite hjerteinfarkt, viste ultralydundersøkelsen at store deler av hjertemuskelen sto helt stille. Dette skyldtes at en stor blodåre inn til hjertet var helt tett. Ultralydundersøkelsen medførte at pasienten fikk fremskyndet utblokkering av hjerteåren i stedet for planlagt behandling med blodfortynnende medisin.



*Rett i lomma: Størrelsen og vekten gjør at lommeultralydapparatet er lett å ta med seg, i likhet med stetoskopet.*



*Lett å bruke: Kardiologisk sykepleier Guri H. Gundersen undersøker pasient Ragnhild Olderen. Gundersen sier lommeultralydapparatet er meget enkelt i bruk. Til venstre står kardiolog Håvard Dalen.*

- Pasienten fikk åpnet blodåren raskt takket være undersøkelsen med ultralyd, sier Gundersen.

## Tidlig ute

Dalen sier Sykehuset Levanger var et av Norges første sykehus til å studere nytten av lom-meultralyd i klinisk praksis.

- Vi var også blant de første til rutinemessig å bruke lommeultralyd på pasienter som legges inn både i hjerteposten og i medisinsk avdeling generelt, sier Dalen. I dag går vakthavende sykehusleger i avdelingen med ultralydapparatet i lomma.

Nye prosjekt er på gang, og neste prosjekt starter allerede i februar i år. Overlegen sier han møter stor velvilje hos pasientene som blir spurt om å delta. - Mange sier at det føles meningsfylt å bidra. Så er da også dette helt ufarlig, sier han.

## Mer fleksibilitet

I tiden framover vil det komme enda mer fleksible ultralydapparater. En er blant annet i ferd med å utvikle programvare som skal gjøre det enklere å sende ultralydbildene videre for analyse. Dermed trenger ikke den som utfører ultralydundersøkelsen å ha spesialkompetanse på analyse av ultralydbilder. Gjennom

CIUS er det bevilget 450 millioner kroner for de neste åtte årene for videre forskning. Helse Midt-Norge, NTNU og næringslivet, blant annet Statoil, er inne i prosjektet.

- Vi ser at all bruk av ultralyd er nyttig. De små lommeultralydapparatene gjør at flere pasienter kan få nytte av ultralyddiagnostikk, sier Dalen.

## FAKTA

### Ultralydapparater

De små lommeultralydapparatene er enklere enn store avanserte ultralydapparat. Til tross for størrelsen kan de likevel bidra til raskere og mer nøyaktig diagnostikk, og dermed riktigere behandling.

Et lommeultralydapparat koster i dag rundt 70 000 kroner. Til sammenligning koster de største apparatene på Sykehuset Levanger nær to millioner kroner stykket. Lommeultralyd-apparatene er billige og enkle i bruk og kan tas med dit pasienten er.

### Hva er CIUS?

CIUS (Center for Innovative Ultrasound Solutions for health care, maritime, and oil & gas industries) er et samarbeid mellom NTNU, helseorganisasjoner som Helse Midt-Norge RHF, St. Olavs Hospital HF, Helse Nord-Trøndelag HF og industrielle aktører.

CIUS har fått støtte av Norges Forskningsråd. Miljøet ved NTNU har status som Senter for Forskningsdrevet Innovasjon.

Ett av målene for CIUS er å bidra til at medisinsk ultralyddiagnostikk kan utnyttes over alt hvor det er behov.

# Får spesialistene hjem i stua

**Bruk av telemedisin gir fornøyde pasienter og millioner av sparte helsekroner, viser en pilotstudie gjennomført ved Sunnaas sykehus HF. – Dette er en vinn-vinn situasjon, sier forsker og overlege Ingebjørg Irgens som er spesialist i fysikalsk medisin og rehabilitering. Hun behandler trykksår hos ryggmargsskadde i deres egen stue via sikre videokonferanselinjer.**

Tekst: Anne Daae Sæle  
Foto: Hilde Sørli og Erik M. Sundt

- Sitte- og liggesår er en hyppig komplikasjon blant mange pasientgrupper. Mennesker med ryggmargsskader er spesielt utsatt fordi lammelser og nedsatt hudfølelse, kombinert med at huden er utsatt for ugunstig fuktighet, øker risikoen for å utvikle det vi samlet sett kaller trykksår, forklarer Irgens.

## Lang reise, kort konsultasjon

Pasienter med ryggmargsskade og trykksår ligger ofte på sykehus over lengre perioder. I forbindelse med oppfølging og behandling har de behov for hyppige polikliniske kontroller. Dette fører til mye reising til og fra sykehus. Selve konsultasjonen er raskt unnagjort, men store geografiske avstander kan gjøre reisen til sykehuset til en stor påkjenning. I verste

fall kan den også føre til at sårene blir verre, eller at nye sår oppstår.

## Sårene gror like bra hjemme

I sitt pågående doktorgradsprosjekt gir Irgens ryggmargsskadde pasienter med trykksår tilbud om poliklinisk behandling hjemme i sin egen stue. I samarbeid med hjemmetjenesten i kommunene setter hun opp et webkamera hos pasienten. Hjemmesykepleieren og pasienten styrer kamera slik at spesialistene i sårteamet på Sunnaas sykehus kan følge med. Fra Nesodden kan lege, sårsykepleier og ergoterapeut vurdere såret og forklare hjemmesykepleieren hvordan det skal behandles. Etter hver konsultasjon blir sårtilhelingen evaluert. Ikke overraskende gror sårene like bra hjemme som på sykehus, så lenge behandlingstilbudet er forutsigbart og kontinuerlig.

Den nettbaserte konsultasjonen tar 15 minutter. Videokommunikasjonen skjer i en kryptert tunnel direkte mellom partene, tilknyttet Norsk Helsenett. Systemet er svært sikkert. Det er like strenge krav til taushetsplikt og pasientsikkerhet her som ved en vanlig konsultasjon. Verken lyd eller bilde blir lagret.

- Grunntanken bak prosjektet er at oppfølgingen av trykksår kan og bør skje lokalt dersom behandlerne og pasienten er komfortable og trygge i behandlingssituasjonen, og dersom spesialisthelsetjenesten er lett tilgjengelig, sier Irgens. - Resultatene våre så langt, viser helt tydelig at dette er tilfellet.

## Styrker kompetansen i kommunene

Poliklinisk telemedisinsk oppfølging legger forholdene til rette for rask og vedvarende kontakt mellom pasienter med ryggmargsskade og kommune- og spesialisthelsetjenesten når pasienten står i fare for å utvikle, eller har utviklet trykksår.

Studien så langt viser at hjemmesykepleien rapporterer at de føler seg tryggere på at de gir riktig behandling når de får veiledning av spesialister. Samtidig øker de sin egen kompetanse og opplever økt trygghet og forutsigbarhet i pasientoppfølgingen.

Pasientene føler på sin side at de medvirker i større grad enn når de er innlagt på sykehus. De opplever stor verdi av å kunne være hjemme hos sine nærmeste og slippe den belastende reiseveien til og fra sykehuset for poliklinisk oppfølging. De føler seg like trygge på at de får riktig behandling og sårene gror like godt hjemme som på sykehus.



– Det er best å være hjemme hvor jeg har familie og venner, sier Ingar Kristian Bergersen. Han havnet i rullestol etter en trafikkulykke i 1990 og har siden vært gjennom mer enn 20 sykehusopphold for behandling av trykksår. Nå møter han opp til konsultasjon hjemme i sin egen stue. Forsker og overlege Ingebjørg Irgens på skjermen.

Hjemmesykepleier Irene Nærdal i Aurskog-Høland hjelper Ingar med å koble til videokonferansen. Hun styrer kamera og behandler sårene hans etter nøye veiledning fra spesialistene på Sunnaas sykehus, 90 kilometer unna. – Jeg har lært mye om sår og føler meg trygg på at jeg gir riktig behandling, sier hun



## Enorm samfunnsøkonomisk gevinst

I tillegg til de klare fordelene pasientene og hjemmetjenesten i kommunene trekker frem, legger Irgens vekt på de samfunnsøkonomiske og miljømessige gevinstene. En ryggmargsskadd som trenger behandling for trykksår, blir vanligvis lagt inn på sykehus eller må møte opp for regelmessig poliklinisk behandling. For å komme seg til og fra sykehuset har mange behov for ambulans eller spesialtransport. Behandlingstiden for å få et trykksår til å gro er i pilotprosjektet funnet å være i gjennomsnitt fem måneder, og det krever hyppige konsultasjoner.

Irgens har sammenlignet behandlings- og transportkostnadene i tre ulike scenarier; kostnader ved innleggelse på Sunnaas sykehus, kostnader ved oppmøte på poliklinikk på Sunnaas sykehus og kostnader knyttet til telemedisinsk poliklinikk. Tallenes tale er klar.

## Det er store beløp å spare på å gjennomføre pasientkonsultasjonene på videokonferanse:

- Behandling av trykksår via telemedisin utgjør kun tre prosent av kostnadene ved innleggelse på sykehus
- Behandling av trykksår via telemedisin utgjør cirka 15 prosent av kostnadene ved oppmøte på poliklinikk

Studiene omfatter kun ryggmargsskade, men resultatene kan sannsynligvis generaliseres til flere pasientgrupper og medisinske problemstillinger. Her dreier det seg om millioner av helsekroner i året. Prosjektet vil gi kunnskap om alternative, helhetlige pasientforløp som vil kunne dempe veksten i forbruk av sykehustjenester ved at en større del av tjenestene blir levert fra kommunene, i tett samarbeid med spesialisthelsetjenesten.

## Paradoks

Det er imidlertid et paradoks at det ikke lønner seg for sykehusene å behandle

pasienter på denne måten. - Behandling av trykksår som poliklinisk rehabilitering er ikke omfattet av finansieringsordningen for rehabilitering. Vi må derfor bruke prosedyrekoder som på ingen måte dekker opp for den spesialiserte, tverrfaglige ressursbruken dette samhandlingstilbudet innebærer, sier Irgens.

Hun understreker at om primær- og spesialisthelsetjenesten skal kunne ta i bruk dette verktøyet, må finansieringssystemet legge til rette for at poliklinisk telemedisinsk rehabilitering blir en lønnsom virksomhet.



På Sunnaas sykehus er sårteamet klar for ny konsultasjon. Lege, sårsykepleiere og ergoterapeut er på plass

## FAKTA

### Telemedisinsk behandling av trykksår

- Telemedisinsk behandling av trykksår er et doktorgradsprosjekt ledet av Ingebjørg Irgens, forsker og overlege på Sunnaas sykehus
- Ryggmargsskade med trykksår får behandling hjemme. Konsultasjonen skjer på videokonferanse hvor pasient og hjemmesykepleier får veiledning fra spesialistene i sårteamet på Sunnaas sykehus
- Sårteamet består av lege, sårsykepleier, ergoterapeut og telemedisintekniker

- Resultater så langt viser store samfunnsøkonomiske og miljømessige gevinster
- Pasientene er fornøyd med å få behandling hjemme og hjemmesykepleien i kommunene får økt kompetanse
- Kostnadene knyttet til telemedisinsk behandling er kun tre prosent av hva det ville kostet å legge inn pasienten på sykehus i behandlingsperioden

# Har avslørt fedme-gen

*Forskere ved Haukeland universitetssjukehus og Universitetet i Bergen har funnet ut hvordan en genetisk variant øker fettlagringen og gjør folk overvektige.*

*Tekst: Jan Kåre Austrheim  
Foto: Katrine Sunde*

Nesten halvparten av befolkningen (44 prosent) i Europa har en genetisk variant som gir «late» fettceller. Personer med denne varianten veier i gjennomsnitt to-tre kilo mer enn den øvrige befolkningen. Den banebrytende oppdagelsen kan åpne for nye måter å behandle fedme på.

- Fedme er i seg selv ikke livsfarlig, men gir økt risiko for diabetes, hjertekarsykdom og kreft. Det finnes få medikamenter mot fedme, og de fleste har virkning via hjernen, med uheldige bivirkninger. De nye forskningsresultatene åpner for at man kan påvirke fettforbrenningen ved å bruke medikament som virker inn på kroppens fettceller. Oppdagelsen kan bane vei for mer målrettet behandling for personer med fedme, sier professor og klinikkdirektør for Laboratorieklinikken ved Haukeland universitetssjukehus Gunnar Mellgren.

Studien har vært et samarbeid mellom forskere fra KG Jebsen Senter for Diabetesforskning ved Universitetet i Bergen og forskningsgruppen fra Hormonlaboratoriet ved Haukeland universitetssjukehus, og forskere fra Canada, Sverige, Tyskland og USA. Funnene har blitt publisert i New England Journal of Medicine som er verdens mest anerkjente tidsskrift innen medisin.

## Individuelt tilpasset behandling

Resultatene av studien vil gi muligheter for mer effektivt individuelt tilpasset behandling. Tidligere har man trodd at genetisk betinget fedme først og fremst skyldes hjerneceller som skaper økt appetitt. Den nye studien viser imidlertid at den genetiske varianten som bidrar mest til fedme i befolkningen, påvirker fettcellene, og ikke hjernen.

- For dem som har denne genetiske varianten kan man dermed rette behandlingen mot fettcellene, for å forsøke å redusere fedmeeffekten. I tillegg vet vi nå mer om hvordan man kan få fart på energiforbruket i fettcellene, sier postdoktor Simon Dankel som er en del av forskerteamet.

- En mer individuelt tilpasset behandling er fremtiden. Vi må forstå hvordan hver enkelt person responderer på behandling, for at behandlingen skal gi størst mulig effekt. Det krever økt kunnskap, noe som dette forskningsprosjektet har gitt oss, sier Dankel.

## «Fedme – ernæring og kirurgi»

Avsløringen om fedme-gen-varianten, er ett av flere viktige resultater av prosjektet «Fedme – ernæring og kirurgi», som ble igangsatt ved Haukeland universitetssjukehus i 2009. Bakgrunnen for prosjektet var ønsket om en regional samordning av miljøene som arbeidet med utredning og behandling av fedme, og å se om man kunne utnytte dette forskningsmessig til økt kunnskap omkring fedme og følgesykdommer som type 2 diabetes, hjerte-karsykdom og kreft.

Hyppigheten av fedme i den norske befolkningen har økt dramatisk de siste årene. Studier fra ulike deler av Norge viser at over 20 prosent av den voksne befolkningen i dag har en BMI på 30 eller mer, som er definisjonen på fedme. Det har vært en jevn stigning fra om lag åtte prosent for 15-20 år siden.

- Vi har i tillegg en høy andel med type 2 diabetes. Det henger sammen med fedmeutviklingen. Vi tror det kan være snakk om 360 000 personer i Norge, men vi kjenner bare diagnosen til om lag halvparten av dem. Det betyr at det er mange som går rundt og har type 2 diabetes, med stor risiko for hjerte-karsykdom senere i

livet, uten at de vet det selv, sier prosjektleder Gunnar Mellgren.

## Et samfunnsproblem

Mellgren er tydelig på at vi her står overfor et stort samfunnsproblem.

- Fedme er en sykdom. Det finnes fortsatt dem som mener at dette er noe den enkelte selv er skyld i, og at vi derfor ikke skal bruke ressurser på å hjelpe dem som rammes av sykdommen. Men når nesten en fjerdedel av den norske befolkningen lider av fedme, så kan vi ikke bare peke på enkeltindividet. Fedme er også et samfunnsproblem. Han viser til at det er holddepunkt for at hele befolkningen har økt i vekt, og ikke bare dem som klassifiseres i kategorien «fedme».

- Mye har med kaloriinntak versus fysisk aktivitet å gjøre. Vi spiser for mye og beveger oss for lite. Samtidig er det viktig å kartlegge hva som gjør at enkelte får fedme og følgesykdommer som type 2 diabetes og hjerte-karsykdom. Det er viktig å finne ut hvordan arv og vanlige genvarianter påvirker dette, slik at vi kan sette inn tiltak der hvor sykdomsrisikoen er størst.



*Postdoktor Simon Dankel (til venstre) og professor Gunnar Mellgren er begge en del av det internasjonale forskerteamet som har funnet ut hvordan en genetisk variant øker fettlagringen og gjør folk overvektige. Den banebrytende oppdagelsen kan åpne for nye måter å behandle fedme på.*

## FAKTA

### «Fedme - ernæring og kirurgi»

Prosjektet ble satt i gang ved Haukeland universitetssjukehus i 2009, med støtte fra Helse Vest. Alle foretakene i Helse Vest har vært involvert i prosjektet, og man har samarbeidet med en rekke sterke internasjonale miljøer. Prosjektet har blitt gjennomført i form av fire delprogram. Disse har blitt ledet av henholdsvis Gunnar Mellgren (prosjektleder), Trond Markestad, Ottar Nygård og Villy Våge. De viktigste resultatene av prosjektet, i tillegg til avsløringen av hvordan en genetisk variant øker fettlagringen og gjør folk overvektige, er:

- Påvisning av et nytt prinsipp for identifikasjon av sykdomsmekanismer i ukjente deler av arvestoffet (DNA). Dette har blitt brukt til å kartlegge risiko for type 2 diabetes, men kan anvendes til å påvise tilsvarende mekanismer ved en rekke vanlige sykdommer nå og i fremtiden.
- Oppbygging av biobanker, det vil si blodprøver, urinprøver og fett- og vevsprøver, fra pasienter som blir fedmeoperert. Dette har gitt forskerne et internasjonalt fortrinn, og bidratt til internasjonale samarbeidspartnere på et høyt faglig nivå.
- Etablering av nasjonalt register for fedmekirurgi. Målet med registeret er å kartlegge omfanget av og kvaliteten på fedmekirurgi samt å studere endringer i vekt og sykdomstilstand hos opererte pasienter i inntil ti år etter fedmeoperasjon. Det blir også registrert endringer i blodverdier.

Fedme = når personer har BMI på 30 eller mer.

# Ny viten om celledeling får internasjonal oppmerksomhet

*Hvert sekund foregår det millioner av celledelinger i kroppen. Mye kan gå galt på dette mikroskopiske nivået i en av kroppens mange funksjoner. Norske forskere har identifisert en gruppe proteiner som beskytter genmaterialet ved celledeling.*

Tekst: Vibeke Kaasi Eilertsen  
Foto: Tore Skotland  
Illustrasjon: Kay O. Schink

Ingen forskere har tidligere kjent til de såkalte ESCRT-proteinenes rolle ved celledeling. Inntil nå. En gruppe på ti forskere har deltatt i arbeidet. Prosjektet ble ledet av Harald Stenmark, leder for Senter for kreftbiomedisin ved Oslo universitetssykehus.

ESCRT-proteinene viser seg å være det man kaller tumorsuppressorer. Det kan føre til kreft hvis man mangler dem. I cellene våre ligger nemlig vårt DNA, og en skade på DNA-et er forbundet med nettopp kreft.

-Kunnskapen bidrar til forståelse av hva som går galt i sykdomssammenheng, og dermed også mulighet for å utvikle nye behandlingsmetoder for pasienter, sier Stenmark.

Det er funnet flere funksjoner ved ESCRT-proteinene, men denne siste oppdagelsen er at de har en viktig rolle i lukkingen av hinnen som beskytter cellekjernen etter en celledeling. Omtrent som lukkemekanismen i et kamera.

-Siden celledeling er såpass sentralt i kreftforskning har det vært stor interesse for prosjektet. Så stor at det ble skrevet kommentarer i både Nature og Science, som er de to fremste vitenskapelige tidskriftene. Dette er funn som kan få stor betydning fremover, sier Stenmark.

## Norges beste mikroskoppark

Grunnleggende kreftforskning dreier seg om å studere det man ikke kan se med det blotte øyet. I dette arbeidet har man kombinert sofistikerte molekylærbiologiske og mikroskopiske analyser for å oppnå ny viten om sentrale prosesser i celledelingen. Sykehusets avanserte mikroskoppark var også utgangspunktet for studien, da

observasjonen av ESCRT-proteinene ble gjort i mikroskop nærmest ved en tilfældighet. Tusenvis av bilder har blitt samlet inn og studert siden.

- Mikroskopene står sentralt. Vi har den beste parken av mikroskoper i Norge for å drive medisinsk forskning, forklarer Stenmark.

- Det var et arbeidsintensivt prosjekt, særlig den siste fasen. Det er nok litt utypisk å satse så mye på ett spesielt prosjekt, men jeg synes det er viktig i basalforskning fordi det er nettopp da man kan finne noe som er fundamentalt nytt, tilføyer han.

## Veien videre

Stenmark fortsetter med å følge opp dette prosjektet. Forskerteamet vet nå at hvis det blir hull i cellekjernen blir det

DNA-skade. Neste trinn er hvorfor en lekk kjernemembran fører til DNA-skade.

-Jeg koordinerer flere prosjekter innen cellebiologi og kreft, og dette er ett av dem. Hovedinteressen til laboratoriet er å finne ut hvordan normale celler blir til kreftceller. Vi kjenner nå til en av mekanismene, sier Stenmark.

## Fenomenet celledeling

Celledeling er prosessen som skjer når en celle deler seg til to nye celler.

Før en celledeling finner sted er det nødvendig for cellen å lage en nøyaktig kopi av kromosomene. Dette er arvestoffet vårt. Det er en nøye regulert biologisk prosess, med mange kontrollpunkter som skal forhindre at det skjer feil.

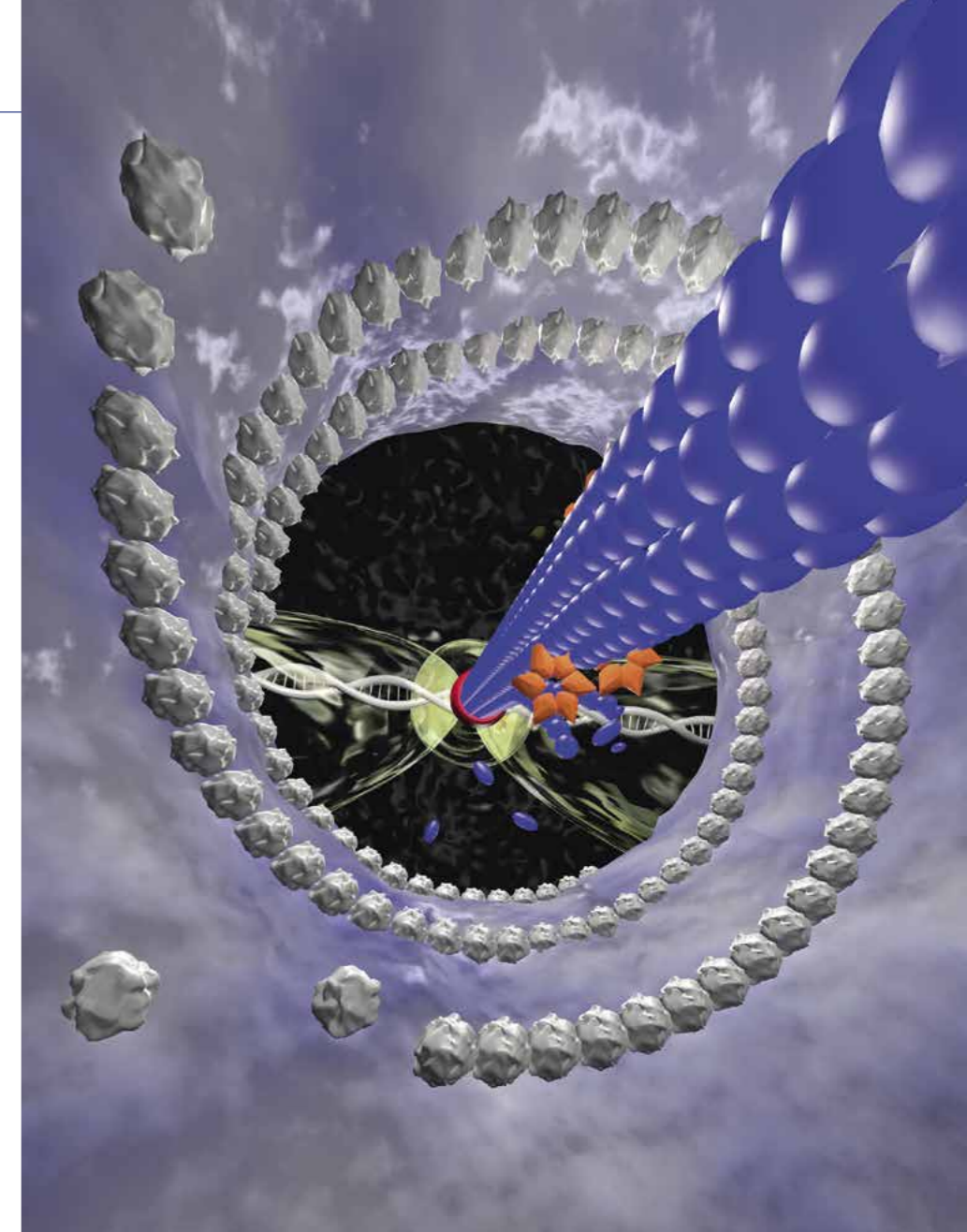


Forskerteamet: Første rad, fra venstre: Kay O. Schink, Harald Stenmark, Marina Vietri og Coen Campsteijn. Midterste rad fra venstre: Camilla Raiborg, Liliane Christ og Sebastian W. Schultz. Bakerste rad, fra venstre: Andreas Brech, Catherine Sem Wegner og Sigrid B. Thoresen.

*Illustrasjonen viser siste fase i celledelingen der kabler kuttet og hullet i cellekjernen lukker seg, på samme måte som i et kamera.*

Rundt cellekjernen ligger en membran som løser seg opp når cellen har kopiert innholdet og cellen skal dele seg. Rundt de to nye cellekjernene dannes nytt beskyttende membran.

Siste trinn er at hull må tettes, og det er det ESCRT-proteinene som sørger for. Dersom proteinene ikke er til stede blir cellekjernen lekk, og uønskede molekyler kan trenge inn og gjøre skade.



## FAKTA

### Om prosjektet

- Prosjektet sprang ut fra en uventet mikroskopi-observasjon, gjort av prosjektleder Camilla Raiborg i Stenmarks gruppe.
- Prosjektet var doktorgradsarbeidet til PhD-student Marina Vietri, som sto sentralt i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.
- Harald Stenmark er professor ved Det medisinske fakultet ved Universitetet i Oslo og har en bistilling som professor ved Det medisinske fakultet, NTNU. Han er også leder for Senter for kreftbiomedisin ved Universitetet i Oslo og Oslo universitetssykehus. Et helt team av eksperter fra Stenmarks gruppe var involvert i den siste fasen av prosjektet.
- De fremste suksesskriteriene var det gode samarbeidet mellom flere gruppemedlemmer samt omfattende bruk av den mest avanserte teknologi innen lys- og elektronmikroskopi.
- Bruken av avansert teknologi ble gjort mulig gjennom Oslo universitetssykehus -kjernefasiliteter i mikroskopi, finansiert av Helse Sør-Øst.

### Om kreft

- Kreft er en sykdom som starter i en celle, og oppstår når celler deler seg ukontrollert.
- Kreft kan utvikle seg til å skade et organ, et organsystem eller en hel organisme.
- I motsetning til cellene i godartede svulster har kreftcellene evne til å vokse inn i andre organer og spre seg via blod eller lymfesystemet.
- De biologiske organismene som forvandler en normal celle til en kreftcelle er delvis kartlagt.
- Det er sjelden man finner en sikker og enkel forklaring på hvorfor denne prosessen settes i gang.
- ESCRT-proteinene som er identifisert av forskerne ved Oslo universitetssykehus har vist seg å ha en viktig rolle ved celledelingen og videre kreftforskning.

# Teknologi som bedrer pasientsikkerheten

*Rimelig og lett tilgjengelig teknologi skal øke pasientsikkerheten, forbedre pasientens opplevelse på sykehuset og avlaste pleiepersonellet. – Vi skal bruke spill- og sensortechnologi til å forebygge fall, sier Terje Gårdsmoen, teknologi- og IKT-direktør i Sykehuset Østfold.*

*Tekst og foto: Mads Opsahl*

Arbeidet har pågått siden 2014 og er et samarbeid mellom Sykehuset Østfold og Microsoft Norge. Med en bevegelses-sensor (Kinect) fra tv-spillsystemet Xbox, sendes det varsel til telefon og nettbrett når en pasient beveger seg utover det normale. Dette gir helsepersonell mulighet til å sjekke pasienten før et eventuelt uhell inntreffer.

- Sensoren skal brukes til å overvåke pasienter som av ulike årsaker trenger litt mer tilsyn. Om en pasient blir veldig urolig eller begynner å bevege seg rundt i rommet, sendes det et varsel til helsepersonellet, sier Terje Gårdsmoen, teknologi- og IKT-direktør i Sykehuset Østfold.

## Skape ro for pasienten

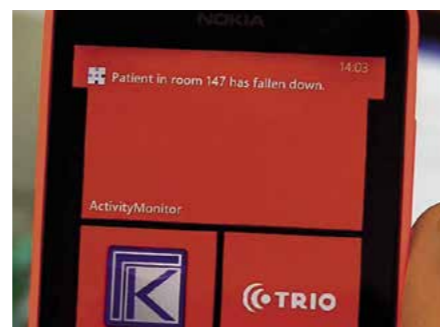
Kinect er rimelig og er også lett tilgjengelig sensortechnologi som overvåker bevegelser og analysere hvordan vi beveger oss. Med sensoren skrudd opp på veggen og koblet til en datamaskin kan pasienten som ligger i

sengen enkelt passers på. Dette er med på å spare tid for helsepersonellet og skape ro for pasienten.

- Fordelen er at vi raskt og effektivt kan holde urolige pasienter under oppsyn, der det er behov for en form for forsterket overvåkning, sier Gårdsmoen.

Bruk av sensortechnologi er et eksempel på moderniseringen av teknologien i helsesektoren. På Sykehuset Østfold Kalnes er det kun enerom og dette gir noen nye utfordringer ved at det ikke er andre i rommet som kan varsle om noe skulle skje. Målet med prosjektet er å utvikle en løsning som fanger opp slike hendelser.

- Sykehuset Østfold har et ønske om å være best på tjenesteinnovasjon. Vi har ikke ressurser til å være teknologisk banebrytende, men vi kan finne nye metoder for å utnytte tilgjengelig teknologi og gjøre noe nytt og spennende, avslutter Gårdsmoen.



Om en pasient blir veldig dårlig, sendes det et varsel til helsepersonalet.



Terje Gårdsmoen er teknologi- og IKT-direktør i Sykehuset Østfold, og har vært prosjektleder for dette innovasjonsprosjektet.

## FAKTA

### Prosjekttittel

Pasientovervåkning ved bruk av sensortechnologi

### Prosjektleder

Terje Gårdsmoen, teknologi- og IKT-direktør i Sykehuset Østfold



Sensoren brukes til å overvåke pasienter som av ulike årsaker trenger litt mer tilsyn.

# Nasjonale nøkkeltall

Satsing på helseforskning og innovasjon forventes å gi stor gevinst for samfunnet. Mer forskning på alt fra forebygging av sykdommer til rehabilitering, samt implementering av ny kunnskap, skal medvirke til bedre kvalitet på pasientbehandlingen. Det er et politisk mål at pasienten skal settes i sentrum for helsetjenesten. Likeledes er det forventet at helseforskning skal gi en nytteverdi for pasientbehandling på kort eller lang sikt.

I 2014 ble de regionale helseforetakene av den grunn bedt om å etablere et system for særskilt relevansvurdering, i tillegg til kvalitetsvurdering, ved tildeling av regionale midler til forskningsprosjekter. Dette kravet gjaldt også for et tilskudd på 100 millioner kroner som Helse- og omsorgsdepartementet bevilget til flerregionale kliniske forskningsprosjekter innen prioriterte fagområder

som hjerte- og karsykdommer, muskel- og skjelettlager, alvorlige psykiske lidelser, helsetjenesteforskning, kreftforskning, nevrologiske sykdommer inkludert demens, samt smerte- og utmattelsesykdommer.

## Brukermedvirkning i helseforskning

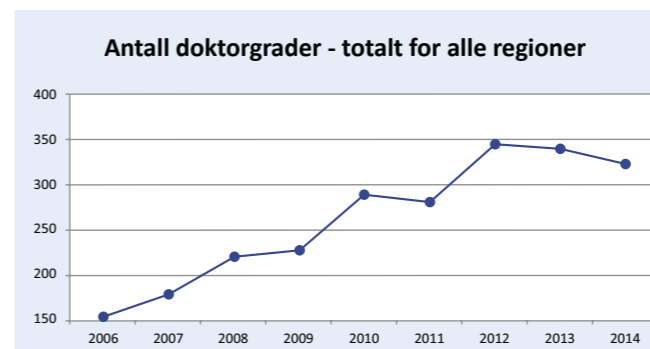
Helse- og omsorgsdepartementet ønsker også større grad av brukermedvirkning i helseforskning. I den nasjonale HelseOmsorg21-strategien er økt brukermedvirkning satt opp som ett av ti satsingsområder, og de regionale helseforetakene har i 2014-2015 utarbeidet felles retningslinjer og forslag til tiltak for å styrke involvering av brukere i alle faser av forskningen.

Resultater fra den faglige rapporteringen 2014 for forskningsprosjekter finansiert av regionale forskningsmidler viser at det

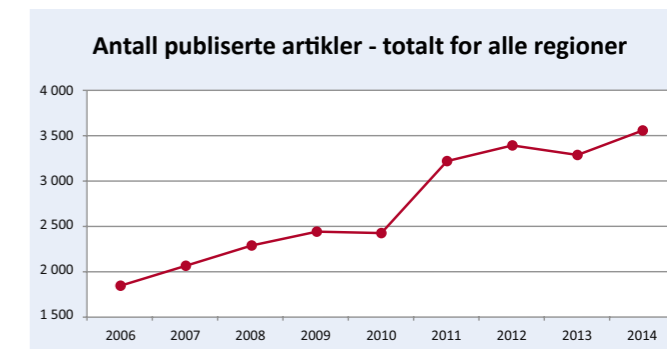
er brukermedvirkning innen nær alle fagområder, med høyest andel brukermedvirkning innen psykisk helse (35 %). Det er også involvert brukere innen ulike typer forskningsaktivitet, dvs. alt fra grunnleggende underbyggende forskning og årsaksforskning til helsetjenesteforskning.

## Bidrag til næringsutvikling

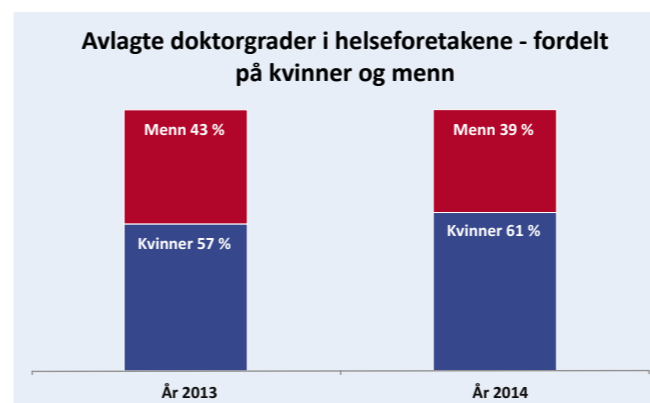
Regjeringens handlingsplan for oppfølging av HelseOmsorg21-strategien gir tydelige føringer på at helsesektoren i sterkere grad må bidra til næringsutvikling. I denne sammenheng er det gledelig å registrere at antall kommersialiseringsprosjekter i arbeid øker i omfang. Denne utviklingen må følges over flere år og vil etter hvert bli supplert med nye parametre for måling av innovasjonsaktivitet i helseforetakene.



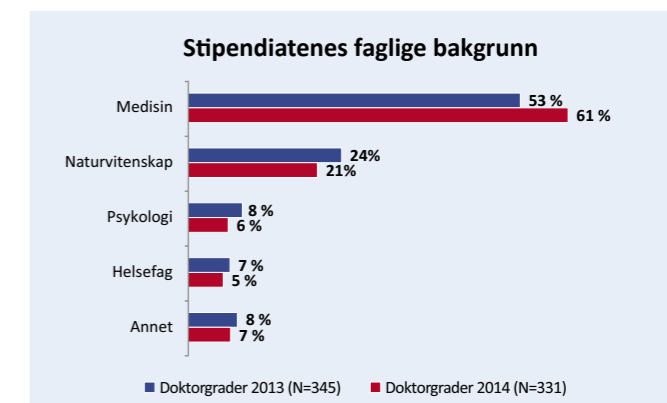
Figur 1. Antall avlagte doktorgrader totalt for alle helseregioner i perioden 2006-2014. Data fra NIFU.



Figur 2. Antall publiserte vitenskapelige artikler totalt for alle helseregioner i perioden 2006-2014. Data fra CRISTIN.

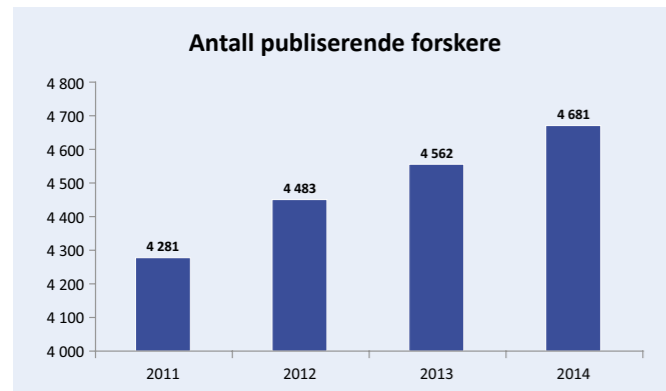


Figur 3. Avlagte doktorgrader i helseforetakene i 2013 (N=345) og 2014 (N=331) fordelt på kvinner og menn. Data fra NIFU.

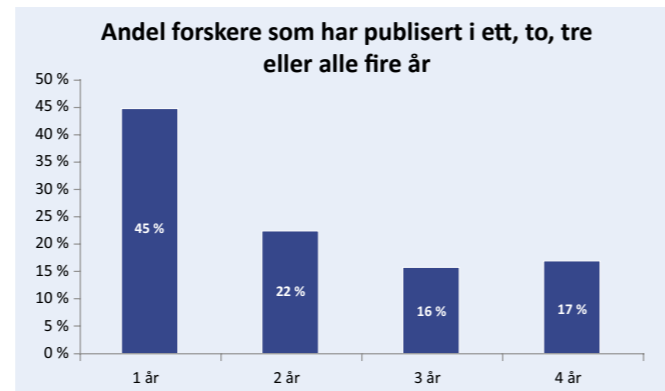


Figur 4. Faglig bakgrunn til stipendiat som avla doktorgrader i helseforetakene i 2013 (N=345) og 2014 (N=331). "Annet" inkluderer farmasi, samfunnsvitenskap, idrett, musikk, ingeniørutdanning m.m. Data fra NIFU.

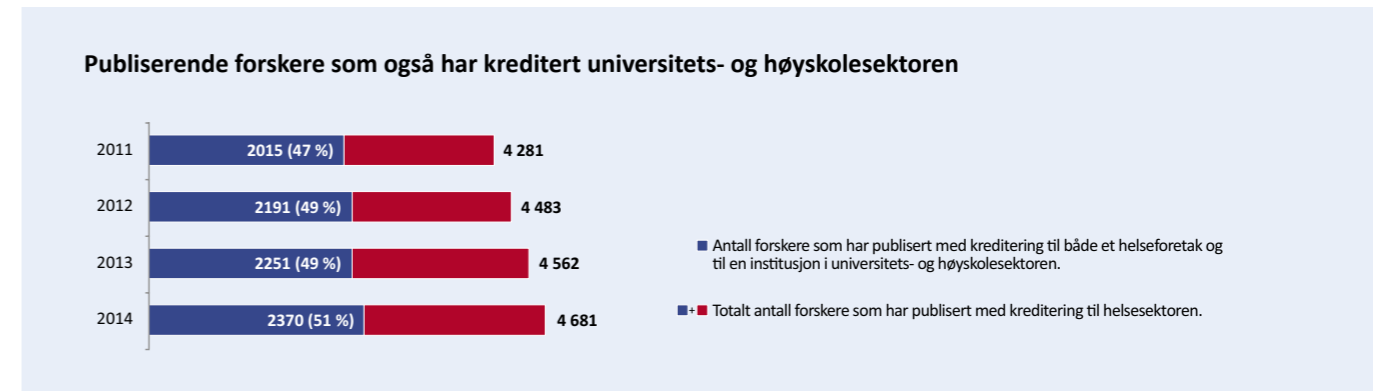




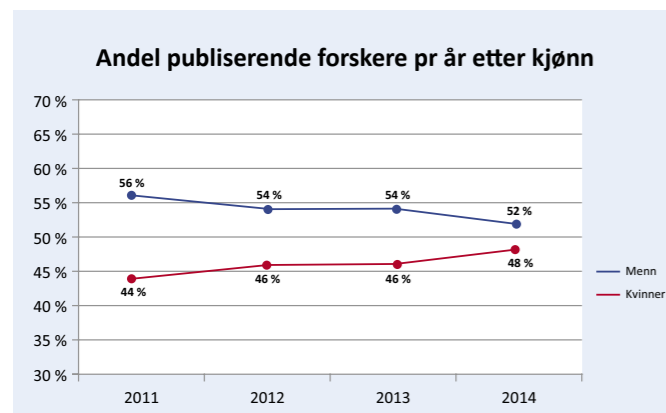
Figur 5. Antall publiserende forskere med kreditering av vitenskapelige publikasjoner til helseforetak 2011-2014. Data fra CRISStin.



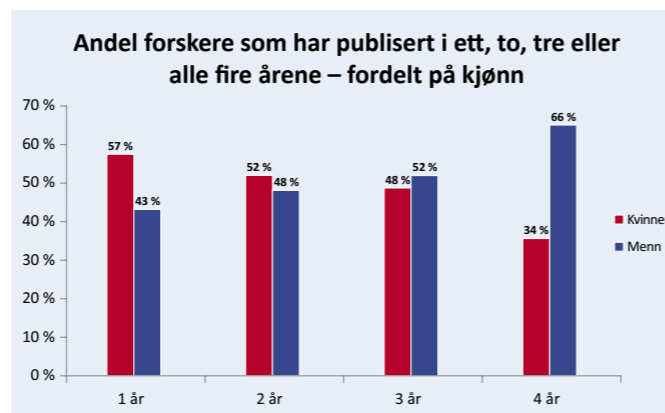
Figur 6. Andel publiserende forskere med kreditering av vitenskapelige publikasjoner til helseforetak 2011-2014 fordelt på forskere som har publisert ett, to, tre eller alle fire år. Data fra CRISStin.



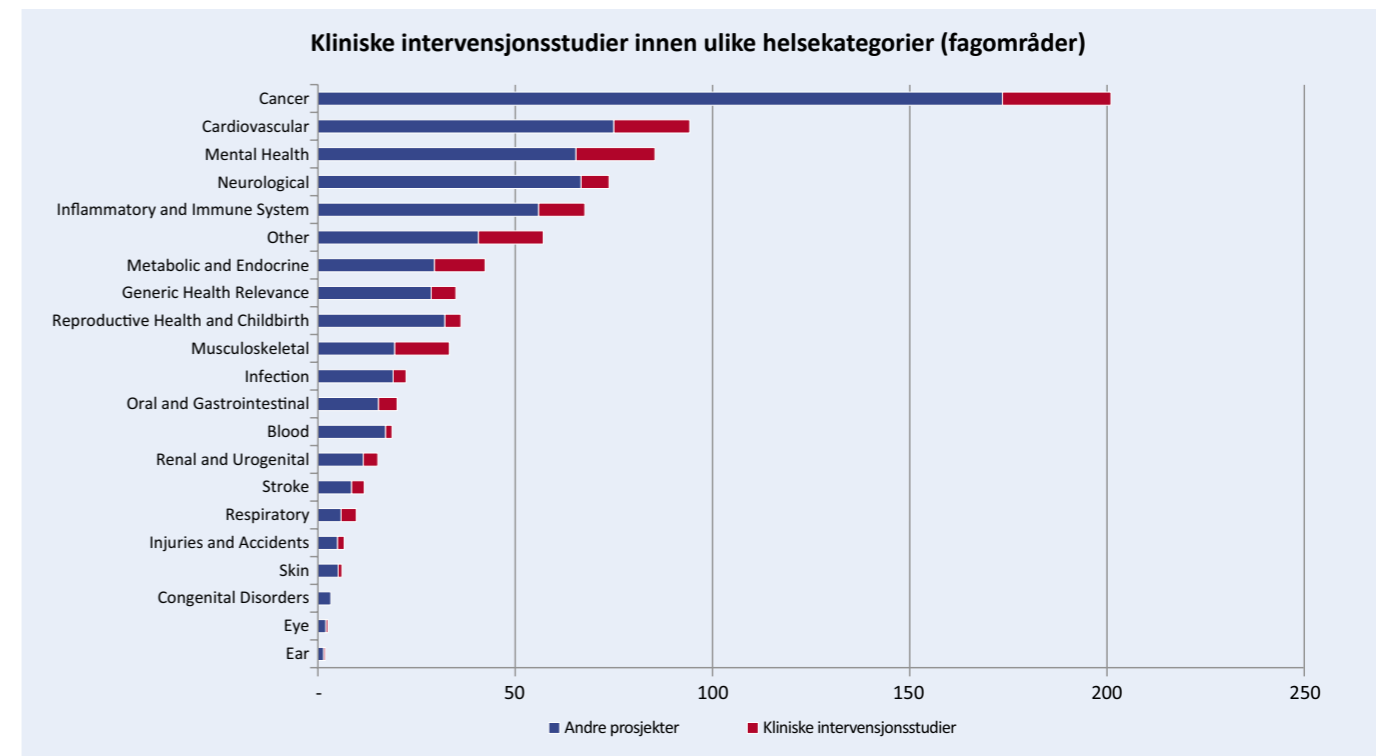
Figur 11: Publiserende forskere som også har publisert på vegne av institusjoner i universitets- og høyskolesektoren i 2011-2014. Data fra CRISStin.



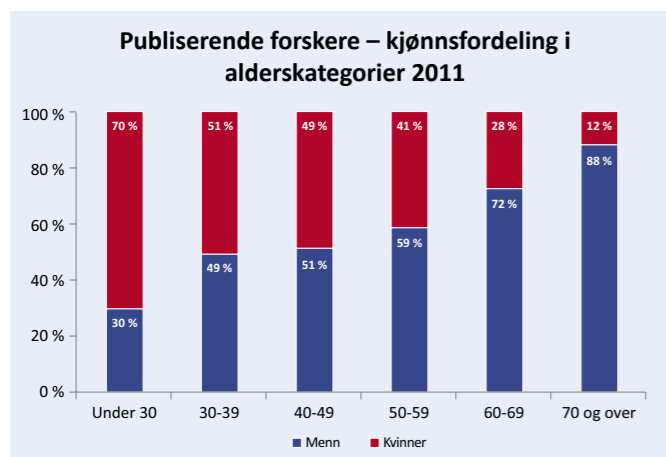
Figur 7. Andel publiserende forskere med kreditering av vitenskapelige publikasjoner til helseforetak 2011-2014 fordelt på kvinner og menn. Data fra CRISStin.



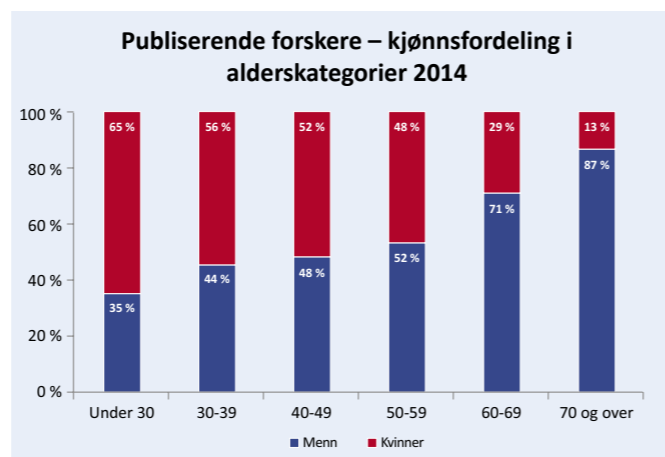
Figur 8. Andel publiserende forskere med kreditering av vitenskapelige publikasjoner til helseforetak 2011-2014 fordelt på forskere som har publisert ett, to, tre eller alle fire årene – fordelt på kjønn. For forskere som har publisert artikler i alle de fire årene, er forskjellen mellom menn og kvinner større enn i de andre kategoriene. Data fra CRISStin.



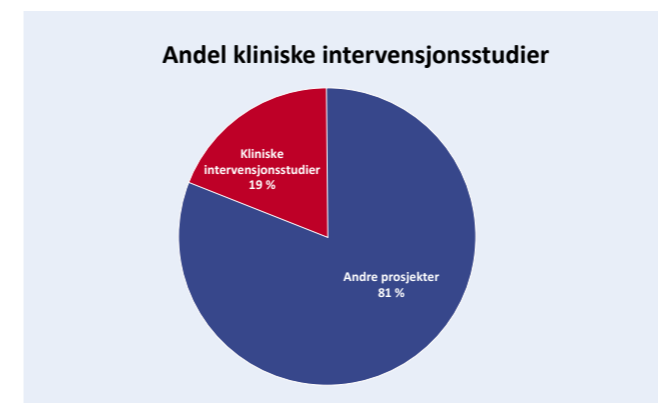
Figur 12. Forskningsmidler for 2014 fordelt på helsekategorier/fagområder (millioner kroner). Figuren viser også midler til kliniske intervensjonsstudier innen hver kategori i rødt. Data fra eRapport.



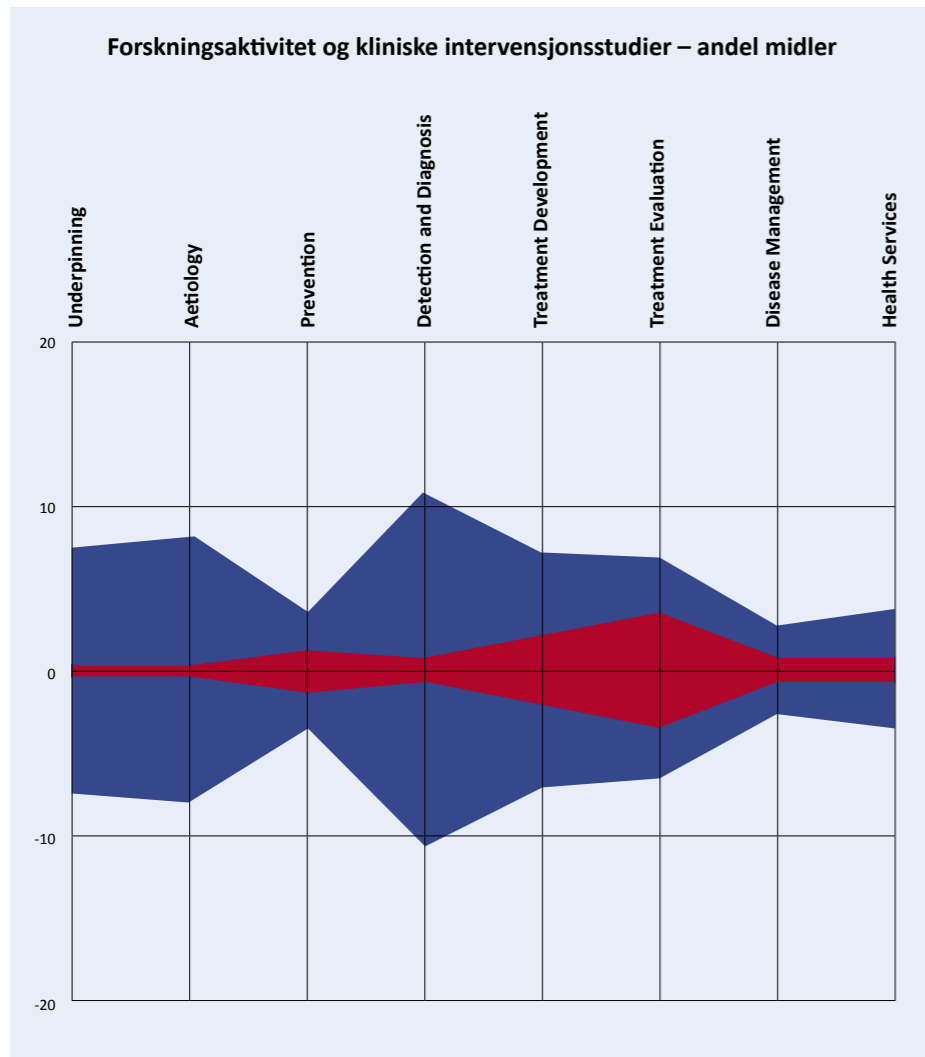
Figur 9. Publiserende forskere – kjønnsfordeling i alderskategorier 2011. Data fra CRISStin.



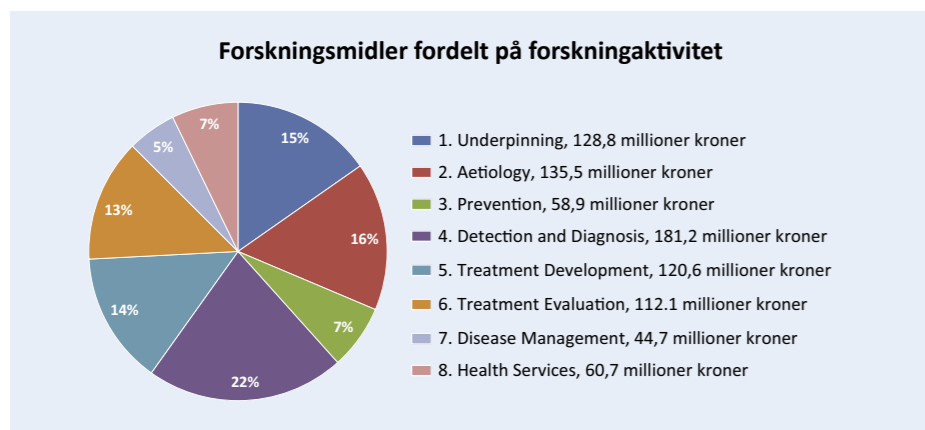
Figur 10. Publiserende forskere – kjønnsfordeling i alderskategorier 2014. Andel kvinner blant publiserende forskere har økt i aldersgruppen 30-60 år sammenlignet med tall fra 2011 (se figur 9). Data fra CRISStin.



Figur 13: Andel kliniske intervensjonsstudier finansiert av de regionale forskningsmidlene samlet sett for 2014. Kliniske intervensjonsstudier er en klinisk studie som inkluderer forskningspersoner som mottar ingen, en eller flere intervensjoner, hvor formålet er å undersøke biomedisinske eller helserelaterte utfall. Ofte vil slike studier prospektivt fordele forsøkspersoner i behandlings- og kontrollgrupper for å undersøke et årsaks-virkningsforhold. Data fra eRapport.



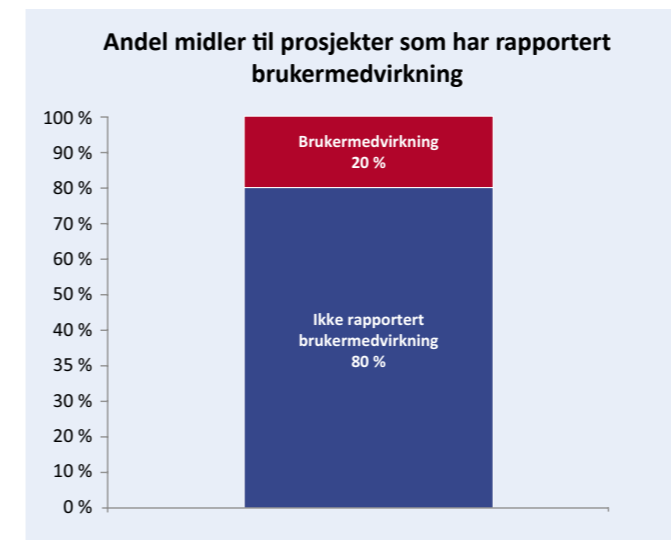
Figur 14: Forskningsaktivitet og kliniske intervensjonsstudier – andel midler for alle regioner for 2014. Blått er alle midler. Rødt er midler tildelt prosjekter som oppgis som kliniske intervensjonsstudier. Data fra eRapport.



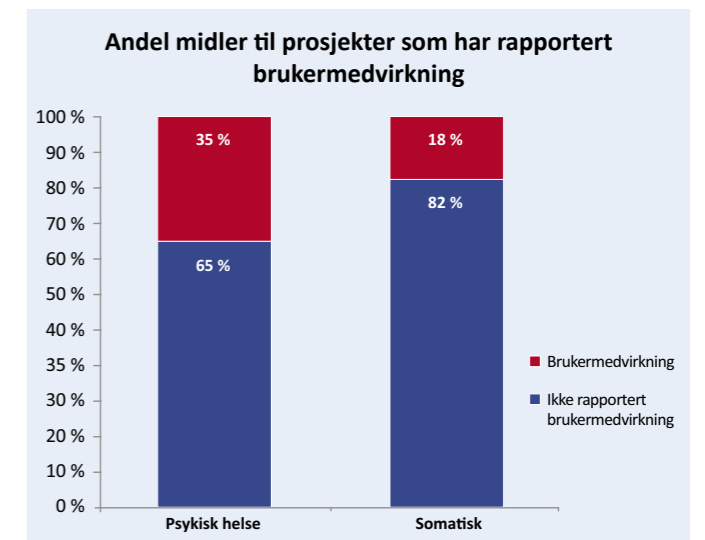
Figur 15: Forskningsmidler 2014 for alle regionale helseforetak samlet sett fordelt på forskningaktivitet. Data fra eRapport klassifisert ved et engelsk system kalt Health Research Classification System (HRCS).

### Brukermedvirkning

Brukere i helseforskning vil primært være pasienter og pårørende. Begrepet brukermedvirkning viser til at brukere involveres i forskningsarbeidet. Brukermedvirkning kan inndeles i ulike former. Brukere kan være med som rådgivere eller samarbeidspartnere, eller ved at de er med som representanter eller observatører i organer som tilrettelegger for forskning, og tar beslutning om forskning.



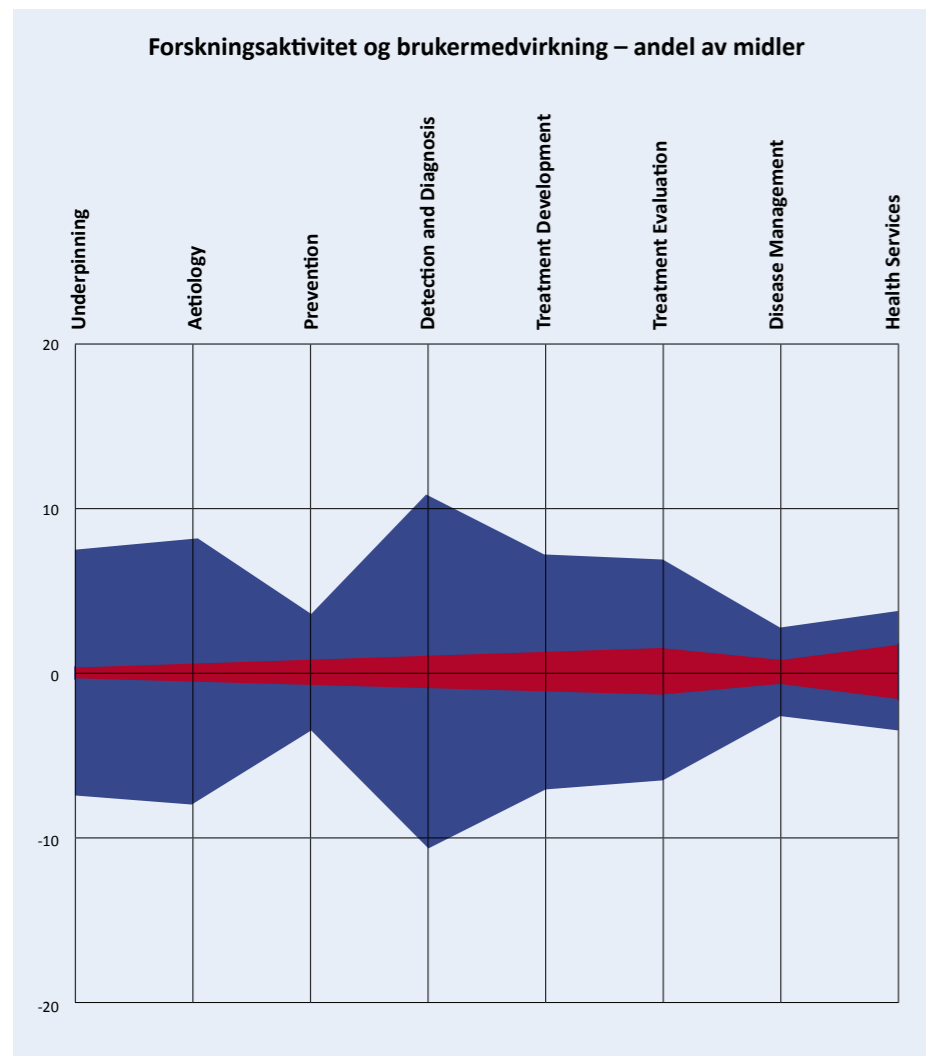
Figur 16: Andel midler i alle regionale helseforetak samlet i 2014 til prosjekter som har rapportert brukermedvirkning. Data fra eRapport.



Figur 17: Andel midler i alle regionale helseforetak samlet i 2014 til prosjekter som har rapportert brukermedvirkning – fordelt på psykisk helse og somatikk. Data fra eRapport.



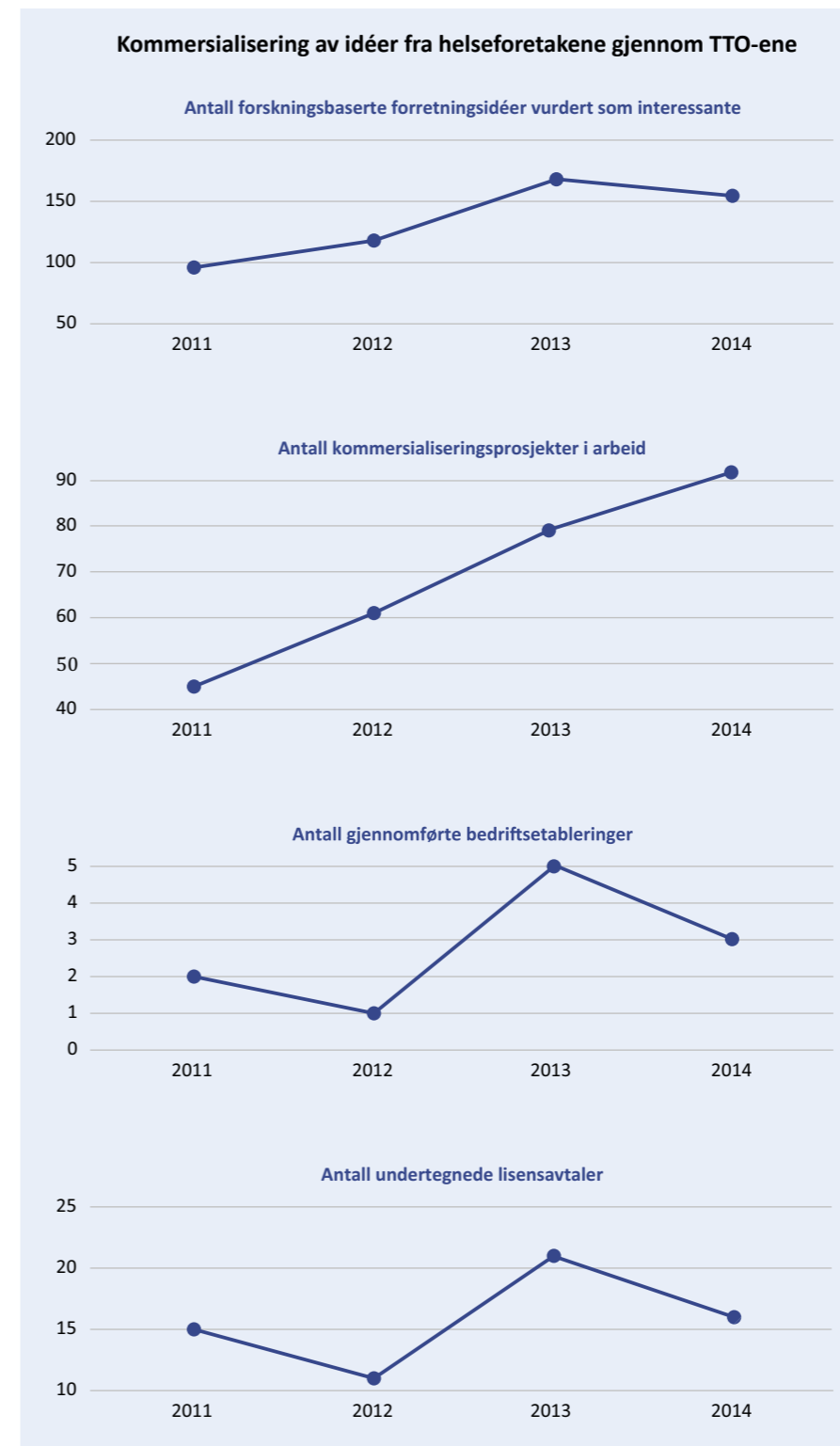
Figur 18: Forskningsmidler 2014 fordelt på helsekategorier/fagområder (millioner kroner). Figuren viser også midler til prosjekter med brukerinvolvering innen hver kategori i rødt. Data fra eRapport.



Figur 19: Forskningsaktivitet og brukermedvirkning – andel av midler for 2014. Blått er alle midler. Rødt er midler tildelt prosjekter som oppgir at de har brukermedvirkning. Data fra eRapport.

Samhandling	Andel midler	Millioner kroner
Forskning på samhandling mellom primær- og spesialisthelsetjenesten	4,18 %	35,2
Forskning som benytter data fra både primær- og spesialisthelsetjenesten	6,57 %	55,4
Ingen samhandlingsforskning i prosjektet	89,25 %	752,0
<b>Totalt</b>		<b>842,6</b>

Figur 20: Samhandlingsforskning i de regionale helseforetakene i 2014. Ressursbruk og andel av forskningsmidlene. De regionale helseforetakene brukte cirka 90 millioner kroner til samhandlingsforskning. Dette tilsvarer cirka 11 prosent av midlene som tildeles forskningsprosjekter. Data fra eRapport.



Figur 21: Kommersialisering av idéer fra helseforetakene gjennom TTO-ene for 2011-2014. Data fra Forskningsrådet.

TTO (Technology Transfer Office) er en betegnelse på institusjoner som bistår bl.a. universiteter og helseforetak med kommersialisering av forskningsresultater og andre idéer. "Antall forskningsbaserte forretningsidéer vurdert som interessante" er konkret formulerte idéer som i løpet av perioden blir registrert i institusjonens system. Beslutningen om idéen skal kommersialiseres er ikke tatt.

"Antall kommersialiseringsprosjekter i arbeid" er kommersialiseringsprosjekter som det arbeides med for å bringe ideer med stort kommersielt potensial frem til bedriftsetablering eller lisensiering. Dette inkluderer etableringer, lisensieringer, og prosjekter under arbeid.



**Helse Midt-Norge RHF**

Postboks 464  
7501 Stjørdal  
[www.helse-midt.no](http://www.helse-midt.no)

**Helse Nord RHF**

8038 Bodø  
[www.helse-nord.no](http://www.helse-nord.no)

**Helse Sør-Øst RHF**

Postboks 404  
2303 Hamar  
[www.helse-sorost.no](http://www.helse-sorost.no)

**Helse Vest RHF**

Postboks 303 Forus  
4066 Stavanger  
[www.helse-vest.no](http://www.helse-vest.no)

