

NORDFORSK MAGASIN 2017

John-Arne Røttingen
**NORDFORSK ER EN
BROBYGGER I NORDEN**

Gunnel Gustafsson
EN UPPLEVELSERIK RESA

Jørgen Brandt
TRUSLER I LUFTEN

Mikael Börjesson &
Agnete Vabø
**EN NORDISK MODEL FOR
HØJERE UDDANNELSE?**



NordForsk



4



10



22



32

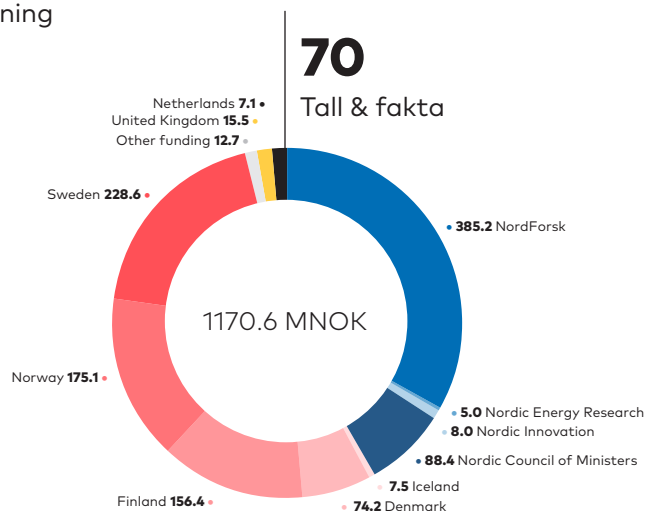


44



60

- 2 Norden blir en allt sterkare og synligare kunskapsregion
- 4 NordForsk er en brobygger i Norden
- 10 En redningsplanke for arktiske klimadata
- 14 Nye sentre for fremragende forskning innen bioøkonomi
- 16 Nordiskt forsknings- og innovationsprogram för grön tillväxt
- 22 Trusler i luften
- 28 Verdens smarteste løsning for verdens største datamengder
- 32 Studerer mørk materie med den beste e-infrastrukturen
- 36 Nordisk program for nøytronforskning
- 44 Svår balansgang mellom anonymitet og brottsbekämpfung
- 48 Den svåra konsten att mäta forskning
- 52 Findes der en nordisk model for højere uddannelse?
- 54 Statistikkbyråene vil gi enklere tilgang til data
- 58 Det nordiske kønsparadoks
- 60 En opplevelserik resa
- 66 Arne Flåøyen ny direktør i NordForsk
- 68 Nordic University Hubs
- 69 NordForsks styre
- 70 Tall & Fakta
- 72 Følg med på NordForsks utlysninger
- 73 Publikasjoner utgitt i 2017



NORDEN BLIR EN ALLT STARKARE OCH SYNLIQARE KUNSKAPSREGION

NordForsk arbetar systematiskt för att förverkliga de nordiska samlingsministrarnas vision om ett "gränslöst, innovativt, synligt och utåtriktat Norden". Detta är viktigt eftersom vi lever i en tid då samhällsutmaningarna är så stora att inget land i världen klarar av dem på egen hand. Samarbete över nationsgränser är ett måste och detta gäller inte minst ifråga om behovet av ny relevant kunskap som gör det möjligt att bidra till att förverkliga de mål för global utveckling som formulerats av FN.

Genom sina stora tvär- och mångvetenskapliga satsningar inom områden som klimat, hälsa, utbildning, samhällssäkerhet och jämställdhet bidrar NordForsk till ny och viktig kunskap. Ett angeläget arbete pågår därtill inom programmet Ansvarsfull utveckling av Arktis. Eftersom konsekvenserna av de pågående klimatförändringarna kommer att påverka den arktiska regionen snabbare än andra delar av världen är kunskapen om det som händer där en indikator på vad alla människor på jorden kommer att få uppleva om inte åtgärder vidtas för att värna vår planet.

NordForsk bidrar till kunskapsregionens utveckling genom att skapa incitament för samarbete mellan de nordiska länder och självstyrande områden som ingår i den nordiska regionen. Organisationen arbetar också med att utveckla och öka det sektorsövergripande samarbetet. Ett exempel är de gemensamma satsningar som NordForsk, Nordisk Innovation och Nordisk Energiforskning nu gör inom projektet Grön tillväxt där syftet är att göra det möjligt att ställa om samhället på ett sådant sätt att ekonomisk växt kan kombineras med uthålligt användande av naturresurser.

Det gränsöverskridande nordiska samarbetet efterfrågas numera av många aktörer i vår omvärld och Norden uppfattas inte sällan som en förebild för andra. Detta bidrar till att ytterligare stärka sammanhållningen och tilliten inom Norden. Dock ska understrykas att det i praktiken är långt ifrån problemfritt att verka på den nordiska arenan. Hindren för samarbete var många då NordForsk började sin verksamhet och även om de steg för steg kommit att minska så är de fortfarande långt ifrån små. Det beror bl.a. på att det sker ständiga och inte sällan både snabba och oväntade förändringar i den forskningspolitiska verklighet där organisationen är verksam. De fem länder och tre självstyrande områden som utgör Norden går inte alltid i takt och är därtill inte så lika som de ofta uppfattas vara av dem som ser på oss utifrån.

I den komplexa verklighet där NordForsk fungerar som en facilitator för nordiskt samarbete finns således både möjligheter och utmaningar. Det gäller att vara på plats när möjlighetsfönstren öppnas och att kunna manövrera i annan riktning när samlingsmöjligheterna minskar av en eller annan anledning. Det är en inte alldeles enkel uppgift att arbeta under dessa villkor.

Ändå har NordForsk under de år som gått kunnat befästa sin ställning genom att stärka det nordiska forskningssamarbetet. Kvaliteten på den forskning som stöds har ökat och fler och fler områden har över tid kommit att ingå i portföljen. Bidragen från de enskilda nordiska länders forskningsfinansiärer har ökat successivt och överstiger sedan åtskilliga år betydligt det anslag som kommer från Nordiska ministerrådet.

En breddning av NordForsks verksamhet har också skett genom att samarbetet om forskningsinfrastruktur blivit mer omfattande. De viktigaste satsningarna gäller digital tillgång till kvalitets-säkrade data och samarbetet om den guldgruva



som de nordiska registren utgör. Inom sistnämnda område pågår ett intensivt arbete med att undanröja gränshinder så att de nordiska registren och biobankerna kan utnyttjas fullt ut. Inom Nordic e-Infrastructure Collaboration (NeIC) sker en snabb utveckling av samarbetslösningar för den digitala infrastruktur som forskare och andra användare blir allt mer beroende av.

NordForsk är fortfarande en ung organisation. Den etablerades år 2005 och jag har haft förmånen att få vara med på hela resan. De första fem åren var jag ledamot av styrelsen och nu har jag arbetat som NordForsks direktör i nästan åtta år. Det har varit en lärorik och spännande tid och jag är stolt över vad NordForsk åstadkommit hittills. Min tillfredsställelse är också stor när jag konstaterar att finansiärerna i Norden tycks vara redo för en nystart med ytterligare förstärkningar av det nordiska forsknings-samarbetet. Jag önskar min efterträdare Arne Flåøyen lycka till i det viktiga arbetet med att bidra till att stärka och synliggöra den nordiska kunskaps-regionen.

Avslutningsvis vill jag tacka nuvarande och tidigare medarbetare inom NordForsks sekretariat liksom nationella och nordiska samarbetspartners för gott samarbete. Ni har alla varit viktiga för att den "spindelvävsnordism" som kännetecknat den dagliga verksamheten givit så goda resultat.

*Gunnel Gustafsson, Professor
Direktör NordForsk*

NORDFORSK ER EN BROBYGGER I NORDEN

1. mars 2017 tok John-Arne Røttingen fatt på jobben som administrerende direktør for Norges forskningsråd. Legen, epidemiologen, og professoren mener Norden går inn i en tid der omstilling er nødvendig og tror samarbeid om forskning og innovasjon vil være viktig for å lykkes.





Jeg er en forkjemper for internasjonalt forskningssamarbeid generelt, og med Norden som forskningsarena og NordForsk som en brobygger mellom de nordiske forskningsrådene, tror jeg vi kan få en enda tydeligere stemme i Europa og globalt. Vi har 26 millioner innbyggere, og er samlet sett verdens 11. største økonomi. Da sier det seg selv at vi er en aktør som blir lyttet til, og det skal vi utnytte fremover, sier John-Arne Røttingen.

CEPI først – så Norges forskningsråd

Mannen som skal forvalte nesten 10 milliarder norske forskningskroner takket ja til stillingen i juni 2016, men det tok hele ni måneder før han tiltrådte. Grunnen var god: han skulle opprette sekretariatet til Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI) – en global koalisjon som skal utvikle vaksiner samt forebygge og forhindre epidemier og pandemier. Røttingen var ikke tilfeldig valgt til den jobben – han hadde ledet utprøvingen av ebola-vaksinen i Guinea i 2014–2015. En vaksine som i etterkant viste seg å være 100 prosent effektiv. Studien om vaksinen ble til en artikkel i det anerkjente vitenskapelige tidsskriftet Lancet, og førte til at Røttingen, som artikkelens sisteforfatter, fikk Fulbrightprisen for beste forskningsartikkel i 2016.

– Ebola-utbruddet i Vest-Afrika tok livet av 11 000 mennesker, og CEPI ble etablert for å videreføre lærdommen vi fikk fra denne katastrofale epidemien. Opprettelsen av CEPI var derfor en viktig jobb som jeg var veldig motivert til å fullføre. Det var hele tiden planen at jeg bare skulle ha stillingen midlertidig, men ettersom jeg fikk jobben i Norges forskningsråd, ble det ni måneder og ikke 1,5 år. CEPI er nå etablert med hovedkontor i Oslo, men har også avdelinger i London, New Delhi og Washington, forklarer han.

Store sko å fylle

Etter at CEPI-sekretariatet stod på egne bein var Røttingen klar for helt andre oppgaver i Norges forskningsråd.

– Jeg synes dette er en utrolig spennende jobb som er viktig for samfunnet. Jeg har alltid vært opptatt av forskning og kunnskap, og er også veldig interessert i hvordan forskning kan tas i bruk og påvirke i praksis. I mine øyne er ikke dette et karriereskifte, sier han og legger til:

– Jeg kan helse klart best. Jeg har en bred helsefaglig bakgrunn, fra grunnleggende biomedisinsk til samfunnsvitenskapelig forskning, og er naturlig nok ikke like kjent med de andre faglige og tematiske områdene Norges forskningsråd har ansvaret for. I tillegg har jeg store sko å fylle. Det høres ut som en floskel, men jeg mener det. Arvid Hallén ledet Norges forskningsråd i 12 år, og hadde også lang erfaring fra forskningsrådssystemet før det. Den går ikke automatisk i arv, så jeg må bygge ydmykt videre på all den kompetansen som finnes her på huset.

Har hatt stor glede av nordisk samarbeid

Røttingen har jobbet mye internasjonalt, og har også god erfaring med samarbeid på nordisk nivå. For å oppnå gode samarbeidsforhold mener han at nordisk forskningssamarbeid i stor grad bør komme nedenfra og drives av fagfeller som etablerer relasjoner på tvers av landegrensene. Forskningsrådene og NordForsk sin rolle er å legge til rette for dette samarbeidet.

– Jeg hadde stor glede av nordisk samarbeid i min tidligere jobb som direktør for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, ettersom vi hadde et velfungerende nordisk nettverk av kunnskapssentre. Det var en styrke når det kom til å utvikle egen virksomhet, og vi lærte av hverandre gjennom felles prosjekter. I tillegg opplevde jeg at vi var en sterk konstellasjon når vi samarbeidet med resten av Europa. Det samme fikk vi til i det nordiske nettverket av smitteverninstitutt. Disse erfaringene har gitt meg en stor tro på nordisk forskningssamarbeid, både fordi samarbeid i seg selv gir effekt, og fordi Norden som et fellesskap gir en tydeligere stemme i internasjonale prosesser.

Forskningsrådene bør engasjere seg mer i Norden

Norges forskningsråd oppfordrer til internasjonalt samarbeid i sine utlysninger, og Røttingen synes nordisk forskningssamarbeid spiller en viktig rolle for å oppnå virkelig gode forskningsresultater.

– Er det hensiktsmessig med særskilte mekanismer for å tilrettelegge for nordisk forskningssamarbeid når vi også har det på europeisk og bilateralt nivå? Ja, er mitt svar til det. De nordiske landene gjør det samlet sett bra i EU-sammenheng. Vi er en aktiv aktør, men vi kan bli enda bedre, og nøkkelen til det er å stå samlet. Hvis vi sammen går inn i ulike forsknings-



NORDFORSK ER EN BROBYGGER I NORDEN

områder tror jeg det blir lettere å ta lederskap. Og for å klare det, trenger vi først en arena der vi kan etablere det samarbeidsforholdet. Forskningsrådene i Norden og NordForsk kan stå for den arenaen, sier Røttingen og utdyper:

– Forskningsrådene bør tenke mer på hvordan vi kan bidra til nordisk samarbeid i de prosjektene vi finansierer. Dette går spesielt på tilrettelegging – for eksempel innen infrastruktur og systemendringer på nordisk nivå, enten ved stimulering til samarbeid eller fjerning av barrierer. For eksempel ved å gjøre det lettere å dele data over landegrensene, eller at det holder med én etikkgodkjenning og ikke fem.

Må utnytte Nordens fortrinn bedre

Den ferske forskningsrådssjefen mener at Norden har noen fordeler som er unike sammenlignet med resten av verden.

– Min erfaring fra helseforskning er at vi har noen komparative fortrinn innen flere forskningsområder fordi vi har ganske like systemer i Norden. Da tenker jeg for eksempel på personnummer og registre som gjør at vi kan foreta store befolkningsbaserte undersøkelser. Disse kan være både helserelaterte, og innen andre samfunnsområder. Der har vi et fortrinn som resten av verden ikke har, og det bør vi utnytte.

JOHN-ARNE RØTTINGEN

Født: 27. mars 1969

Stilling: Administrerende direktør i Norges forskningsråd

Bakgrunn: Røttingen er utdannet lege med doktorgrad fra Universitetet i Oslo og har mastergrader fra University of Oxford og Harvard University. Han er professor i global helse ved Harvard T.H. Chan School of Public Health.

John-Arne Røttingen kom fra stillingen som områdedirektør for smittevern, miljø og helse ved Folkehelseinstituttet og har tidligere vært direktør for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Røttingen fratrådte som professor II i helsepolitikk ved Universitetet i Oslo da han tiltrådte i Forskningsrådet. Han ledet utprøvingen av ebola-vaksinen i Guinea 2014–2015

– Samtidig er det viktig å synliggjøre hvilke utfordringer vi har, hvordan vi kan løse dem, og hvilke muligheter som ligger i et bedre samarbeid. Politikerne blir ikke bedre enn rådene de får, poengterer han.

Vil ha tettere dialog

I tiden som kommer håper Røttingen på en tettere dialog mellom NordForsk og de nordiske forskningsrådene.

– Jeg ser på NordForsk som en viktig aktør for tilrettelegging av nordisk forskningssamarbeid. Det er den aller viktigste funksjonen. De ulike forskningsprogrammene til NordForsk er ett virkemiddel, men vi må i større grad få NordForsk til å fungere som en felles plattform for dialog om forskningspolitikk, forskningsstrategi og forskningsfinansiering i Norden. For å få til det må de nordiske forskningsrådene engasjere seg mer i NordForsk, sier han og forklarer:

– En utfordring for NordForsk er at de må unngå å bli sett på som ett av mange forskningsråd i Norden. Blir man det og i tillegg opererer ved siden av dem, gir man ikke nordisk merverdi. NordForsk bør være forskningsrådenes felles plattform for å øke det nordiske samarbeidet. Det er derfor viktig at de nasjonale forskningsrådene selv initierer og prioriterer områder for samarbeid gjennom NordForsk og på den måten får i gang fellesnordiske satsinger og utlysninger. Forskningsrådet har en rekke tematiske programmer og jeg forventer at vi er tett på tilsvarende satsinger i NordForsk, og ser etter hvordan man kan skape en helhet.

Norden er en stabilisator

Før Røttingen haster videre til nye møter, trekker han frem sin sterke tro på Nordens rolle i en urolig tid.

– Jeg har jobbet mye internasjonalt innen global helse. Mange ser på oss som en brobygger mellom de mer steile blokkene. Jeg tror Norden nyter godt av at vi blir oppfattet som solide og kunnskapsrike, noe som gjør at andre land har en høy grad av tillit til våre felles vurderinger og uttalelser. Norden er en viktig aktør for kunnskapsbygging og forskning og jeg mener regionen kommer til å spille en enda viktigere rolle på den internasjonale arenaen fremover, avslutter John-Arne Røttingen.



Ignacio Pisso og
Andreas Stohl.
Foto: NordForsk/
Terje Heiestad



EN REDNINGSPLANKE FOR ARKTISKE KLIMADATA

Der indsamles stadig flere klimadata, og mens de mange data giver bedre grundlag for at lave præcise målinger af ændringer i vores klima, kan det ofte være en udfordring at indsamle, behandle og bevare mængderne af data, så de kan komme andre forskere til gode. Det problem forsøger Nordic Centre of Excellence eSTICC at løse i et projekt, som giver klimaforskere og computereksperter mulighed for at arbejde tæt sammen.

– Det unikke ved det her projekt er, at vi har fået midler til noget, som er af afgørende betydning for vores forskning, men som ellers aldrig bliver finansieret, fortæller centerleder, seniorforsker og meteorolog Andreas Stohl fra Norsk institutt for luftforskning (NILU).

– Normalt får vi midler, som skal bruges til en bestemt forskningsaktivitet, men meget ofte mangler vi simpelthen redskaberne til at udføre forskningen med. I eSTICC er hele meningen med projektet at udvikle redskaber og gøre dem mere effektive, og det er utroligt nyttigt.

eSTICC står for eScience Tools for Investigating Climate Change at High Northern Latitudes. Centerets område er altså forskellige typer af e-videnskabelige redskaber – for eksempel matematiske modeller eller delkomponenter af større modeller – som bruges i arktisk klimaforskning. De konkrete eSTICC-aktiviteter omfatter data-håndtering, invers modellering, klimamodellering, high performance computing og uddannelse og oplæring.

– Arktis er blevet varmere hurtigere end resten af kloden, fortæller seniorforsker og matematiker

Ignacio Pizzo, som er eSTICC's projektkoordinator. – Samtidig er det en region, som er underudforsket: Vi forstår endnu ikke i tilstrækkeligt omfang de processer, der sker i Arktis som følge af klimaændringer.

Derfor er der behov for at foretage flere målinger og udvikle bedre måleredskaber og modeller til at analysere målingerne med. Ved at få computereksperter til at gennemgå noget af den videnskabelige software, som klimaforskerne bruger, er det lykkedes at optimere den norske jordsystem-model, NorESM, så beregningshastigheden i dele af programmet nu er øget med en faktor fire. Det har stor betydning for, hvor mange beregninger der kan udføres.

Forbedrede modeller

Et kerneområde for eSTICC er at forbedre modeller, som kan bruges til at verificere drivhusgasudslip. En af projektets i alt seks delprojekter har beskæftiget sig med at optimere en model for metanindholdet i vores atmosfære. Normalt opgør man indholdet af klimagasser i atmosfæren ved hjælp af drivhusgasregnskaber, som er baseret på indsamlinger af udledningstal for forskellige drivhusgasser. Men der er stor usikkerhed i sådanne regnskaber.

– Når biosfæren er involveret, bliver det altid mere kompliceret, siger Andreas Stohl. – Hvor meget optager skovene for eksempel? Det er et spørgsmål, som ikke rigtig er løst. Vi ved heller ikke, hvor meget metan der udledes fra vådområder.

NCoE eSTICC – eSCIENCE TOOLS FOR INVESTIGATING CLIMATE CHANGE AT HIGH NORTHERN LATITUDES

Centeret er bevilget under NordForsks Nordic eScience Globalisation Initiative.

Centerleder: Dr. Andreas Stohl, NILU

Projektperiode: 2014–2018

Budget: 25 millioner NOK

EN REDNINGSPLANKE FOR ARKTISKE KLIMADATA

Derfor bruger man i sådanne tilfælde inverse modeller, hvor man først måler indholdet af metan i atmosfæren og beregner de udledninger, som må til for at forklare målingsdataene. Derefter kan man sammenligne det med drivhusgasregnskaberne og opdage eventuelle fejl i regnskaberne. En sådan invers model til måling af metangas er blevet gennemgået af eSTICC's computereksperter, og også her er det lykkedes at optimere beregningshastigheden med en faktor fire.

Arktisk datagenbrug

Samtidig er der også et stort behov for at varetage de målinger og resultater, som allerede er kommet ud af klimaforskning i Arktis, på en måde, så de er tilgængelige for andre forskere. Et andet af delprojekterne i eSTICC handler derfor om at systematisere og offentliggøre arktiske klimadata fra tre tidligere Nordic Centres of Excellence, som blev bevilget under det såkaldte Topforskningsinitiativ: Centrene CRAICC, SVALI og DEFROST.

TOPFORSKNINGSINITIATIVET

Topforskningsinitiativet var den største fællesnordiske forsknings- og innovations-satsning nogensinde, med et budget på 400 millioner DKK. Temaerne for Topforskningsinitiativet var klima, energi og miljø. Enkelte projekter er stadig aktive.

De tre nordiske institutioner **NordForsk**, **Nordic Innovation** og **Nordisk Energiforskning** var sekretariat for Topforskningsinitiativet og havde det administrative ansvar for de seks delprogrammer:

- Effektstudier og tilpasning af klimaforandringer
- Klimaændringernes vekselvirkning med kryosfæren
- Energieffektivisering med nanoteknologi
- Integration af storskala vindkraft
- Bæredygtig biobrændsel
- CO₂-fangst og lagring

Per 2016 havde Topforskningsinitiativet ført til mere end 450 videnskabelige publiceringer.

eSTICC har involveret en eller flere personer fra hvert af de tidligere Nordic Centres of Excellence med henblik på at identificere og systematisere de klimadata, som blev indsamlet.

– De tidligere centre producerede et væld af data, fortæller Ignacio Pisso om eSTICC's arbejde med at indsamle dataene. – Nogle af dem blev publiceret direkte og er derfor tilgængelige via artikler, databaser eller hjemmesider. Men der er også data, som uden dette projekt kunne være endt med at ligge på en persons harddisk og kun være kendt af ganske få mennesker.

Offentligt tilgængelige data

Dette gælder blandt andet en række aerosoldata fra det tidligere CRAICC. Dataene herfra kommer med tiden til at ligge i NILU's EBAS-database, som er verdensdatacenter for aerosoler. eSTICC har planer om at bruge CRAICC-dataene i kommende projekter.

– Mere vigtigt er det imidlertid, at de her data i princippet bør være offentligt tilgængelige, og når de er det, kan de bruges i de næste ti år af hvem som helst, der har interesse for det, siger Andreas Stohl.

Samtidig er det vigtigt for eSTICC-folkene, at arbejdet vitterligt gør det lettere at orientere sig i de forskellige data og databaser. På eSTICC's hjemmeside er der netop offentliggjort en dataportal, som giver en oversigt over relevante klimadata.

– Det er en slags metadata, som udpeger datasæt, som ligger i de store, officielle databaser. Der var jo også folk, som arbejdede med at gøre data mere tilgængelige før eSTICC, og det er vigtigt for os, at vi ikke gentager arbejde, som allerede er udført, siger Ignacio Pisso. – På områder, hvor der findes relevante og vedligeholdte data, linker vi selvfølgelig til dem.

Ansigt til ansigt med teknikerne

En forudsætning for, at arbejdet i eSTICC kan lade sig gøre, er de mange møder mellem klimaforskerne og computerspecialisterne. – Normalt har vi slet ikke møder med it-folkene, siger Andreas Stohl.

– Det hele plejer at foregå via e-mail. På den måde lærer it-folkene aldrig rigtigt noget om klimaforskning, og vi lærer ikke, hvorfor infrastrukturen er, som den er. Men det har vi virkelig lært i det her projekt.



NILUs observatorium i Dronning Maud Land, Antarktis. Foto: Are Bäcklund/NILU

Samarbejdet har blandt andet resulteret i en avanceret model for, hvordan isbjerge kælder. Modellen er et resultat af arbejdet i SVALI-centeret, men før eSTICC's tid bestod den af en række separate modeller, som blandt andet havde forskellige måleenheder. Derfor skulle der mange manuelle beregninger og flytning af data til for at få modellen til at virke. Men efter møder i eSTICC-regi blev modellen strømlinet.

– Det er et godt eksempel på noget, der ikke var sket af sig selv, siger Ignacio Pisso. – Simpelthen fordi forskerne ikke har den rigtige ekspertise til det.

– Som forsker er man normalt ikke interesseret i at formalisere ting alt for meget, fordi det kræver en ekstra indsats at dokumentere og formalisere. Men nogle gange er det faktisk tiden værd, slutter Andreas Stohl.

NORDIC eSCIENCE GLOBALISATION INITIATIVE (NeGI)

NordForsks forskningsprogram NeGI arbejder for at fremme nordisk samarbejde om e-videnskab (eScience) ved fokuserede tiltag inden for e-videnskabsforskning og videregående (graduate) uddannelse. Blandt aktiviteterne, der finansieres, er tre Nordic Centres of Excellence. To inden for klima og miljø og et inden for sundhed:

Klima og miljø:

- Ensemble-based Methods for Environmental Monitoring and Prediction (EmblA)
- Tools for Investigating Climate Change at High Northern Latitudes (eSTICC)

Sundhed:

- Nordic Information for Action eScience Centre (NIASC)

Det samlede budget for programmet er ca. 110 millioner NOK. Finansieringen kommer fra Nordisk Ministerråd, Norges forskningsråd, Vetenskapsrådet (Sverige), Finlands Akademi og NordForsk.

NYE SENTRE FOR FREMRAGENDE FORSKNING INNEN BIOØKONOMI

NordForsks forskningsprogram om bioøkonomi skal gi oss ny kunnskap om hvordan vi kan stimulere og fremme overgangen til et samfunn basert på bioøkonomi i de nordiske landene. Programmets budsjett på ca. 90 millioner NOK fordeles på tre Nordic Centres of Excellence som startet opp i 2017.



Illustration: Magnus Voll Mathiassen

BIOWATER. An Integrating Nexus of Land and Water Management for a Sustainable Nordic Bioeconomy.

Forskere fra flere forskjellige fagfelt skal sammen med folk fra vann- og miljøforvaltning og næringsliv utvikle fremtidsscenarioer rundt «det grønne skiftet». BIOWATER vil ta utgangspunkt i eksisterende informasjon fra nordiske nedbørfelt og tallfeste hvordan de ulike scenariene vil påvirke vannets syklus, dynamikken i karbon og plantenæringsstoffer, samt endre økosystemtjenestene.

– Vann er, ved siden av fotosyntesen, kanskje den aller viktigste forutsetningen for det grønne skiftet. Vår tilnærming vil være vannets vei i landskapet, der vi vil kvantifisere alle tjenestene vannet gir fra nedbørfelt til sluttbruker, sier BIOWATER-lederne Per Stålnacke, forskningsdirektør på Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) og Jan Vermaat, forskningsdekan på fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning ved NMBU.

BIOWATER involverer ca. 40 forskere fra åtte land pluss en rekke interessenter og 6 PhD-stipendiater.



Prosjektleder: Per Stålnacke, Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).
Foto: Erling Fløistad/NIBIO

NordAqua. Towards Versatility of Aquatic Production Platforms: Unlocking the Value of Nordic Bioresources.

Forskning innen «blå» bioøkonomi – det vil si bærekraftig utnyttelse av biologiske organismer som lever i vann – er på sterk frammarsj globalt og det er stor interesse for å utvikle teknikker som utnytter fotosyntetiske alger til å foredle karbonnøytrale biologiske produkter.

NordAqua er en sammenslutning av ti universiteter og forskningsinstitutter, ti partnere fra industrien samt en rekke samfunnsaktører. Det virtuelle senteret omfatter verdensledende eksperter innen fotosyntese, syntetisk biologi, industriteknikk, mikrobiologi, medisinsk forskning, vannforvaltning og entreprenørskap. Totalt er nesten 100 forskere involvert.

– Vi har som mål å bidra til en overgang til et mer biobasert og bærekraftig Norden ved hjelp av mikroorganismer som er spesielt tilpasset vårt harde klima her i nord. Vi skal drive banebrytende forskning på fotosyntetiske alger og utvikle teknologi som kan utnytte disse til blant annet rensing av avløpsvann og produksjon av biomasse, som igjen kan utnyttes som en energiresurs, for eksempel til mat for dyr og mennesker, sier senterleder Eva-Mari Aro.



Prosjektleder: Eva-Mari Aro, Åbo universitet.
Foto: Finlands Akademi/Reco

SUREAQUA. Nordic Centre for Sustainable and Resilient Aquatic Production.

SUREAQUA er et flerfaglig senter som skal skape kunnskap, innovasjon og teknologi til bruk for bærekraftig og robust akvakulturproduksjon.

– Nordens overflod av råmaterialer i hav, sjøer og elver gir oss en unik mulighet til å produsere og foredle biomasse. Akvakultur – som kan defineres som produksjon av ferskvanns- og havressurser til menneskers bruk eller forbruk – kan gi oss store mengder næringsrik føde, men krever omhyggelig forvaltning for å sikre at bruken er bærekraftig, sier Fiona Provan som leder senteret i samarbeid med Elisa Ravagnan (IRIS).

SUREAQUA består av mer enn 40 nordiske partnere fra forskning og utvikling, industri, offentlige organer og miljøorganisasjoner. Sammen skal disse utvikle nye løsninger for å utvinne fôr og mat fra råmaterialer i hav og ferskvann.

Fokusområder vil være fiskevelferd, vannkvalitet og energieffektivitet samt bedre utnyttelse av biprodukter.

Senteret jobber systematisk for å sikre at produktene og teknikkene som de utvikler vil være økonomisk, sosialt og miljømessig bærekraftige.



Prosjektleder: Fiona Provan, International Research Institute of Stavanger.
Foto: Elisabeth Tønnessen/IRIS



NORDISKT FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSPROGRAM FÖR GRÖN TILLVÄXT

NordForsk, Nordisk Innovation och Nordisk Energiforskning samarbetar i ett nytt forsknings- och innovationsprogram med målet att påskynda omställningen till ett hållbart nordiskt samhälle.

De nordiska länderna har satt upp ambitiösa klimatmål till 2050 för att utveckla energieffektiva samhällen med lågt koldioxidutsläpp. För att uppnå dessa mål, behöver vi omfattande grön omställning inom alla områden av samhället och ekonomin i Norden. Vi behöver främja grön ekonomisk tillväxt, hållbarhet och konkurrenskraft inom både offentlig och privat sektor.

I de nordiska länderna finns utmärkt forskning och vi rankas genomgående bland de bästa i fråga om innovation. Det ger regionen ett gott utgångsläge för att utveckla innovativa lösningar och forskningsbaserad policyrådgivning för att hantera möjligheterna och utmaningarna med att uppnå de nordiska klimatmålen.

NordForsk, Nordisk Innovation och Nordisk Energiforskning, huvudfinansiärerna för samverkan inom forskning och innovation i de nordiska länderna, har gemensamt startat detta forsknings- och innovationsprogram delvis som en följd av statsministrarnas toppforskningsinitiativ inom klimat, miljö och energi som startade 2008. Programmet har en total budget på 73 miljoner norska kronor.



1

**High-Value Products
from Lignin**

2

**New Nordic Ways
to Green Growth
(NOWAGG)**

3

**CIRCit – Circular Economy
Integration in the Nordic
Industry for Enhanced
Sustainability and
Competitiveness**

4

**Where Does the Green
Economy Grow? The
Geography of Nordic
Sustainability Transitions
(GONST)**

5

Feather2Feed

6

**Low Temperature Plasma
for Chemical Production**

1. High-Value Products from Lignin:

Lignin är en biprodukt som uppstår i stora mängder vid industriella träförädlingsprocesser.

"Vårt mål med det här forskningsprojektet är att utveckla tekniker för att använda lignin som en alternativ förnybar råvarukälla i utvalda unika tillämpningar", förklarar projektledare Tarja Tamminen.

Forskarna ska studera mångfunktionella metall-beläggningar, ultraren biogas och funktionella filmer för biomedicinsk tillämpning och ätbara livsmedelsförpackningar. Syftet är att minska produktionskostnaderna och samtidigt förbättra egenskaperna hos ett material som än så länge underutnyttjas inom industrin.

"Inom det här forskningsprogrammet ser vi att vi kommer att ha synergier med projektet om lågtemperaturplasma, och vi kommer självklart att diskutera våra projekt mer i detalj", säger Tamminen.

Projektets resultat kan användas till att producera:

- nya membran för framställning av ultraren biogas
- bioplast som ersätter "fossil plast"
- funktionella filmer för livsmedel och mediciner.

Projektledare: Tarja Tamminen, VTT Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

Projektpartners:

VTT Teknologiska forskningscentralen VTT Ab
Aalto-universitetet, Finland
Aarhus Universitet, Danmark
KTH (Kungliga Tekniska högskolan), Sverige

2. New Nordic Ways to Green Growth (NOWAGG):

"Vi kommer att undersöka vad grön växt egentligen är, när vi med grön tillväxt menar att generellt förbättra välfärden med hjälp av grön tillväxt i regionen Norden", säger projektledare Mikael Skou Andersen, Aarhus Universitet.

Detta forskningsprojekt har som mål att förbättra den grundläggande förståelsen som krävs för att formulera politiska styrdokument som stöder och främjar grön tillväxt. Forskarna kommer att identifiera flaskhalsar och möjligheter att förbättra de styrmodeller som redan finns.

Resultatet från projektet kan användas både i de nordiska länderna och globalt för att främja grön tillväxt, bland annat genom att:

- förbättra förståelsen för policyformulering i samband med innovationer för grön tillväxt
- utforska nya typer av privata och offentliga partnerskap
- utforska innovativa ekonomiska och riskdämpande mekanismer
- identifiera flaskhalsar i både lokala och nationella styrmodeller.

Projektledare: Mikael Skou Andersen, Aarhus Universitet

Projektpartners:

Aarhus Universitet, Danmark
Lunds universitet, Sverige
Fridtjof Nansens Institutt, Norge
Luleå tekniska universitet, Sverige
Östra Finlands universitet



Tarja Tamminen, VTT Teknologiska
forskningscentralen VTT Ab
Foto: NordForsk/Terje Heiestad



Mikael Skou Andersen,
Aarhus Universitet
Foto: NordForsk/Terje Heiestad



Tim C. McAloone,
DTU (Danmarks Tekniske Universitet)
Foto: NordForsk/Terje Heiestad

3. CIRCit – Circular Economy Integration in the Nordic Industry for Enhanced Sustainability and Competitiveness:

Cirkulär ekonomi är ett tänkesätt där det centrala är att maximera värdeskapandet genom att använda råmaterial och resurser i cirkulära system, till exempel genom att förlänga en produkts livslängd genom att reparera eller omarbета den.

Inom näringslivet innebär en cirkulär ekonomi också att hitta affärsmöjligheter för befintliga och nya företag, till exempel genom att ta tillbaka produkter, tillhandahålla nya tjänster, återanvända delar och komponenter och återvinna material. I det här projektet kommer forskarna att ha ett nära samarbete med nordiska företag.

"Vi strävar efter att stöda omställningen inom industrin genom att utveckla verktyg och metoder som kan användas inom industrin. Målet är att den nordiska industrin ska bli en föregångare inom cirkulär ekonomi", säger projektledare Tim C. McAloone.

Han ser stora möjligheter till synergier inom programmet. "Alla projekten inom det här programmet kan lära sig av varandra, även nu i början."

Projektets resultat kan leda till:

- ökad resursproduktivitet inom det nordiska näringslivet
- förbättrad energieffektivitet inom industrin
- minskad resursförbrukning
- mindre avfall.

Projektledare: Tim C. McAloone,
DTU (Danmarks Tekniske Universitet)

Projektpartners:
DTU (Danmarks Tekniske Universitet)
Swerea, Sverige
Federation of Technology Industries in Finland
NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet)
Innovation Center, Island

4. Where Does the Green Economy Grow? The Geography of Nordic Sustainability Transitions (GONST):

"Vi vill få bättre förståelse av hur omställningen till en mer hållbar grön ekonomi utvecklas i olika nordiska regioner. Vi kommer att ta reda på om och hur olika utvecklingsvägar formas av industriella, institutionella och politiska sammanhang", förklarar projektledare Teis Hansen.

Forskarna kommer att analysera betydelsen av mänskligt kapital och teknisk specialisering men också göra fallstudier av regioner i Norden för att se på institutionernas roll i omställningsprocessen. I fallstudierna ligger forskarnas fokus på de banbrytande gröna tillväxt-regionerna och på att involvera beslutsfattare för att möjliggöra utbyte av information om framgångsrika metoder som kan överföras till andra regioner.

"Mer detaljerad kunskap om de här aspekterna gynnar det nordiska samhället som helhet, liksom de övriga projekten i det här programmet", konstaterar Hansen.

Resultaten kan leda till att:

- Nordiska regioner blir ännu mer framstående inom grön omställning
- regioner som är framgångsrika på grön tillväxt kan användas som modell för andra regioners utvecklingsarbete
- förbättrade beslutsprocesser för att främja grön omställning.

Projektledare: Teis Hansen, Lunds universitet

Projektpartners:

Lunds universitet, Sverige
Aalborg Universitet, Danmark
Tammerfors universitet, Finland
NIFU, Norge
SINTEF, Norge
DTU (Danmarks Tekniske Universitet)

5. Feather2Feed:

I projektet Feather2Feed ligger fokus på att återvinna fjädrar från kycklingbranschen. Målet är att skapa näringsdugligt protein av fjädrarna, eftersom ökad befolkning och medelinkomst i världen gör att efterfrågan på protein ökar och alternativa råvaror till foder behövs.

"Idag förstör man oftast fjädrarna, använder dem till jordförbättring eller bränner dem för värmeutvinning. När de används som råvara i proteinfoder, används en energiintensiv kemisk metod för att producera fjädermjölet. I detta projekt vill vi arbeta med de negativa miljöaspekterna i den konventionella processen och tillhandahålla en helt ny kombination av toppmoderna tekniska metoder", säger Diana Lindberg, projektledare för Feather2Feed.

Lokalt producerat fjäderavfall är en råvara för proteinrikt foder och kan med fördel ersätta till exempel fiskmjöl och sojaprotein i husdjursmat.

"Vi hoppas att vi kan bli ett av de fall som påverkar de andra projekten i det här programmet, särskilt de som behandlar policy, och vi ser fram emot att lära oss av deras forskning."

Projektets resultat kan bland annat vara:

- marknadsfärdig teknik för att kostnadseffektivt återvinna fjädrar på ett för miljön skonsamt sätt
- produktion av protein i industriell skala
- nya och radikala kombinationer av metoder.

Projektledare: Diana Lindberg, Nofima, Norge

Projektpartners:

Nofima, Norge
Tailorzyme, Danmark
Bioextrax, Sverige



Teis Hansen,
Lunds universitet
Foto: NordForsk/Terje Heiestad



Diana Lindberg,
Nofima
Foto: NordForsk/Terje Heiestad



Martin Østberg,
Haldor Topsøe
Foto: NordForsk/Terje Heiestad

6. Low Temperature Plasma for Chemical Production:

I detta projekt har forskarna som ambition att utveckla en process baserad på lågtemperaturplasma som kan extrahera värdefulla kemikalier ur lignin. Lignin är en biprodukt från träbearbetning när cellulosa och hemicellulosa har extraherats och eftersom lignin produceras i stora mängder i de nordiska länderna är det en outnyttjad men värdefull resurs.

Potentialen för företag inom skogsbruk, pappersbruk och kemiföretag ligger i att ta tillvara och tillverka biobaserade kemikalier av lignin och ersätta de traditionella råvaror som används idag och som vanligen är baserade på bland annat råolja. För att klara av det behövs en mer kostnadseffektiv process.

"Det finns definitivt synergier mellan projekten i detta program, särskilt mellan de två projekt som handlar om lignin. Vi vill utbyta kunskap med de andra projekten, eftersom de har kompetenser som vi inte har, och det blir värdefullt för oss att samarbeta med dem", säger projektledare Martin Østberg.

Resultaten kan användas till att:

- utveckla nya processer för att utvinna kemikalier ur lignin
- producera syntesgas från avfall
- öka exporten av biobaserade kemikalier

Projektledare: Martin Østberg, Haldor Topsøe

Projektpartners:

Uppsala universitet, Sverige
Haldor Topsøe, Danmark
N2 Applied, Norge

TRUSLER I LUFTEN

Verdens helseorganisasjon kaller luftforurensning den største miljømessige helsetrusselen i verden. Hvert år dør rundt 10 000 mennesker i Norden for tidlig på grunn av forurenset luft, men likevel er det stor usikkerhet rundt hvilke forurensende stoffer som er mest helseskadelige. Det skal professor Jørgen Brandt og NordForsk-prosjektet NordicWelfAir finne ut av.



Luftforurensning koster de nordiske landene titalls milliarder kroner hvert eneste år, og fører til dårlig folkehelse, økt dødelighet og større ulikhet i fordelingen av velferd. For å kunne regulere luftforurensning på en god måte, må vi finne ut hvilke kjemiske stoffer som skader oss mest og hvilke befolkningsgrupper det går mest utover, sier Jørgen Brandt, professor ved Institut for Miljøvidenskab ved Aarhus Universitet og prosjektleder for NordicWelfare.

Prosjektet består av hele 16 samarbeidspartnere fra fem nordiske land og forskerne skal kartlegge luftforurensningen og dens forskjellige komponenter helt ned til områder på 1 km x 1 km i hele Norden. De skal også utvikle en felles luftforurensningsmodell som for første gang vil gjøre det mulig å beregne luftforurensningsnivåene i Norden siden 1990 med samme høye oppløsning for alle land.

Fører til store kostnader og mer sykdom

Selv om det er relativt ren luft i Norden sammenlignet med mange andre regioner, er de negative helseeffektene av luftforurensning store. De kan føre til luftveislidelser, hjerte- og karsykdommer og kreft, i tillegg til å forverre situasjonen for dem som allerede er syke.

– Vi har et luftforurensningsproblem i Norden. Luften er ikke like uren som i Beijing, men det er fortsatt et

veldig stort helse- og samfunnsøkonomisk problem i nordisk målestokk. Vi vet allerede en del om hva konsekvensene av å bli utsatt for luftforurensning er, og bare i Danmark er det nesten 4000 for tidlig døde hvert år på grunn av luftforurensning. Dette er 20 ganger flere enn antall årlig trafikkdrepte, sier professoren.

– I tillegg til at forurenset luft fører til mye sykdom, koster det også samfunnet enormt med penger. Bare i Danmark koster det samfunnet 30 milliarder danske kroner hvert eneste år. Det gjelder for eksempel kostnader relatert til for tidlig død, sykefravær, og sykehusinnleggelser, sier han videre.

Hvilke kjemiske stoffer er mest skadelige og hvem går det utover?

Når man har et så stort problem, som både fører til alvorlig sykdom og store samfunnsmessige kostnader, må man finne ut hvordan man best og mest effektivt klarer å regulere det. Det skal NordicWelfare bidra med.

– Den forurensede luften består av en blanding av mange partikler og gasser som på ulike måter kan påvirke helsen negativt, og vi vet faktisk ikke hvilke stoffer som er mest skadelige. Prosjektet skal derfor finne svar på om det for eksempel er sotpartikler fra fyringsovn (olje-, ved- og kull), nitratpartikler fra trafikken, eller ammoniumspartikler fra landbruket, sier Brandt og legger til:

– Kort oppsummert skal vi finne ut hvilke kilder som påfører mest skade og hvem det går utover.

Forurenset luft beveger seg raskt og langt

De fine partiklene i luften transporteres raskt med vinden over landegrensene og fjernes fra luften for eksempel når det regner eller snør. Med NordicWelfare's luftforurensningsmodell skal prosjektet vise hvor forurensningen kommer fra, og det er ikke nødvendigvis nabolandet.

– Står man i en gate i Oslo eller København er det mange kilder til forurensningen i luften du puster inn. Noe er selvsagt fra trafikken rundt deg, men også fra andre byer og land, til og med langveis fra, som Kina og USA eller en askesky fra Island. Vår modell gjør at vi kan beregne luftforurensningen veldig detaljert og dermed både se hvilke områder som er mest utsatt for luftforurensning og hvor den kommer fra. Dette er helt unikt innen luftforurensningsforskning, mener Brandt.

UNDERSTANDING THE LINK BETWEEN AIR POLLUTION AND DISTRIBUTION OF RELATED HEALTH IMPACTS AND WELFARE IN THE NORDIC COUNTRIES – NordicWelfare

NordicWelfare er en del av NordForsk's program for helse og velferd og består av 16 samarbeidspartnere fra fem nordiske land.

NordicWelfare skal identifisere hvilke utslipp som er mest helseskadelige og ved hjelp av nordiske registre skal prosjektet finne ut hvilke sykdommer de kan føre til og hvem som er mest utsatt for negative helseeffekter.

Budsjett: 30 millioner NOK

Varighet: 2015–2020

Prosjektleder: Professor Jørgen Brandt, Institut for Miljøvidenskab ved Aarhus Universitet



Professor Jørgen Brandt og seniorforsker Camilla Geels fra Institut for Miljøvidenskab ved Aarhus Universitet.
Foto: NordForsk/Trine Bukh

Nordiske registre er en gullgruve for forskning

En viktig del av NordicWelfAir er at de knytter luftforurensning opp mot ulike sykdommer for å finne ut om det er en signifikant sammenheng. Nøkkelen til det er de unike nordiske registrene som går mange tiår tilbake i tid. Datasettene forteller for eksempel hvor folk har bodd og flyttet. Kobler man disse dataene til prosjektets datamodell kan man nærmest time for time beregne hvor mye luftforurensning de har vært eksponert for de siste 25 årene.

– Registrene i Norden gir uendelige muligheter for vårt prosjekt. Den høye tilliten befolkningen har til sine respektive myndigheter har bidratt til at landene har veldig mye informasjon på individnivå. Vi har valgt ut 17 forurensende stoffer (partikler og gasser) som vi tror er mest skadelige og via registrene kan vi linke dem til hundrevis av negative helseeffekter, forklarer Brandt.

I tillegg skal NordicWelfAir undersøke om helseeffektene fra luftforurensningen varierer for eksempel mellom menn og kvinner, ulike aldersgrupper, inntektsnivå og utdanning.

– All informasjon om hvilke sykdommer folk har, hva som feiler dem og hva de dør av, er lagret. På den måten kan vi finne ut hvilke stoffer og utslipp som gjør størst skade og hvilke sykdommer de fører til. Vi kan skrive tusenvis av vitenskapelige artikler basert på dette materialet, så man kan trygt si at de nordiske registrene er en gullgruve for forskere, sier professoren smilende.

Sterkt tverrfaglig prosjekt gir nordisk merverdi

Det er fem helt forskjellige fagmiljøer som samarbeider i NordicWelfAir, noe som fort kunne blitt en utfordring, men i stedet er blitt en styrke.

– Prosjektet involverer forskere innen miljøøkonomi, atmosfæremodellering, velferdsforskning, registerforskning og epidemiologi, og de som ser på utslipp av forurensende gasser. Med så ulike fagmiljøer lærer vi veldig mye av hverandre, og ser ting på en litt annen måte enn vi trolig ellers ville gjort. Det er både spennende og forfriskende, og jeg er sikker på at vi på den måten gjør hverandre bedre, sier Brandt og fortsetter:

TRUSLER I LUFTEN

– I tillegg er det veldig motiverende å oppdage at de ulike fagfeltene styrker seg ved at de får samarbeide med andre nordiske forskere fra samme fagmiljø. De har alle ulik spisskompetanse og erfaringer som de utveksler, og dermed bygger de hverandre opp. På den måten gir dette prosjektet nordisk merverdi ved at hvert enkelt lands nasjonale forskningsmiljø får et løft, enten det er innenfor utslipp, registerforskning eller miljøøkonomi.

Forskningsresultater som myndighetsrådgivning

Koordinatorer for NordicWelfAir, seniorforsker Camilla Geels fra Institut for Miljøvidenskab, håper at resultatene fra prosjektet kan brukes til å gi råd til myndighetene, slik at de kan beslutte hvilke utslipp som bør reguleres i større grad.

– Hvis vi kan bevise at utslipp fra for eksempel fyringsovner er spesielt skadelige og fører til sykdom x og y, som igjen koster samfunnet z antall kroner, så er det naturlig nok lettere for politikerne å fatte konkrete beslutninger. Det finnes mange biler i Norden og bilistene trekkes ofte frem som den store synderen i luftforurensning. De bidrar helt klart sin del, men samtidig er bilindustrien kraftig regulert sammenlignet med andre kilder til forurensning, som for eksempel boligoppvarming, sier hun.

– Fyringsovner er også vanskelig å røre politisk, ettersom veldig mange mennesker i Norden har et nært forhold til ovnene sine. De er knyttet til familiesamvær og hygge, og selv om de aller fleste har andre oppvarmingskilder, så bruker man dem mye likevel, forklarer Geels og fortsetter:

– De nordiske landene har en grønnere profil enn mange andre regioner. Hvis de står samlet overfor EU for å få strengere reguleringer av luftforurensning, og i tillegg kan legge frem konkrete forskningsresultater fra et fellesnordisk prosjekt som NordicWelfAir, så er nok alle enige i at de har en sterkere stemme enn hvis de gjør det hver for seg.

Utfordring å utelukke andre årsaker til sykdom

Professor Brandt mener at en av de store utfordringene med prosjektet er at det er veldig vanskelig å vise at sykdommer og helseplager faktisk kommer av luftforurensning og ikke av andre forhold.

– Den epidemiologiske delen av prosjektet ser på denne problemstillingen. Bor du ved en motorvei så kan det også være støyen som gjør deg dårlig og ikke kun utslippene, og man kan bli syk av røyking og dårlig kosthold. Det er en vanskelig oppgave, men vi kommer til å bruke informasjon fra de ulike registrene, i tillegg til andre studier. Københavns Universitet har for eksempel i mange år utført en spørreundersøkelse der sykepleiere blir spurt om hva de spiser og drikker, om de røyker, og hvor de bor. Kræftens Bekæmpelse har et tilsvarende register over kreftpasienter. Det vil si at de vet veldig mye om deres liv, sier Brandt.

– På denne måten kan vi sammenligne informasjonen vi finner i de nasjonale registrene med andre spørreundersøkelser, og prøve å utelukke de som er blitt syke av andre årsaker. Vi samarbeider også med Institut for Folkesundhed ved Aarhus Universitet, som har et forskningsprosjekt der de tar folk inn i et rom og eksponerer dem for luftforurensning. Der måler de på alle mulige måter hvordan kroppen reagerer. Dermed forstår vi også bedre den fysiologiske effekten av uren luft, for eksempel når det kommer til lungesykdommer og hjerte- og karsykdommer, legger Geels til.

Umulig uten NordForsk

Både professor Jørgen Brandt og Camilla Geels er overbeviste om at det ville vært umulig å gjennomføre dette prosjektet uten NordForsks helse- og velferdsprogram.

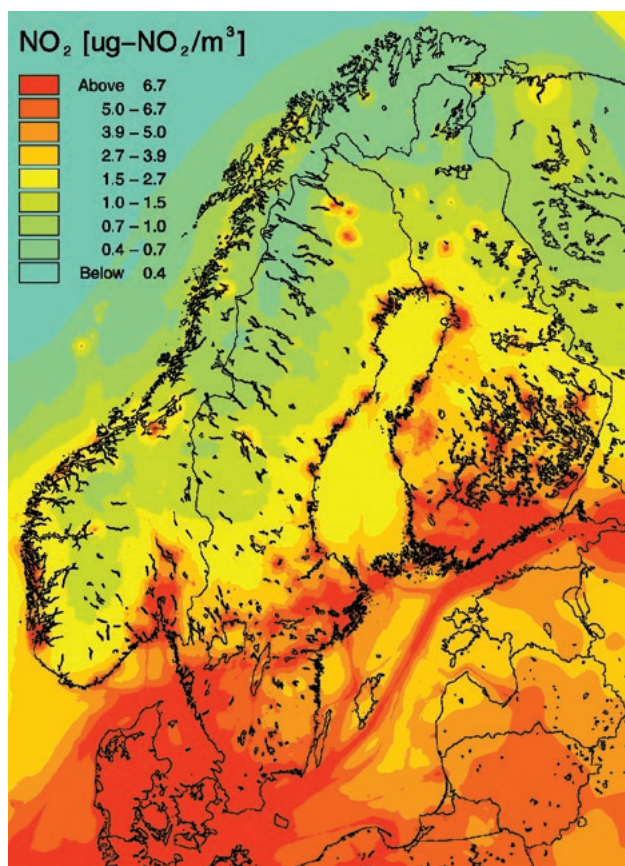
– Vi er overbeviste om at NordForsk er de eneste som ville finansiert et så stort og tverrfaglig nordisk prosjekt. Det er også noe av grunnen til at alle er så begeistret. Dette er et unikt prosjekt som kan få frem banebrytende forskning innen flere fagmiljøer, og resultater som vil bli fulgt med stor interesse fra hele verden, konkluderer de.

Veien videre

NordicWelfAir nærmer seg halvveis i prosjektet og de to kollegaene ser på fortsettelsen med stor spenning.

– Vi har fullført to år av prosjektet, men er mer spent enn noensinne. Vi får inn flere og flere delresultater fra de ulike arbeidsgruppene, og det vil snart danne seg et klarere bilde av hvilke luftforurensningskilder som er mest skadelige, hvilken negativ helseeffekt de gir, og hva som må til for å gi Norden renere luft.

– Vi håper våre forskningsresultater kan bidra til gode politiske beslutninger som fører til at luftforurensningsnivået i Norden går ned og færre blir syke eller dør for tidlig. Da har NordicWelfAir virkelig lyktes, avslutter professor Jørgen Brandt.



Nitrogendioksid (NO₂) er en av de gassene som har vist seg å være helsefarlig. Bildet viser årlig gjennomsnittsverdi av nitrogendioksidskonsentrasjoner for 1990, beregnet ved hjelp av et av modellsystemene (DEHM-UBM) som benyttes i NordicWelfAir-prosjektet. Her ser man at det er høyere konsentrasjoner i byer og rundt større punktkilder. I tillegg er det betydelige bidrag fra skipstrafikken. Figur: NordicWelfAir

NORDFORSKS PROGRAM FOR HELSE OG VELFERD

Det nordiske programmet for helse og velferd har som målsetting å bedre helsen i de nordiske landene ved å finne løsninger på samfunns- og folkehelseutfordringer gjennom fremragende forskning. Programmet er et samarbeid mellom Finlands Akademi, Danmarks Frie Forskningsfond I Sundhed og Sygdom, Det islandske forskningscenteret Rannís, Norges forskningsråd, Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd (FORTE) (Sverige), Vetenskapsrådet (Sverige) og NordForsk. Budsjettet er på rundt 300 millioner NOK.

Danmark

Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab
Aarhus Universitet, Institut for Folkesundhed
Aarhus Universitet, CIRRAU
Kræftens Bekæmpelse, Center for Kræftforskning

Finland

Finlands miljöcentral
Meteorologiska institutet
Institutet för hälsa och välfärd

Sverige

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
Umeå universitet
IVL Svenska Miljöinstitutet

Norge

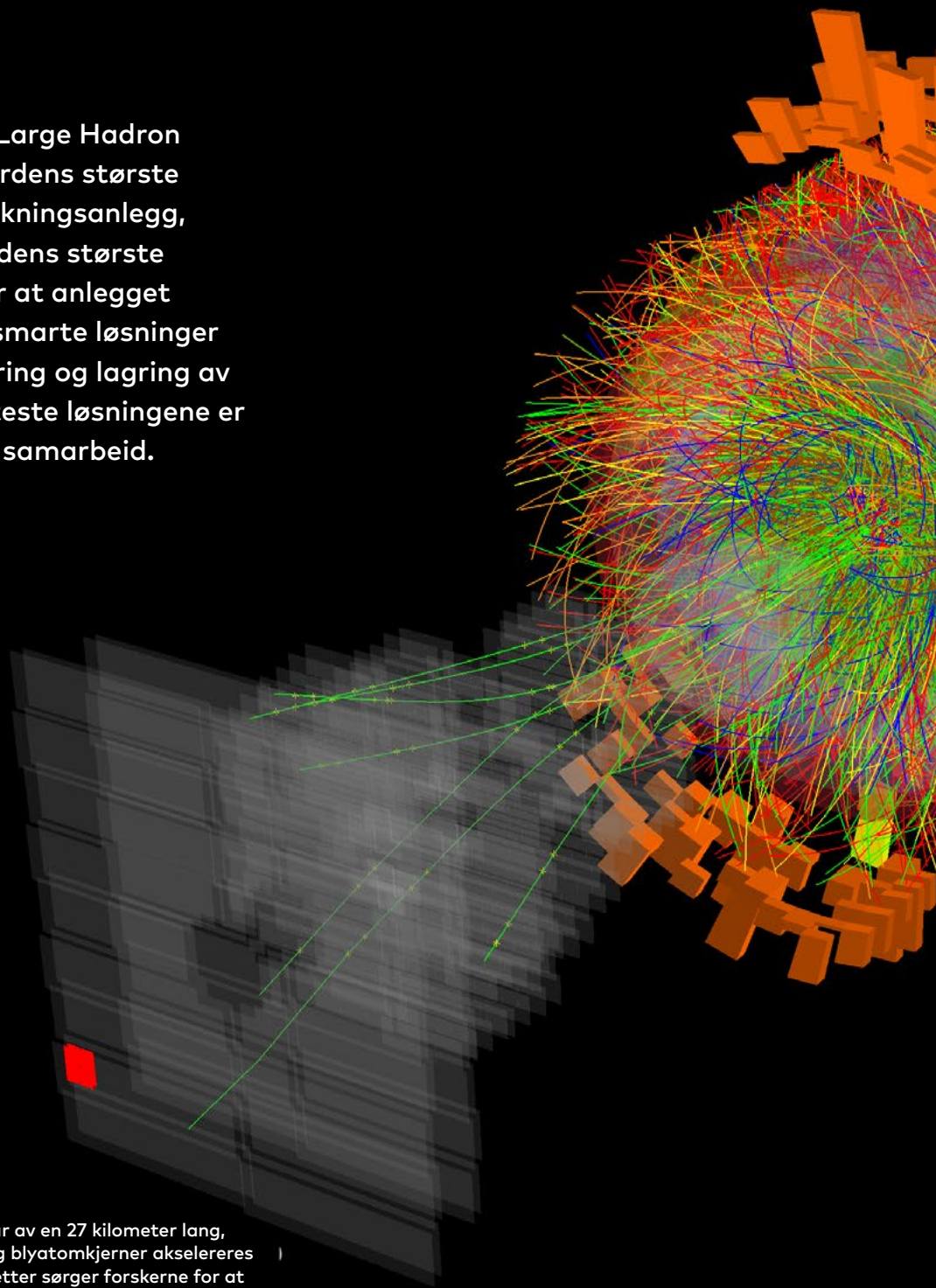
NILU – Norsk institutt for luftforskning
Norsk institutt for vannforskning
Vista Analyse AS
Folkehelseinstituttet

Island

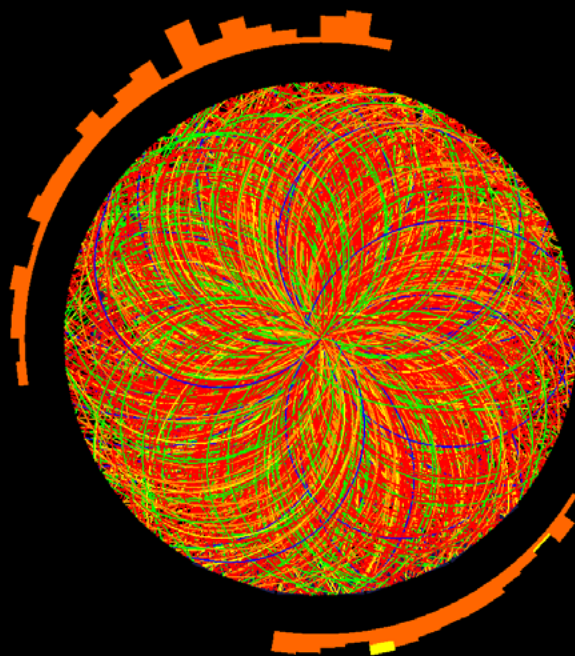
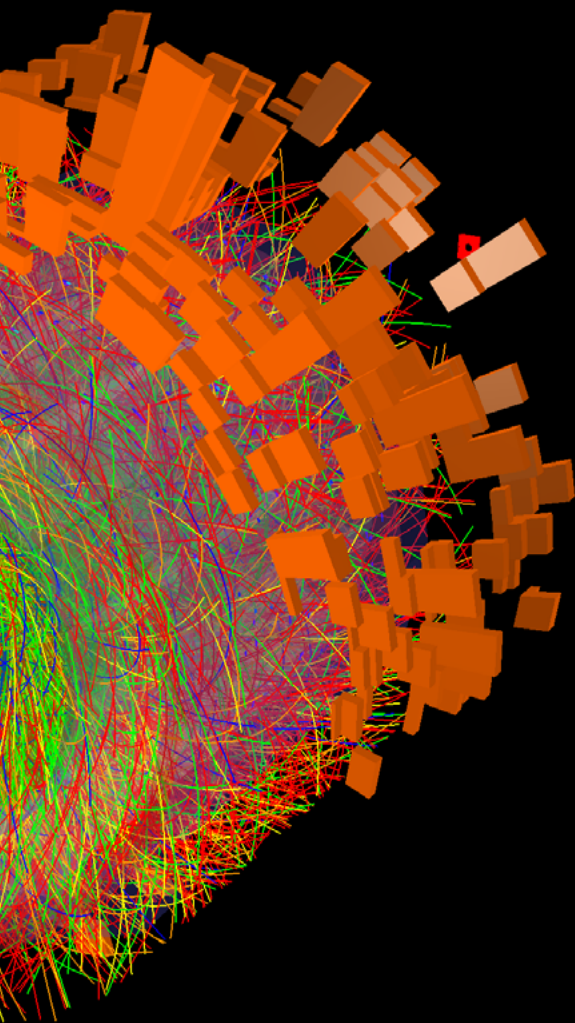
Landspítali
Íslands universitet

VERDENS SMARTESTE LØSNING FOR VERDENS STØRSTE DATAMENGDER

Partikkelakseleratoren Large Hadron Collider ved CERN er verdens største og mest komplekse forskningsanlegg, som også genererer verdens største datamengder. Det betyr at anlegget også trenger ekstremt smarte løsninger for håndtering, analysering og lagring av data, og en av de smarteste løsningene er resultatet av et nordisk samarbeid.



CERNs Large Hadron Collider består av en 27 kilometer lang, sirkelformet tunnel hvor protoner og blyatomkjerner akselereres opp til nesten lysets hastighet. Deretter sørger forskerne for at partiklene kolliderer, og dette fører til at det oppstår nye partikler og enorme datamengder. Bildet er fra en kollisjon i ALICE, en av de sju detektorene som er plassert langs LHC-tunnelen. Foto: CERN.



THE NORDIC e-INFRASTRUCTURE COLLABORATION (NelC)

NelC tilrettelegger for utvikling og drift av e-infrastrukturløsninger på områder av felles nordisk interesse.

NelC er en distribuert organisasjon som primært består av tekniske eksperter fra nordiske nasjonale sentre for superdatamaskiner (high-performance computing).

NelC er et felles initiativ mellom de nordiske landene og ble en del av NordForsk i 2012.

Årlig budsjett: Ca. 28 millioner NOK.

Det nyeste tilskuddet til det enorme forskningsanlegget ved Den europeiske organisasjonen for kjernefysisk forskning (CERN, på fransk Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) utenfor Genève i Sveits heter Large Hadron Collider (LHC), og ble tatt i bruk i 2008. Ved LHC kan forskere teste forskjellige teorier om partikkelfysikk, hovedsakelig ved å akselerere stråler av protoner eller blyatomkjerne opp til nesten lysets hastighet. Når protonene eller atomkjernene har nådd topphastigheten og er blitt svært energirike, sørger forskerne for at de kolliderer – og så kartlegger de hvilke nye og merkelige partikler som dannes.

Produserer enorme datamengder

LHC er et ekstremt avansert og komplisert forskningsanlegg, og de sju sensorene og instrumentene som overvåker anlegget produserer enorme mengder data. I dag produserer LHC-anlegget flere hundre petabytes (10^{15} bytes) per år, og produksjonen forventes å øke ytterligere – med 10 til 100 ganger – i nær fremtid. De enorme datamengdene er årsaken til at CERN og LHC trenger det som kalles Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), og som er akkurat det navnet innebærer: Et verdensomspennende samarbeid mellom databehandlingssentre i mange land, som er knyttet sammen gjennom nasjonale og internasjonale nettinfrastukturer.

– Strukturen med et stort antall distribuerte datasentre ble valgt fordi ingen enkeltstående institusjon ville ha vært i stand til å motta, lagre og behandle den totale produksjonen av data som kommer fra CERN og LHC, forklarer Mattias Wadenstein. Han er High Performance Computing-ekspert i Nordic e-Infrastructure Collaboration (NeIC) og leder for den nordiske delen av WLCG-samarbeidet.

WLCG-nettverket består av fire nivåer eller *tiers*, som det heter på engelsk, hvorav Tier 0 er CERNs eget datasenter – som er fordelt mellom Sveits og Ungarn. Alle dataene fra LHC må passere gjennom dette sentrale knutepunktet, som likevel leverer mindre enn 20 prosent av WLCG-nettverkets totale databehandlingskapasitet.

En nordisk modell for fremtiden

Mattias Wadenstein jobber i WLCGs Tier 1, som består av 13 datasentre i Europa, Nord-Amerika og Øst-Asia. Disse sentrene leverer støttefunksjoner, lagrer rådata, og utfører storskala databehandling

samt lagrer resultatdataene. Datasentrene i Tier 1 har også ansvaret for å distribuere data til Tier 2-institusjoner, som typisk er universiteter og andre vitenskapelige institusjoner som lagrer store datamengder til eget bruk og leverer datakraft til forskere som skal utføre spesifikke analyser.

Ett av de 13 Tier 1-sentrene ligger i Norden, og utad fungerer det akkurat som alle de andre sentrene på samme nivå. Men et nærmere ettersyn avslører det vi må kunne kalle meta-distribuering: Det nordiske Tier 1-senteret, som altså er en del av CERNs globale og distribuerte Tier 1-nettverk, er også et distribuert nettverk. Det består nemlig av databehandlings- og lagringsanlegg ved universitetene i både Oslo og Bergen i Norge, Linköping og Umeå i Sverige, Espoo i Finland og København i Danmark.

– Det nordiske anlegget er faktisk blant de mindre Tier 1-anleggene, men det er likevel et enormt foretak. Men det mest interessante ved anlegget vårt er at den distribuerte strukturen har fungert så bra at den nå ses som en modell for fremtiden, forklarer Wadenstein.

Wadenstein støtter seg til en nylig evaluering fra den spanske datainfrastruktureksperten Josep Flix, som har påpekt at den nordiske modellen bygger på unik kompetanse og kan fungere som et forbilde for tilsvarende datasentre rundt om i verden. Ifølge evalueringsrapporten kan det til og med være helt nødvendig å kopiere og videreutvikle den nordiske distribuerte modellen, hvis det verdensomspennende LHC-nettverket skal bli i stand til å håndtere enda større datamengder fra CERN i fremtiden.

Et svar på kommende utfordringer

Et av kravene CERN stiller til sine Tier 1-sentre, er at de skal fremstå som enhetlige sentre. Teamet bak det nordiske senteret la derfor stor vekt på å utvikle en løsning som «gjemmer» den distribuerte oppbygningen mellom fire land på en effektiv måte. Wadenstein forteller at dette var en utfordring, som bare kunne løses ved å rekruttere høykompetente medarbeidere som fikk ressurser til å utvikle og vedlikeholde anlegget.

– En av fordelene med den nordiske strukturen er den nasjonale samfinansieringen, som kompenserer for noen av de ekstra kostnadene som kommer på grunn av den distribuerte strukturen. I tillegg

Mattias Wadenstein er områdekoordinator for CERNs verdensomspennende LHC Computing Grid (WLCG) og leder den meta-distribuerte nordiske delen av samarbeidet. Foto: NordForsk/Terje Heiestad



fører strukturen til at mange mennesker med høy kompetanse får tettere tilknytning til flere universiteter enn det som ellers ville vært tilfelle, forklarer han.

– Etter min mening er dette et glimrende eksempel på et nordisk samarbeid, som har gjort det mulig å motta, lagre og behandle store datastrømmer. Nøkkelen til suksessen er en kombinasjon av gode rutiner, en teknisk plattform av høy kvalitet, og en kontinuerlig utvikling av den åpne kildekode-programvaren som vi er helt avhengige av, sier Wadenstein.

Leter etter nåla i høystakken

LHC ble satt i drift i september 2008 og oppnådde sin største suksess så langt i 2013 med påvisningen av Higgs-bosonet, som er en av de mest grunnleggende bestanddelene i universet. Oppdagelsen åpnet for helt ny forskning som i fremtiden kan gi ny kunnskap om hvor stabilt universet vårt er, hvorfor universet tilsynelatende inneholder mye mer materie enn antimaterie, hvordan den mørke materien er fordelt og sammensatt, og så videre.

Mattias Wadenstein understreker at forskerne ved CERN og LHC «kaster bort» mer enn 99,9 prosent av dataene fra forsøkene sine, fordi de bare er inter-

essert i å observere kollisjoner og spesielle hendelser mellom partiklene de forsker på. De leter etter «nåla i høystakken», og da har de ikke bruk for informasjon om høyet i stakken – bare om nålene, som gir fra seg informasjon når de kolliderer. Men den gjenværende datamengden som ikke blir kastet, og som altså utgjør mindre enn 0,1 prosent av totalen, er fortsatt enorm.

LHC-maskinen blir av og til tatt ned for oppgradering. Den foreløpig siste oppgraderingen ble gjort i 2015, og den var så vellykket at forsøkene kort tid etter igangkjøringen begynte å generere mer enn dobbelt så store datamengder som Tier 1-anleggene var forberedt på. Dette var selvsagt en utfordring, som det nordiske anlegget løste på strak arm.

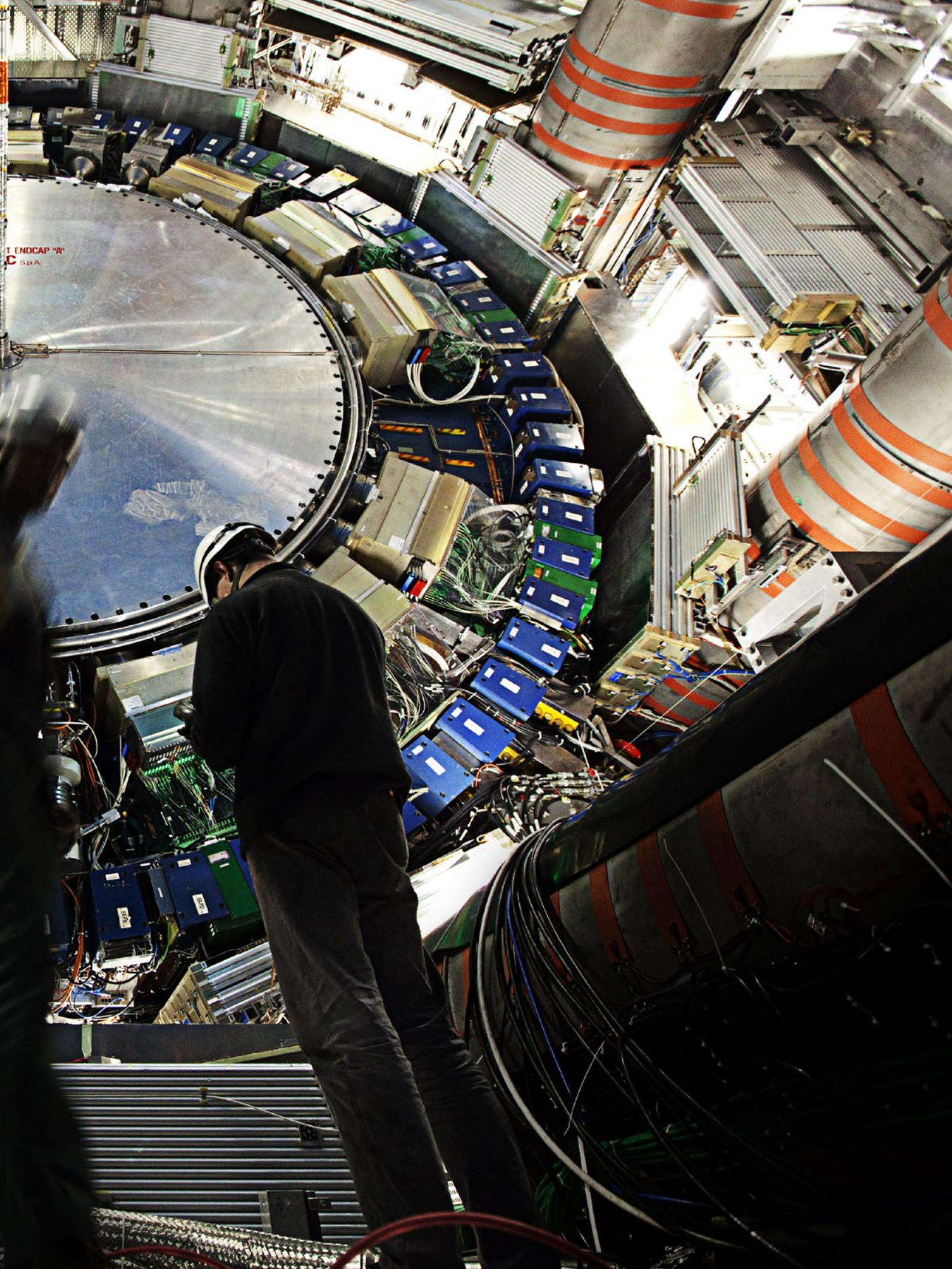
En av de store fordelene ved det distribuerte nordiske oppsettet er nemlig, ifølge Wadenstein, at anlegget er meget skalerbart. Han regner derfor med at det nordiske anlegget er godt rustet til å møte kommende utfordringer. CERN planlegger blant annet en LHC-oppgradering i 2022, og den kan føre til at datamengdene som skal distribueres, lagres og behandles kan bli 100 ganger større enn i dag.

– Jeg føler meg trygg på at vi skal klare å møte den utfordringen, sier Wadenstein.

STUDERER MØRK MATERIE MED DEN BESTE E-INFRASTRUKTUREN

Professor Farid Ould-Saada vil løse et av de største gjenværende mysteriene innen naturvitenskapene: Hva består den mørke materien egentlig av? Dataene han studerer kommer fra verdens største forskningsanlegg – CERN – og verktøyet er verdens mest avanserte – og nordiske – nettverk for distribuering, analyse og lagring av data.

ATLAS-detektoren ved LHC veier ca. 7000 tonn og brukes nå i forsøkene på å produsere samme type mørk materie som må ha oppstått i The Big Bang.
Foto: Claudia Marcelloni, CERN.



T ENDCAP "A"
C S.p.A.

STUDERER MØRK MATERIE MED DEN BESTE E-INFRASTRUKTUREN

Den mørke materien i verdensrommet ble i prinsippet oppdaget i 1932, da den nederlandske astronomen Jan Oort beviste at den synlige og kjente materien i Melkeveien ikke var tilstrekkelig til å holde galaksen sammen på grunn av gravitasjon. Altså måtte det finnes mer materie der ute, men forskerne har ennå ikke funnet ut hva denne mørke materien egentlig består av.

– Vi vet at universet må inneholde en type materie som verken avgir eller vekselvirker med elektromagnetisk stråling, og derfor må denne mørke materien være ulik den materien som omgir oss til daglig. Men vi vet ikke hva den består av, og det er bred enighet om at den mørke materiens natur er et av de store uløste mysteriene innen naturvitenskapene, forteller professor Farid Ould-Saada ved Universitetet i Oslo.

Vil skape ny mørk materie

– Vi prøver å løse dette mysteriet ved å undersøke det fra alle mulige vinkler. En av vinklene innebærer at vi bruker verdens største forskningsanlegg, nemlig partikkelakseleratoren Large Hadron Collider (LHC) ved CERN i Sveits. Det vi prøver på, er kort fortalt å produsere mørk materie ved å gjenskape de forholdene som eksisterte i universet kort tid etter Det store smellet – the Big Bang – som skjedde for ca. 13,7 milliarder år siden. Vi er nemlig nokså sikre på at den mørke materien, hva den enn måtte bestå av, må ha vært tilstede helt fra universets fødsel, forklarer han.

Professor Ould-Saada er en av forskerne som analyserer data fra Atlas-eksperimentet, som er en av til sammen sju detektorer som er montert rundt den 27 kilometer lange, sirkulære tunnelen som utgjør ryggraden i LHC-akseleratoren. Atlas er en gigantisk detektor som veier ca. 7 000 tonn, og den spilte en sentral rolle da forskerne ved LHC og CERN påviste Higgs-bosonet i 2012. Men Atlas er en såkalt general purpose-detektor, og nå blir den blant annet brukt til å lete etter de mystiske partiklene som den mørke materien kan bestå av.

Må ta hånd om enorme datamengder

– Vi skjønnte allerede rundt årtusenskiftet at datamengden fra LHC kom til å bli så stor at den ville bli et problem. Når LHC er i drift oppstår det nemlig en kollisjon mellom partikler hvert 25. nanosekund,

og hver eneste kollisjon genererer en enorm mengde data som må tas imot, sorteres, lagres og analyseres. CERNs og LHCs Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) håndterer per i dag flere hundre petabytes (1015 bytes) per år, men vi forventer at datamengden vil øke mellom 10 og 100 ganger i årene som kommer, forteller han.

De CERN-tilknyttede forskerne innså derfor at de kom til å trenge et system for distribuert databehandling, og etter nøye overveielse landet de på en struktur med til sammen 170 datasentre som fungerer på ulike nivåer (på engelsk: tiers) i til sammen 42 land. Det øverste nivået – Tier 0 – består av CERNs eget datasenter, som fordeler data til 13 sentre i det lavere nivået som kalles Tier 1. Disse sentrene fordeler data videre til et stort antall sentre i Tier 2, hvor blant annet Ould-Saada befinner seg når han forsker.

Det nordiske bidraget til Tier 1-nivået er et distribuert senter som knytter sammen databehandlings- og lagringsanlegg ved seks universiteter i Norge, Sverige, Finland og Danmark.

Det nordiske Tier 1-anlegget er best i verden

Professor Ould-Saada og hans medarbeidere reiser til CERN i Sveits av og til, men mye av arbeidet foregår foran en datamaskin på kontoret i Fysikkbygningen ved Universitetet i Oslo. Der har han ikke direkte tilgang til de enorme datamengdene som kommer ut av LHC-eksperimentene, men det virker nesten slik, fordi det nordiske bidraget til LHCs Tier 1-nettverk fungerer over all forventning.

– Etter min mening fungerer det nordiske Tier 1 bedre enn alle de andre 12 Tier 1-anleggene rundt om i verden. Den nordiske suksessen skyldes i stor grad at vi klarte å utvikle en mellomvare eller «middleware» i det allerede etablerte NorduGrid-samarbeidet, som gjorde det mulig for fysikere, dataeksperter og systemadministratorer å samarbeide på en effektiv måte, sier Ould-Saada.

– Det var helt nødvendig å ha en «kritisk masse» av forskere og andre eksperter for å etablere et Tier 1-anlegg som kunne brukes av CERN og LHC, og ingen av de nordiske landene hadde så store ressurser på egen hånd. Men da vi bestemte oss for å samarbeide på nordisk nivå, klarte vi å samle den kritiske massen av eksperter som var nødvendig, avslutter professor Ould-Saada.

the ATLAS Experiment

CERN

Geneva, Switzerland



Farid Ould-Saada er professor i høyenergifysikk ved Universitetet i Oslo – og vil vite hva den mørke materien i verdensrommet består av.

Foto: NordForsk/
Terje Heiestad

NORDISK PROGRAM FOR NØYTRONFORSKNING

Det nordiske forskermiljøet kommer til å sitte på første rad når European Spallation Source (ESS) starter opp i 2019, og NordForsk vil være med på å gjøre forskerne best mulig forberedt på å benytte seg av mulighetene forskningsanlegget vil gi.

Det nye forskningsanlegget European Spallation Source, som er under oppføring i Lund i Sverige, vil ha en prislapp på 20 milliarder danske kroner. Anlegget vil huse det som kommer til å bli verdens kraftigste nøytronkilde. Det vil fungere som et enormt mikroskop som vil gjøre det mulig for forskere å studere egenskapene til materialer og organismer helt ned på atomnivå. Anlegget vil være med på å utvide kunnskapen innen medisin, livsvitenskap, smarte materialer, energikonvertering og lagring av energi, for å nevne noe.

For at forskere i Norden skal kunne benytte seg fullt ut av ESS, har NordForsk satt i gang et program for nøytronforskning med fokus på å bygge ny kompetanse. Hensikten med programmet er å sørge for at flere forskere i Norden får de ferdighetene som trengs for å bruke nøytroner i vitenskapelige analyser, samt å heve kompetansenivået innen nøytronspredning, spesielt blant yngre forskere.

Programmet har et budsjett på omkring 65 millioner norske kroner og blir finansiert av Uddannelses- og Forskningsministeriet i Danmark, Norges forskningsråd, Vetenskapsrådet (Sverige), Stiftelsen för Strategisk Forskning (Sverige) og NordForsk.

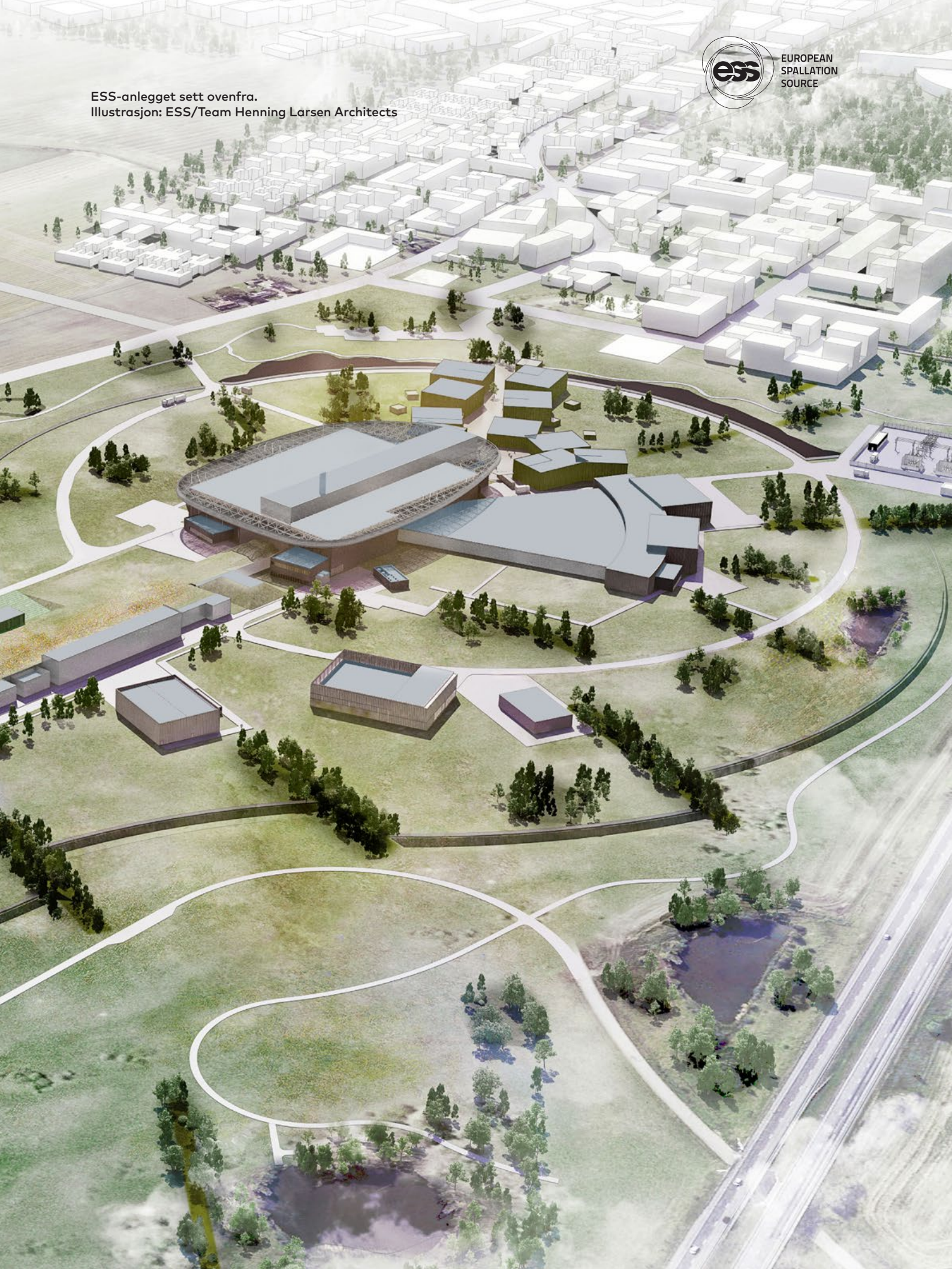
For tiden finansierer programmet følgende aktiviteter:

- 1**
Nordic Neutron School
- 2**
Functional Hydrides – FunHy
- 3**
The structure of membrane
- 4**
**Antimicrobial peptides seen by neutrons:
from basic mechanism to the next
generation antibiotics**
- 5**
Neutrons for heat storage
- 6**
**Water selectivity of aquaporins using
neutron scattering**
- 7**
Magnetic frustration under pressure
- +**
**Neutron science capacity building
networks**

ESS-anlegget sett ovenfra.
Illustrasjon: ESS/Team Henning Larsen Architects

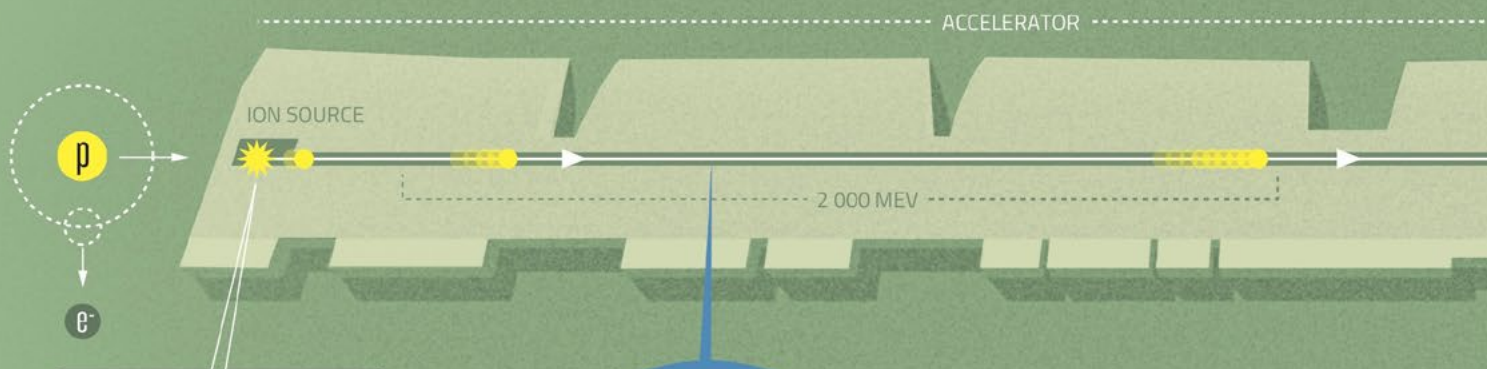


EUROPEAN
SPALLATION
SOURCE



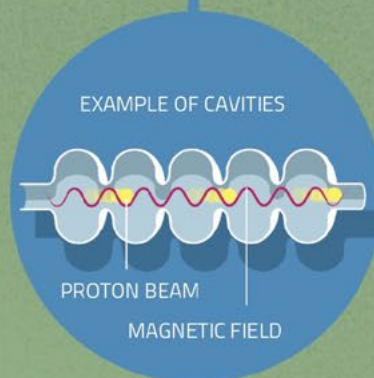
EUROPEAN SPALLATION SOURCE

The European Spallation Source (ESS) is a multi-disciplinary research centre based on the world's most powerful neutron source. ESS will give scientists new possibilities in a broad range of research, from life science to engineering materials, from heritage conservation to magnetism. ESS is a pan-European project, with Sweden and Denmark serving as host countries. The main research facility is being built in Lund, Sweden, and the Data Management and Software Centre (DMSC) is located in Copenhagen, Denmark.



PROTONS GENERATED IN AN ION SOURCE

In the ion source protons are generated and guided into the linear accelerator, the Linac. The first part of the linac is used to focus the proton beam while it accelerates.



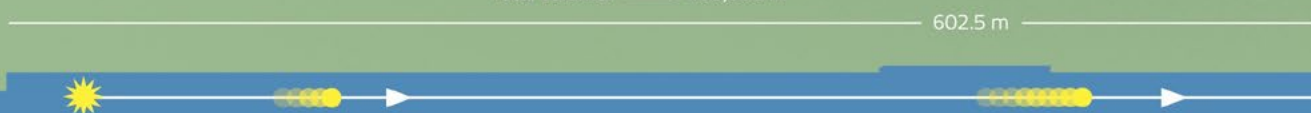
CAVITIES ACCELERATE THE PROTONS

Electromagnetic fields are used to accelerate the protons to approximately 96% of the speed of light. The second part of the accelerator consists of superconducting cavities which are cooled to -271 °C using liquid helium. After traveling 602.5 m the protons hit the target wheel.

TOTAL BUILDING AREA 65 000 m²

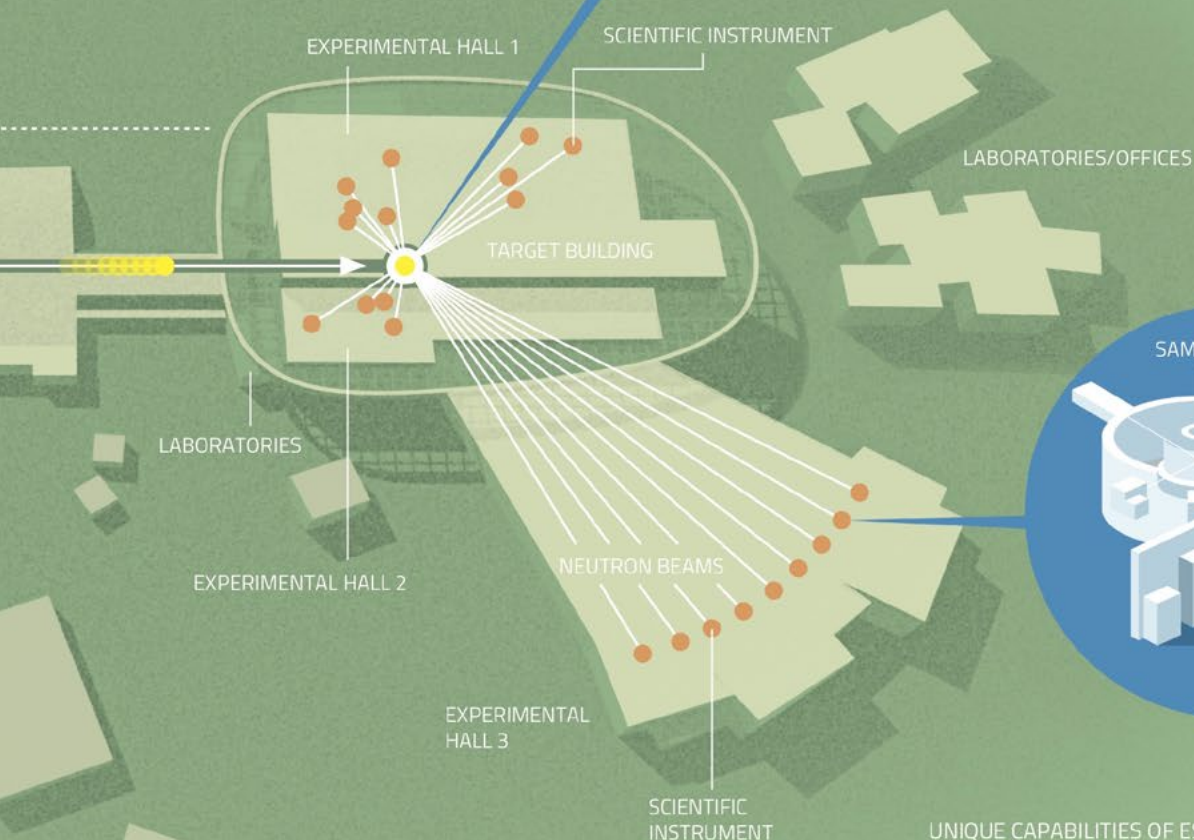
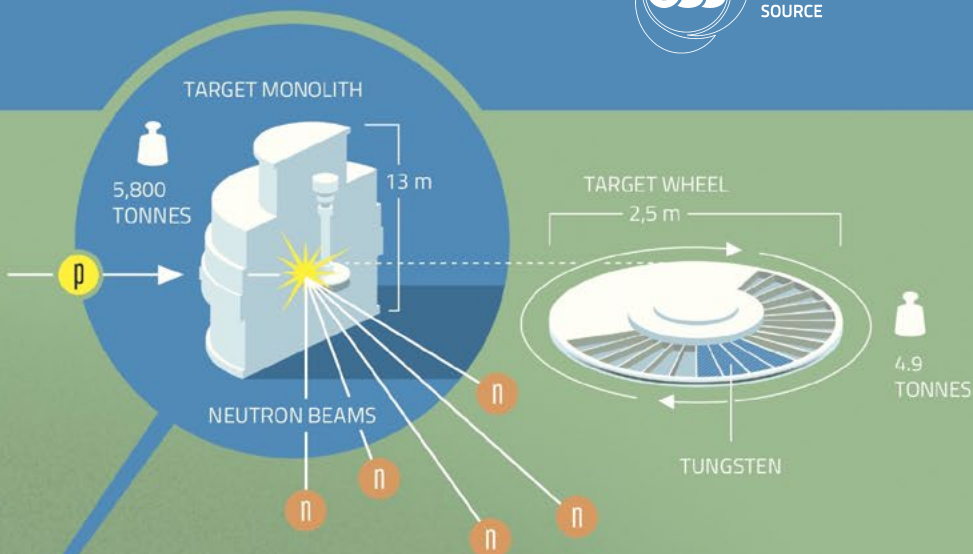
The ESS facility will be approximately 650 metres in total length. The target building will be 125 metres long, and about 30 metres high. The 537-meter-long accelerator tunnel is built underground and will be covered with soil.

Concrete: _____ 50 000 m³
 Rebar: _____ 6 000 tonnes
 Pipes: _____ 40 km
 Cables: _____ 2,000 km
 Total volume: _____ 400,000 m³



THE TARGET IS THE NEUTRON SOURCE

When the accelerated protons hit the rotating tungsten target wheel spallation occurs and neutrons are scattered from the tungsten nucleus. The more neutrons produced and collected in the target, the "brighter" the neutron source. The neutrons are directed through moderators and neutron guides to the scientific instruments where they are used for experiments. The Target monolith consists of the Target wheel, moderators, cooling systems and shielding and weighs approximately 5,800 tonnes.



PILES TO AVOID MOVEMENTS

The heavy Target building and experimental halls are resting on a total of 6,400 piles of different types, in order to avoid unwanted movements in the structure.



UNIQUE CAPABILITIES OF ESS

ESS will have 22 tailor-made instruments located in three experimental halls. Neutrons are excellent for probing materials on an atomic and molecular level – everything from motors and medicine, to plastics and proteins. The neutrons hit the sample and detectors register the neutron scattering, giving precise information about the material's structure and dynamics.



Fra det første introduksjonskurset i nøytronspredning.
Foto: NordForsk/Eivind Sætre

1. Nordic Neutron School: Theory, experiment, and e-Learning

Skolen vil arrangere forskjellige undervisningsaktiviteter for å øke kunnskapen i det nordiske forskningsmiljøet innenfor nøytronspredning og gjøre det mulig for nye forskere å kunne utnytte mulighetene ved ESS på best mulig måte. Aktivitetene er:

- Et innføringskurs som vil bli avholdt regelmessig. Kurset skal lære opp nordiske PhD-studenter i de grunnleggende teknikkene innenfor nøytronspredning.
- Et «hands-on»-kurs i diffraksjon og SANS (Small-angle neutron scattering) som skal holdes i JEEP-II reaktoren i Norge, og dessuten vil «hands-on»-aktiviteter være tilgjengelige i internasjonale anlegg.
- En serie målrettede kurs i relevante fag.

Skolen tilbyr et nytt undervisningskonsept som kombinerer forelesningsnotater med e-læringsmoduler og oppgaver med analyser av ekte data.

Skolens første introduksjonskurs i nøytronspredning for PhD-studenter ble holdt i Tartu i Estland 11.-21. september 2017.

Prosjektleder: Kim Lefmann, Københavns Universitet

2. Functional Hydrides – FunHy

FunHy er et konsortium som skal drive nyskapende forskning og utdanning innen materialvitenskap. Prosjektet vil gjøre bruk av nøytronspredning som et verktøy til å møte de store utfordringene når det gjelder å lagre og konvertere fornybar energi.

FunHy ønsker å designe og utvikle nye funksjonelle materialer basert på avansert karakterisering ved bruk av nøytronspredning.

Prosjektet vil fokusere spesielt på potensialet til hydrider – det vil si forbindelser mellom hydrogen og andre grunnstoffer.

Dette er et samarbeidsprosjekt der sterke nordiske og internasjonale forskningsnettverk tilbyr utdanning på høyeste nivå innen materialvitenskap for energiteknologi for tre PhD-studenter som får finansiert studiene, og et stort antall bachelor-, master- og PhD-studenter. En åpen nordisk forskningskonferanse vil bli organisert med det mål å samle nordiske eksperter, starte nye samarbeid og dele kunnskap. Prosjektet vil bidra til at de nordiske forskernetverkene får en

større rekkevidde, og dessuten forsterke samarbeidet innenfor feltet nøytroner og materialvitenskap.

Prosjektleder: Torben Jensen, Aarhus Universitet

3. The structure of membrane proteins under solution conditions

Cellemembraner og deres proteiner inneholder viktige nøkler til produksjon av både nåværende og fremtidige medisiner. Men disse cellulære systemene er multikomponente av natur, og interaksjonene mellom protein, membran og det vannholdige miljøet rundt dem, er det fortsatt lite kunnskap om. Det trengs utfyllende og sammensatt kunnskap for å kunne utvikle en medisin som disse miljøene kan ta imot i tilstrekkelig grad.

Dette prosjektet vil kombinere nøytronspredning og røntgenspredning for å studere bestemte eksempler på slike systemer for å få ny innsikt. Det som i hovedsak skal undersøkes, er «magnesium transporter A». Bakterier har alltid vært en del av menneskenes liv. I magen vår finner vi bakterien *E. coli*, og den trenger magnesium, akkurat slik mennesker gjør. *E. coli* har to forskjellige proteinsystemer for å ta opp magnesium – et som fungerer ved høyt nivå av magnesium, og et annet som fungerer ved et lavt nivå av magnesium. Det siste systemet kalles «magnesium transporter A» og transporterer magnesium inn i *E. coli*. Det trengs økt kunnskap om proteinets struktur for å få den molekylære forståelsen som er nødvendig for å designe molekyler som starter eller stopper dette proteinets funksjon.

Prosjektleder: Marie Skepö, Lunds universitet

4. Antimicrobial peptides seen by neutrons: from basic mechanism to the next generation antibiotics

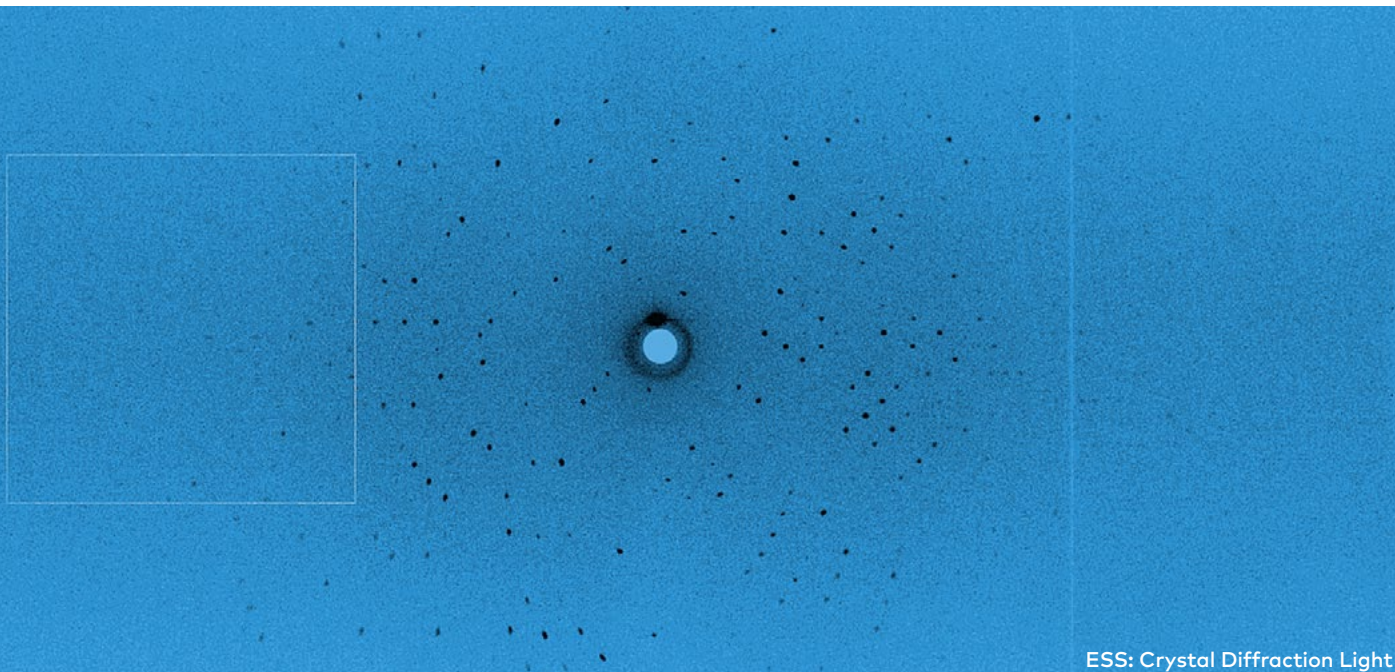
Antimikrobielle peptider (AMPer) finnes i mange arter, og funksjonen deres er å slåss mot patogener, som for eksempel bakterier. Menneskets spytt og svette inneholder AMPer som en del av immunforsvaret. Noen AMPer kjemper mot sopp, virus og til og med svulster. Disse molekylene har eksistert i flere hundre millioner år og i det store og hele har ikke bakterier blitt resistente mot dem. Likevel er de overraskende lite brukt i behandlinger. Det er hovedsakelig fordi de er noe ustabile og når de kommer sammen med enzymer kan bli giftige for andre celler.

For å kunne utnytte disse forbindelsene må det mer forskning til. Man må forstå hvordan forbindelsene fungerer, og hvordan de kan modifiseres slik at de blir mer stabile og mindre giftige.

Dette prosjektet samler eksperter på syntetisk kjemi innen antibiotika og eksperter innen fysisk kjemi og nøytronspredning for å lære mer om hvordan dette fascinerende materialet fungerer, og hvordan det kan brukes i kampen mot den voksende faren som multiresistente bakterier er. Nøytronspredning vil være med på å avsløre, på et molekylært nivå, hvordan peptider reagerer på lipidmembraner, som er hovedmålet for deres antimikrobielle funksjoner.

Denne innsikten vil legge til rette for utviklingen av nye materialer som kan brukes til terapeutiske formål.

Prosjektleder: Reidar Lund, Universitet i Oslo



ESS: Crystal Diffraction Light

5. Neutrons for heat storage

Energilagring har blitt identifisert som en strategisk teknologi som støtter overgangen til et samfunn som ikke benytter seg av fossilt brennstoff.

Varmelagring samler termisk energi ved å varme opp eller kjøle ned en lagringsenhet, slik at energien kan brukes på et senere tidspunkt. Varmelagringssystemer er spesielt nyttig i bygninger og industrielle prosesser, og kan være til hjelp for å balansere energikrav og energileveranser på en daglig, ukentlig og til og med sesongbasert basis. De kan også redusere energitopper, energiforbruk, CO₂-utslipp og kostnader, samtidig som det gir en generell økning innen effektivisering av energisystemer. Endringen og lagringen av ulik fornybar energi i form av termisk energi kan også føre til økt andel av fornybare energikilder.

Målet med prosjektet er å utvikle ny teknologi og bygge et kostnadseffektivt, kompakt termokjemisk varmelagringssystem basert på ammoniakksalter.

Nøytronlignende teknikker er spesielt nyttig i denne forbindelse, for de kan avdekke informasjon helt

fra atomnivå og helt opp til det systemiske nivå. Kunnskapen man får, vil lette utformingen av svært effektive løsninger med lengre levetid.

Prosjektleder: Didier Blanchard, DTU (Danmarks Tekniske Universitet)

6. Water selectivity of aquaporins using neutron scattering

Dette forskningsprosjektet vil se nærmere på den viktigheten menneskelige akvaporiner har for sykdom og helse, med spesielt fokus på akvaglyseporiner. Akvaporiner er proteiner som sørger for at vannmolekyler hurtig kan transporteres gjennom cellemembraner.

Ved å bruke en tverrfaglig tilnærming knyttet til nøytronproteiners krystallografi, vil prosjektet belyse mekanismer for vann- og glyserol-selektivitet og transport, samt protoneksklusjon.

Resultater fra prosjektet vil øke forståelsen av selektivitet- og transportmekanismene hos de menneskelige akvagyseropporinene og føre til nye metoder for nøytronkrystallografi som har med membranproteiner å gjøre. Dette vil utgjøre et stort bidrag til grunnleggende biovitenskap og vil få ringvirkninger langt ut over fysiologi og biomedisin.

Prosjektleder: Karin Lindkvist, Lunds universitet

7. Magnetic frustration under pressure

Magneter finnes over alt, fra magneter på kjøleskapet, til magneter som brukes til å lage strøm i vindturbiner.

Magnetisme i vanlige jernmagneter oppstår når alle magnetens atommagnetiske momenter, som vi kan sammenligne med små kompassnåler, peker i samme retning. Men det er noen typer magneter der de små kompassnålene ikke vil peke i samme retning, deriblant de som har en innebygd uvisshet når det gjelder retningen de små kompassnålene vil peke. Disse kalles «frustrerte magneter».

Frustrerte magneter har unike og interessante egenskaper. En av de beste måtene å studere disse egenskapene på, er å bruke nøytroner, for nøytronenes magnetiske momenter gjør dem perfekte til forskning på magnetiske materialer.

Et grunnleggende spørsmål innen fysikken har vært om det finnes en-polede magneter, såkalte 'monopoler'. En vanlig magnet har både en nordpol og en sydpol. Hvis man prøver å isolere de to polene ved å dele magneten i to, lager man ganske enkelt to nye magneter, som begge har en nordpol og en sydpol. Spørsmålet er om det er mulig å spalte den magnetiske nordpolen og sydpolen til monopoler. Dette spørsmålet ble til dels besvart i 2008 da man forutsa og deretter oppdaget en monopol-lignende egenskap i en frustrert magnet som ble kalt «spin ice».

Prosjektet tar for seg hva som foregår ved svært lave temperaturer når alle monopoler blir fjernet fra «spin ice»-materialet. Høyt trykk vil bli tilført for å finne ut hva som faktisk skjer.

Prosjektleder: Patrik Henelius, KTH (Kungliga Tekniska högskolan)

+ Neutron science capacity-building networks

NordForsk har bidratt med to millioner norske kroner i finansiering til seks nettverk innen forskning på nøytronspredning. Nettverkene vil spille en viktig rolle når det gjelder både spesialisert undervisning og det å tiltrekke seg nye grupper fra kunnskapsmiljøer innen industri og akademia.

Disse seks nettverkene samler forskere fra hele Norden og vil bidra til at man oppnår en sterk kompetanse innenfor spesialiserte felt og områder. Regelmessige konferanser og studier i nettverkene vil øke det nordiske samarbeidet, noe som også vil føre til økt innflytelse i det internasjonale nøytronspredningsmiljøet.

Nettverk

- Soft and biological materials
- Functional materials
- Magnetism and superconductivity
- Engineering, processes and real-space imaging
- Low-dimensional structures
- Network for Young Nordic Neutron Scatterers (NYYNeS)

Prosjektleder: Martin Sahlberg, Uppsala universitet

SVÅR BALANSGÅNG MELLAN ANONYMITET OCH BROTTSBEKÄMPNING

Anonymitet kan vara en livsnödvändighet för de som kämpar för demokrati. Men det kan också vara ett hjälpmedel för kriminella, som utnyttjar så kallade mörka nät för sin verksamhet. NordForsk bidrar till att det har upprättats en internationell grupp som forskar på fenomenet.

13 miljoner svenska kronor ska användas under fyra år av forskare på Politihøgskolen i Norge, Stockholms universitet, det brittiska Northumbria University och det nederländska Open Universiteit, för att genom projektet Police Detectives on the TOR-network studera hur man kan hitta balansen mellan brottsbekämpning och legitima behov för anonymitet på nätet.





NORDISKT PROGRAM OM SAMHÄLLSSÄKERHET

NordForsks program om samhällssäkerhet etablerades 2013 och efter programmets första utlysning blev två Nordic Centres of Excellence finansierade med totalt 45 miljoner NOK.

- NordSTEVA
- NORDRESS

En internationell utlysning med fokus på samhälle, integritet och datasäkerhet genomfördes i mars 2016, i samarbete med Economic and Social Research Council (ESRC) från Storbritannien och Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO). De fyra projekten mottog totalt 4,2 miljoner euro.

- Police Detectives on the TOR-network (A Study on Tensions Between Privacy and Crime Fighting)
- Taking surveillance apart?: Accountability and Legitimacy of Internet Surveillance and Expanded Investigatory Powers
- Enablement besides Constraints: Human security and a Cyber Multi-disciplinary framework in the European High North (ECoHuCy)
- Governance of Health Data in Cyberspace

Programmet finansieras av Finlands Akademi, Icelandic Centre for Research – RANNIS, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (Sverige), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (Norge) och Norges forskningsråd tillsammans med NordForsk. Den totala budgeten för programmet är ca. 120 miljoner NOK.

SVÅR BALANSGÅNG MELLAN ANONYMITET OCH BROTTSEBEKÄMPNING

Förkortningen **TOR** står för "The Onion Router". Det är en teknik för att utväxla information utan att det går att spåra vem som är avsändare och mottagare.

Som lagren på en lök

I vanliga fall när man besöker en nätsida tar informationen den mest direkta vägen som är möjlig mellan din dator och den server som nätsidan ligger på. Även om informationen som skickas kan krypteras, så är IP-adressen till källan och servern läsbar under hela transportsträckan. Annars skulle inte informationen nå fram till destinationen. Det är möjligt att fånga upp datatrafiken och se vilken dator som kommunicerar med vilken server. Webbserverna loggar vanligtvis vilka datorer som besökt dem. Genom att jämföra datorernas IP-adresser med den information som finns hos internet-leverantören, kan myndigheterna hitta exakt det hushåll eller kontor där personen som är inne på nätsidan befinner sig.

Om man använder sig av TOR-mjukvara kommer emellertid informationen ta en slumpartad väg genom några av de mer än 3 000 servrar som ingår i TOR-nätverket. Varje gång information flyttas från en server till en annan, läggs en ny kryptering ovanpå den tidigare, ungefär som lagren på en lök – därav namnet "The Onion Router". Källdatorn kommer bara att vara känd av den första servern i TOR-nätverket. På den sista servern kommer det bara att finnas information om den omedelbart föregående servern på TOR-nätverket som informationen kommer ifrån, inte från den dator som ursprungligen sökte efter informationen.

Det gör det mycket svårt för myndigheterna att se vem som lägger ut information på en nätsida, eller som är inne på en viss nätsida eller använder en viss tjänst. Ingen stans på transportsträckan finns det information om både källan och destinationen för datatrafiken, eller vilken dator som använts. Hackas en del av nätverket kan det bara avslöja den föregående och nästa punkt i TOR-nätverket.

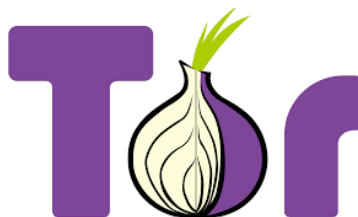
Positivt med anonymitet?

Ursprungligen startades TOR som ett amerikanskt forskningsprojekt inom marinen. Fram till 2012 var 80 procent av projektets budget på två miljoner dollar per år finansierat av den amerikanska regeringen.

Även den svenska biståndsorganisationen Sida har bidragit med pengar, liksom många organisationer för pressfrihet och demokrati.

På TOR-nätverkets egen hemsida framhävs de positiva sidorna med att kunna utväxla information anonymt. Journalister kan motta information från visselblåsare. Frivilliga organisationer låter medarbetare som skickats ut till konfliktområden kommunicera med sina familjer utan att det avslöjas vem de arbetar för. Företag väljer att använda TOR för känsliga avtalsförhandlingar.

Baksidan är emellertid att infrastrukturen också kan användas för kriminella ändamål. Anonymiteten utnyttjas för att sprida barnpornografi, sälja narkotika eller för att organisera terrorattacker.



En utmaning för polisen

TOR-nätverket skapar speciella utmaningar just för att det är svårt att veta hur trafiken flyter.

Nätverkets dynamiska natur innebär att de IP-adresser som används i nätverket ändrar sig hela tiden. En domare eller åklagare som vill kontrollera en viss URL som använts i ett visst fall kommer att uppleva att adressen inte längre existerar. Det innebär att efterforskarna måste dokumentera absolut allt de gör genom att ta skärmbilder och tidsstämplar. Annars kan försvarsadvokaterna hävda att det inte var deras klient som var online vid just den tidpunkten.

Hur informationen samlas in blir också viktigt av rättstekniska, etiska och juridiska skäl.

— Det är helt avgörande att integriteten upprätthålls under hela den rättstekniska processen. Integriteten skyddas av att de olika lagar, regleringar och riktlinjer som finns följs till punkt och pricka. Insamlandet av information måste ske på ett sätt som är förenligt med de mänskliga rättigheterna och följa strikta vetenskapliga principer, säger professor Oliver Popov vid institutionen för data- och systemvetenskap vid Stockholms universitet, som leder den svenska delen av forskningsprojektet.

Internationellt samarbete är en nyckel

— Den generella regeln är att polisen i ett land inte kan samla in rättstekniska bevis i ett annat land utan tillstånd från det landet, säger projektledare Wouter

Stol, en tidigare polisman som undervisar i cybersäkerhet på Open Universiteit i Nederländerna.

— I Nederländerna så arbetar polisen utifrån den generella principen om att så länge det är osäkert vilket land en server är placerad i så kan polisen fortsätta efterforskningen. Så fort det visar sig att en server befinner sig någon annan stans än i Nederländerna, så avbryter polisen efterforskningen tills ett sådant tillstånd inhämtas. Om servern befinner sig i ett land som den nederländska polisen inte kan samarbeta med, stoppas hela efterforskningen, säger han.

Enligt Oliver Popov är ett alternativ att etablera en multinationell plattform för efterforskning, som kan hjälpa till att överbrygga skillnaderna i de olika ländernas lagar.

Wouter Stol påpekar att ett internationellt polissamarbete kan vara effektivt. Ett färskt fall är hur den nederländska polisen i somras tog över en av världens största illegala handelsplatser för droger och vapen, Hansa Market. Under en månads tid fungerade polisen som administratörer. Därigenom kunde polisen få namnen till många av användarna.

— Det har varit en del diskussion om polisaktionen var laglig eller inte. Är det tillåtet för polisen att administrera en marknadsplats på det mörka nätet? Vissa anser att polisen därmed blev medhjälpare till brottslighet. Andra säger att polisen behöver sådana strategier för att kunna bekämpa brottsligheten på mörka nät, säger Wouter Stol.

Svårigheterna att dra gränser kommer inte att bli mindre.

Att hitta balansen mellan anonymitet och privatliv på den ena sidan och en effektiv polisefterforskning på den andra sidan kommer inte att bli lättare.

— Genom framväxten av datormoln och sakernas Internet (Cloud computing och Internet of Things) ökar antalet beviskällor dramatiskt, säger Oliver Popov.

— Samtidigt kan artificiell intelligens och algoritmer vara till hjälp på områden som kan vara mycket kontroversiella, som prognosbaserat brottsförbyggande, säger Oliver Popov.



Professor Wouter Stol
Foto: Josje Deekens Fotografie



Professor Oliver Popov
Foto: Jannecke Schulman

DEN SVÅRA KONSTEN ATT MÄTA FORSKNING

Forskningen spelar en allt större roll i moderna samhällen. Men hur avgör man hur framgångsrika universitet och högskolor är? Vad bör politikerna se på när de fördelar forskningspengar till olika institutioner? Hur hittar en student det lärosäte som passar han eller henne bäst?

Ett vanligt sätt att mäta universiteten och högskolorna är att se hur ofta deras forskning citeras i internationella vetenskapliga tidskrifter. Sådana statistiska analyser kallas för bibliometri och utgör i sig själv en egen vetenskap.

För det finns många sätt att räkna citat på. Dessutom är det ett omfattande jobb. När NordForsk nu presenterat sin bibliometriska undersökning av hur 172 universitet och högskolor i Norden blivit citerade under åren 1999–2014, handlar det om drygt 400 000 publicerade vetenskapliga rapporter under de 16 åren. Rapporten har den engelska titeln Comparing research at Nordic higher education institutions using bibliometric indicators.

Ökande internationell konkurrens

Från 1999 till 2014 ökade de nordiska institutionerna sin publicering med hela 52 procent. Men en liknande ökning skedde i resten av världen. Där var den ökningen dessutom ännu högre, 80 procent. Inte minst Kina har satsat mycket på forskning. De nordiska ländernas andel av alla vetenskapliga rapporter har därför minskat svagt, från 2,79 procent de första fyra åren av perioden, till 2,36 procent under de fyra senaste åren. Ökningen inom Norden är mycket ojämn. Sverige, som är Nordens största kunskapsproducent, har haft en svagare ökning än andra länder, medan speciellt Danmark och Norge har upplevt en positiv utveckling.

Vad forskas det mest på?

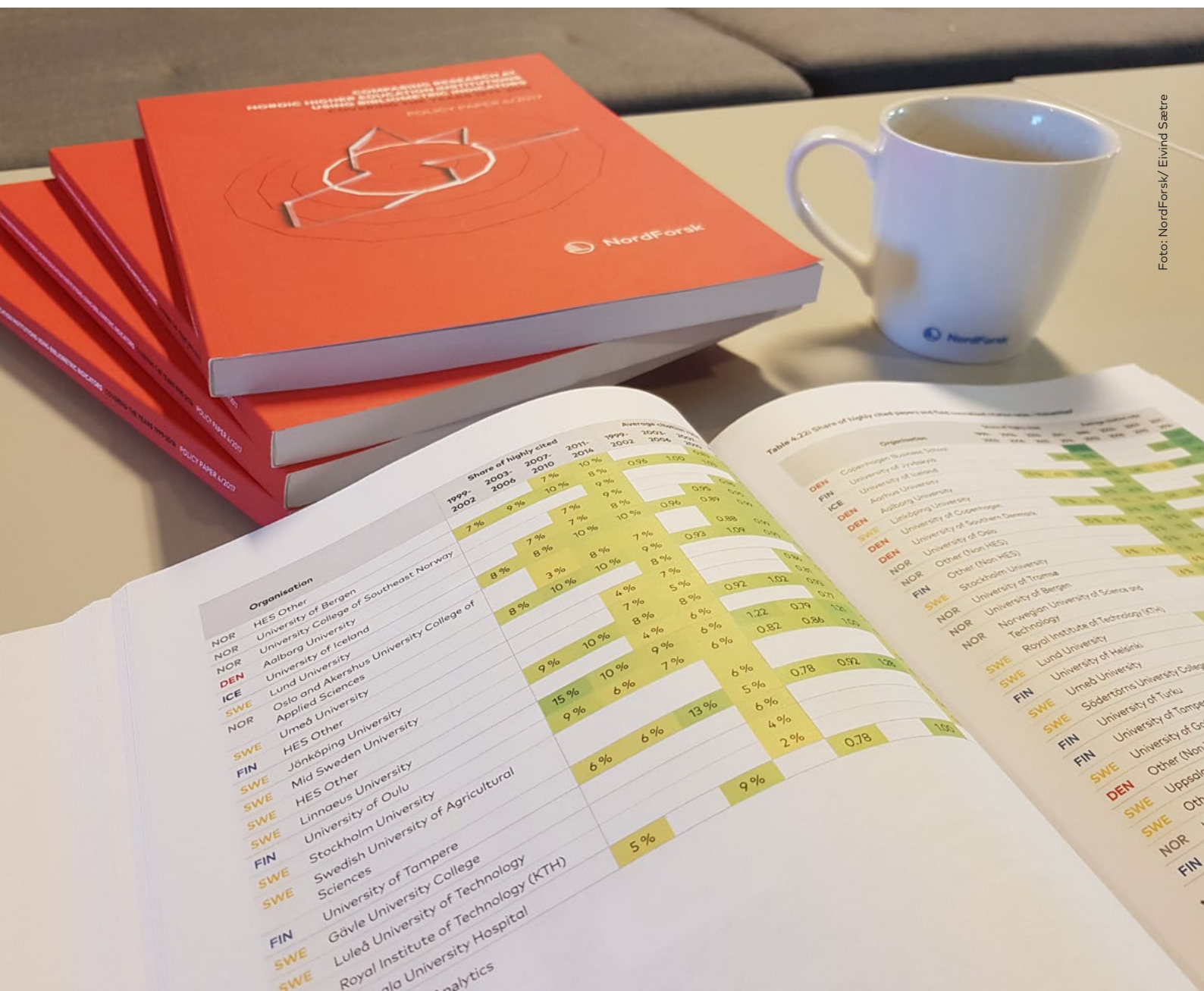
I NordForsks studie har man delat upp forskningen i 16 olika områden. Genom att jämföra andelen vetenskapliga rapporter inom ett område med resten av världen kan man få en uppfattning om vilken sorts forskning de nordiska länderna fokuserar på mest, relativt resten av världen.

Studien visar att de nordiska universiteten har en hög andel av sina publikationer inom samhällsvetenskap, hälsa, humaniora, biologi samt ekonomi- och företagsekonomi. På två områden, matematik och kemi, ligger Norden klart under genomsnittet i förhållande till resten av världen. Medan Norden ökar sin produktion speciellt inom samhällsvetenskap och humaniora, är tillväxten blygsam inom jordbruk/fiskeri/skog, biomedicin och fysik.

Variationen i ämnesprofil är stor bland de nordiska länderna. Sverige, som står för 39 procent av alla vetenskapliga rapporter i Norden, har en ämnesprofil som ligger närmast världsgenomsnittet. Då Sverige står för en så stor andel av de nordiska publikationerna påverkas den totala nordiska ämnesprofilen starkt av Sverige.

Island är i den andra änden. Där står ett forskningsområde, geovetenskap, för 10 procent av alla rapporter, vilket är mer än dubbelt så mycket jämfört med världsgenomsnittet. Norge har på samma sätt en hög andel av rapporter inom medicin och hälsovård. Danmark ligger, kanske inte så överraskande, högt på jordbruksforskning, medan Finland ligger högt på fysik.

För många är emellertid den nationella nivån inte så intressant som hur det går för det egna universitetet eller högskolan. NordForsk har delat upp dessa i två grupper, där den ena består av de 74 universitet och högskolor som har högst aktivitet, och en gemensam grupp för de övriga 98, för att talen ska vara statistiskt relevanta.



Den tid är länge sedan förbi när vetenskapliga rapporter stort sett skrevs av enskilda forskare vid ett enskilt universitet. Det vanliga är att det är ett stort antal forskare som står bakom studien, och att de ofta hör till olika universitet och högskolor i olika länder – men också forskningsinstitut och privata företag.

NordForsk har delat upp publikationerna så att varje forskningsinstitution bara får sin beskärda del. Det kallas för fraktionering och då blir resultatet rättvisare än vad fallet är om det inte sker en sådan uppdelning. Exempelvis: om tre forskare på ett

universitet skriver en artikel tillsammans får deras universitet ett poäng. Om en universitetsanställd forskare skriver en artikel med en forskare från ett annat universitet, delas artikeln mellan de två universiteten, som får 0,5 poäng var.

Citering mått på kvalitet

Kvantiteten av publikationer säger inget om kvaliteten. Det är här citeringsanalysen kommer in. Ett tecken på att en vetenskaplig rapport är viktig kan vara att den citeras i andra artiklar.

DEN SVÅRA KONSTEN ATT MÄTA FORSKNING

Traditionerna för hur man publicerar och citerar skiljer sig åt mellan ämnen. För att få en rättvis bild jämförs antalet citeringar till en publikation med antalet citeringar för andra publikationer, publicerade samma år, i samma ämnesområde. Detta gör det också möjligt att följa utvecklingen över tid.

– Den stabilaste indikatorn på citeringsgenomsnitt är hur stor andel av publikationerna från en institution som tillhör de mest citerade publikationerna i världen, säger Henrik Aldberg på det svenska Vetenskapsrådet, som haft ansvaret för dataanalysen i rapporten.

Om man ser på hur väl universiteten och högskolorna har lyckats få sina rapporter citerade finns det en del överraskningar.

– Blekinge Tekniska Högskola är en av de högskolor som haft störst framgång på det området. De ökade sin andel publikationer som är bland de 10 procent mest citerade från 9 procent för åren 2007–2010 till 15 procent 2011–2014, säger han.

Ett fåtal citeras mest

Samtidigt är förhållandena också förvånansvärt stabila. Karolinska Institutet ligger under hela perioden 1999–2014 högt både i andelen publikationer som citeras mest, 14 procent den senaste fyra åren, och det genomsnittliga citeringsgenomsnittet, 28 procent högre än världsgenomsnittet.

Men det är inte bara stora och etablerade institutioner som Karolinska Institutet som har ett stort citeringsgenomsnitt.

– Lika viktigt som ett universitets totala citeringsresultat, är det att se på hur universitetet klarar sig inom specifika ämnesområden, säger Fredrik Piro från Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU). Piro har haft det övergripande ansvaret för rapporten.

Universiteten och högskolorna har olika profiler och ambitioner om vad de vill vara väldigt bra på.

– Hanken School of Economics och Copenhagen Business School uppnår bägge väldigt höga citeringstal inom ekonomi och företagsekonomi. Linköpings universitet har – även om produktionen inte är så hög – det näst högsta citeringsindexet i Norden inom psykologi, påpekar Fredrik Piro.

I rapporten hittar man resultat för alla universiteten inom 16 ämnesområden. Bland annat är universiteten i Aalborg och Stockholm de ledande miljöerna inom ingenjörsvetenskap. Universitetet i Helsingfors är Nordens främsta inom materialvetenskap, det norska NTNU har de högsta citeringstalen inom matematik och statistik, medan tre danska universitet (DTU, Köpenhamn och Syddansk universitet) är ledande inom fysik.

Internationellt samarbete en nyckel

Den nordiska bibliometrirapporten avslutas med några frågor för kommande forskning:

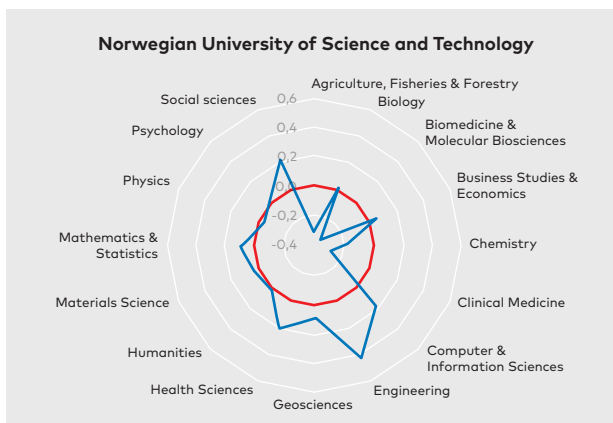
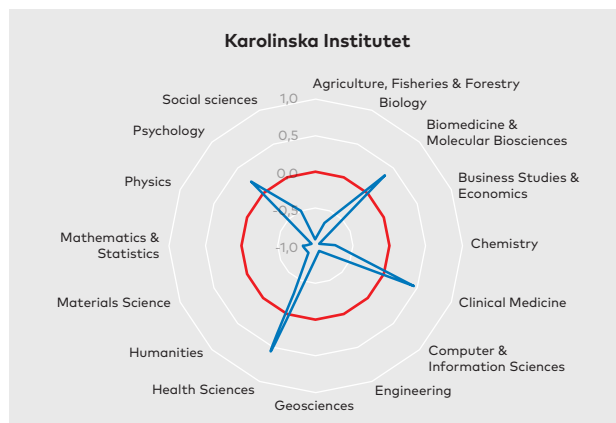
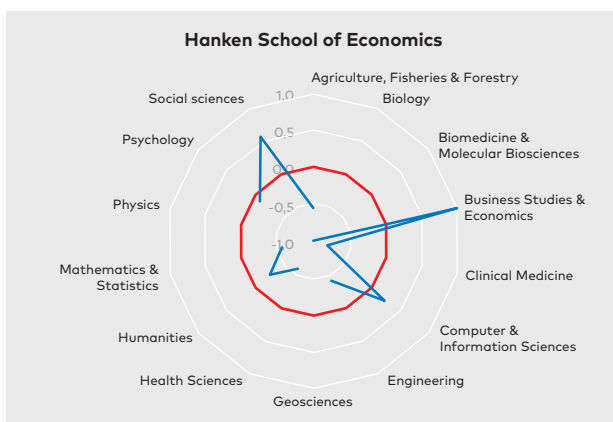
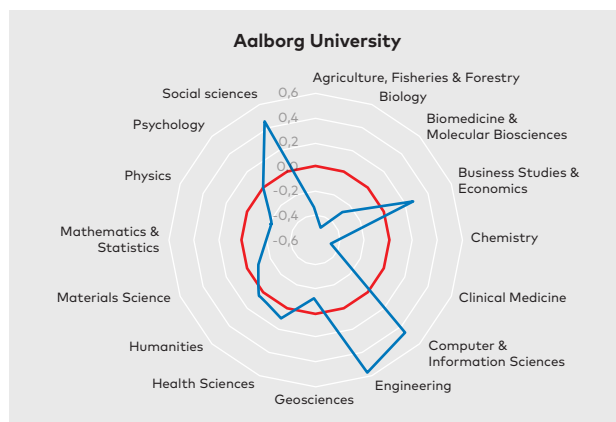
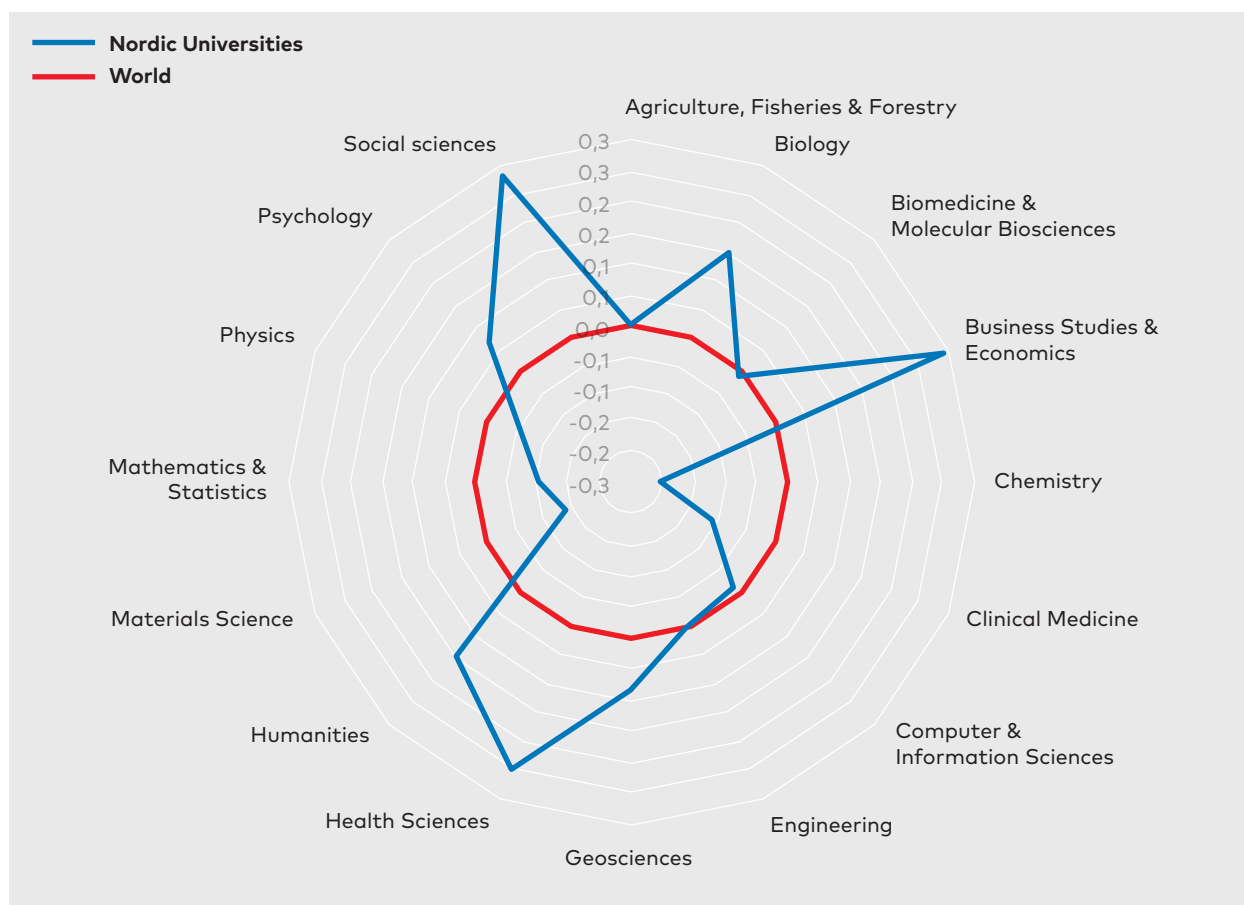
– Hur kan vi förklara så stabila skillnader? Vad är det de få mest-citerade institutionerna har gjort för att uppnå deras stora genomsnitt i den internationella forskningen? Vad kan andra nordiska institutioner göra för att uppnå det samma?

Ett råd går det att utläsa av rapporten:

Bland de nordiska publikationerna citeras de som är ett resultat av internationellt samarbete i högre utsträckning än nationella publikationer.



Fredrik Piro, Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning. Foto: NIFU



Figurer från rapporten Comparing research at Nordic higher education institutions using bibliometric indicators.

FINDES DER EN NORDISK MODEL FOR HØJERE UDDANNELSE?

Sociologerne Mikael Börjesson og Agnete Vabø har over tre år ledet et forskningsprojekt, som har kortlagt rekrutteringen til og organiseringen af højere uddannelse i Danmark, Finland, Norge og Sverige. Til trods for store organisatoriske forskelle er rekrutteringen til uddannelserne påfaldende ens – med stærk kønsopdeling og en differentieret social struktur.

– Når man ser på, hvilke studenter som læser hvilke uddannelser, så er der overraskende ens strukturer i de nordiske lande, siger projektleder for Nordic Fields of Higher Education, professor i uddannelsessociologi ved Uppsala universitet Mikael Börjesson.

I et stort, komparativt projekt har sociologer fra de deltagende lande analyseret rekrutteringen til højere uddannelse i perioden ca. 1980–2015. På baggrund af registerdata på individniveau har forskerne kunnet kortlægge de studerendes sociale baggrund, og

dermed kan de give et billede af den sociale struktur i de nordiske landes højere uddannelse. Det er første gang, der er lavet en samlet kortlægning af de højere uddannelsessystemer i Norden.

– Der er noget meget statisk i, hvordan vi vælger uddannelser i Norden, siger Börjesson.

– Det er lidt overraskende, at der ikke er sket mere, til trods for at man har ekspanderet systemet vældig meget.

Selvom det overordnede billede ikke viser store forandringer, dækker det over meget forskellige rekrutteringsmønstre til de enkelte uddannelser. Den uddannelse, som udmærker sig mest, er lægeuddannelsen, som har styrket sin position som eliteuddannelse over tid. Her finder man den største andel af studerende, som har højt uddannede forældre, som har økonomiske resurser med hjemmefra, og som – mest markant – har meget gode karakterer.

EDUCATION FOR TOMORROW

Projektet Nordic Fields of Higher Education er en del af forskningsprogrammet Education for Tomorrow. Målet med programmet er at skabe ny kundskab om de nordiske uddannelsessystemer, som kan ruste dem til at møde både nuværende og kommende samfundsudfordringer.

Programmets bidragsydere er Finlands Akademi, Vetenskapsrådet i Sverige, Norges forskningsråd, Undervisnings-, forsknings- og kulturministeriet i Island, Innovationsfonden samt Styrelsen for Forskning og Uddannelse i Danmark, NordForsk og Netherland's Initiative for Education Research (NRO)

Totalbudget: ca. 130 millioner NOK



Agnete Vabø, førsteamanuensis ved Høgskolen i Oslo og Akershus. Foto: Sonja Balci

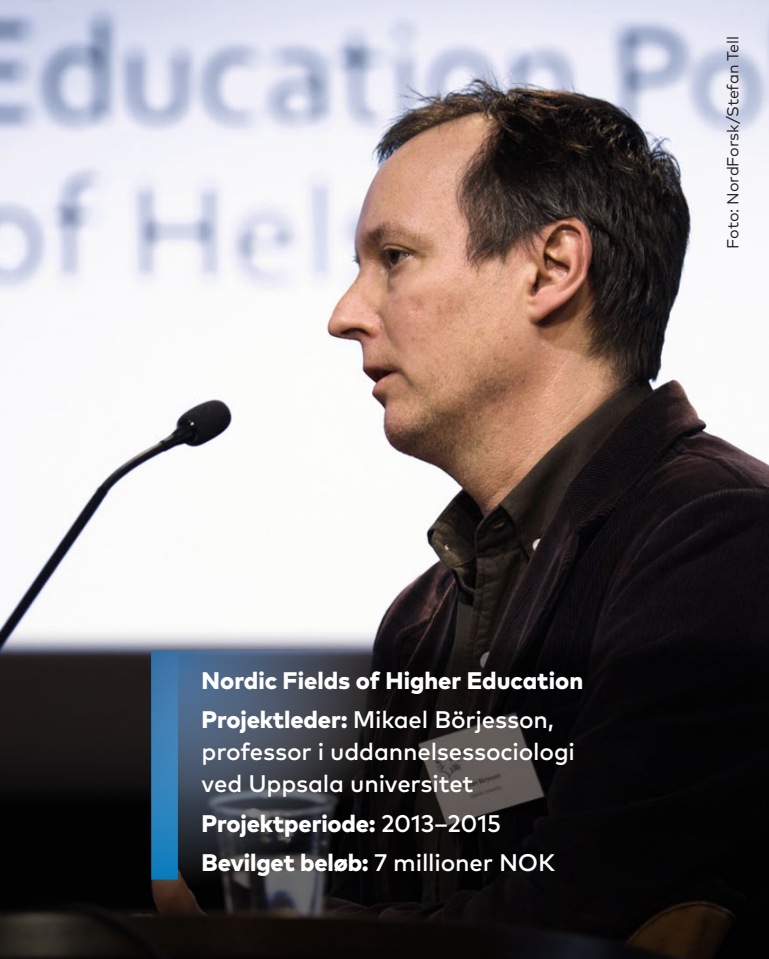


Foto: NordForsk/Stefan Tell

Nordic Fields of Higher Education

Projektleder: Mikael Börjesson,
professor i uddannelsessociologi
ved Uppsala universitet

Projektperiode: 2013–2015

Bevilget beløb: 7 millioner NOK

Helt modsat forholder det sig med læreruddannelsen, som var meget populær i 1970'erne og på det tidspunkt var en af de uddannelser, som tiltrak mange elever med gode karakterer.

– Med Finland som undtagelse har man jo åbenlyst problemer med rekrutteringen til læreruddannelsen i flere nordiske lande, siger Börjesson.

– Der bliver optaget mange studerende, som ikke har særligt gode karakterer, og man kan spørge sig selv om, hvilke konsekvenser det får for vores uddannelsessystem.

Store organisatoriske forskelle

I Oslo sidder førsteamanuensis Agnete Vabø på Høgskolen i Oslo og Akershus. Hun har ledet den del af projektet, som har set på organiseringen af uddannelsesinstitutioner i de nordiske lande. For denne del af projektet er konklusionen nærmest modsat: Her har forskerne fundet større forskelle mellem de nordiske lande, end de havde regnet med.

– I praksis kan man sige, at der findes flere nordiske modeller for højere uddannelse, fortæller Agnete Vabø.

Selvom Bologna-processen har haft en stor indflydelse på organiseringen af højere uddannelser og medført en større standardisering af uddannelser på europæisk niveau, er der alligevel store forskelle på tværs af de nordiske lande. Mens Danmark og Finland ligner hinanden, har organiseringen af systemerne i Norge og Sverige meget til fælles.

– Men over tid ser man stadig større forskelle, både når det handler om, hvordan man organiserer sine systemer, og hvordan man finansierer dem, siger Vabø.

– Til gengæld ser vi nogle fælles udviklingstræk i alle de nordiske lande. Et udviklingstræk er, at »elite« og »excellens« er blevet legitime ord at bruge ikke bare om forskning, men også om højere uddannelse, påpeger Vabø.

– Universiteterne er mere optagede af resultater og *rankings* i dag, end de tidligere har været, og derfor får man mere aktive politikker for at skabe eliteuddannelser. Den egalitære tradition, som har været meget udbredt især i Norge, er i færd med at ændre sig.

Også på andre områder ser forskerne fælles udviklingstræk mellem de nordiske lande, på trods af de store forskelle på institutions- og organiseringsniveau.

– Der er kommet et større fokus på institutionel autonomi og *managerialism*. Før var tilliden til institutionen givet en gang for alle på baggrund af akademisk kompetence, men i dag må alle institutioner konkurrere om resurser. De må i større grad operere som entreprenører på et marked, siger Vabø.

– Vi konkluderer, at vi er på vej fra en velfærdsstats-model til en velfærds*samfunds*model, hvor den statslige styring ikke er så stærk, som den har været.

Findes »den nordiske model«?

Men kan man overhovedet tale om, at vi har en særlig nordisk uddannelsesmodel?

– For at svare ordentligt på det spørgsmål måtte vi jo egentlig undersøge alle eksisterende uddannelsessystemer for at se, om der er noget særligt, der skiller sig ud, svarer Mikael Börjesson.

– Men højere uddannelse i de nordiske lande har nogle fælles kendetegn: Den sociale rekruttering er stadig vigtig, selvom den er blevet mindre vigtig, end den var førhen, og samtidig har man en vilje til at investere mange penge i uddannelse. Her skiller de nordiske lande sig ud fra andre lande.

– Man kan sige, at den nordiske model for højere uddannelse har været kendetegnet ved relativt liberale optagelseskriterier, gratis uddannelse og offentlige studielånsordninger, supplerer Agnete Vabø.

– På den måde giver det mening at tale om en nordisk model.

– Jeg synes også, vi ser en tydelig vilje til, at der skal være en nordisk model, siger Börjesson.

– Blandt uddannelsespolitikere og administratorer findes der en stærk idé om en nordisk model, som man gerne slutter sig sammen omkring, værdsætter og vil udvikle.

STATISTIKKBYRÅENE VIL GI ENKLERE TILGANG TIL DATA

I 2015 tildelte NordForsk samarbeidsprosjektet mellom de nordiske statistikkbyråene 14 millioner norske kroner. Prosjektet fikk navnet NordMAN, og hensikten er å etablere en felles nordisk løsning for å gi forskere enklere tilgang til nordiske mikrodata som er samlet inn for statistiske formål, samt en oversikt over eksisterende nordiske registre.

Claus-Göran Hjelm er avdelingsdirektør i Statistiska centralbyrån (SCB) og prosjektleder for NordMAN.
Foto: Terje Heiestad/
NordForsk



STATISTIKKBYRÅENE VIL GI ENKLERE TILGANG TIL DATA

Norden har lang tradisjon for å samle inn administrative data om individer for statistiske formål. Denne tradisjonen har ført til at vi har mange ulike registre som ofte dekker flertallet av befolkningen og inneholder informasjon om det enkelte individ fra vugge til grav. Alle de nordiske statistikkbyråene gir nasjonale forskere tilgang til indirekte identifiserbare mikrodata (data om enkeltpersoner, men også selskaper), og registerbasert forskning er fremtredende i alle landene i Norden.

Startet opp i 2015

Høsten 2014 ble generaldirektørene i de nordiske statistikkbyråene enige om å etablere en felles samarbeidsmodell for å gi forskere tilgang til nordiske mikrodata som er samlet inn for statistiske formål. Takket være bevilgningen fra NordForsk kunne prosjektet NordMAN (The Nordic Microdata Access Network) starte opp i mai 2015.

– Vi har i de to siste årene jobbet sammen for å forenkle søknadsarbeidet for nordiske samarbeidsprosjekter, for eksempel har vi laget felles prosedyrer for hvordan forskerne kan søke om tilgang til data for nordiske prosjekter. Det gjelder blant annet juridiske avtaler for hvordan statistikkbyråene kan utveksle data med hverandre, sier Claus-Göran Hjelm, avdelingsdirektør i Statistiska centralbyrån (SCB) og prosjektleder for NordMAN, og legger til:

– I det lange løp er vår ambisjon at forskere bare trenger å fylle ut ett skjema når de vil ha tilgang til data i stedet for ett søknadsskjema for hvert land.

– På vår hjemmeside finner man nå en fullstendig guide for hvordan man går frem for å søke om tilgang

i hvert enkelt nordisk land. Vi håper den vil være nyttig for forskere som lurar på fremgangsmåten. Vi arbeider også med å tilby muligheten til å gi tilgang til fellesnordiske data via det nasjonale statistikkbyrået i det landet der prosjektet koordineres.

Har tillit til hverandre

Hjelm innrømmer at det har vært en utfordrende prosess, men at alle statistikkbyråene likevel har stor tillit til hverandre.

– Etter gjentatte møter har vi alle fått luften de bekymringer som eksisterer rundt datadeling i de ulike nordiske landene. Borgernes sikkerhet har alltid vært grunnlaget for våre diskusjoner, men ved å ha møter over tid og utveksle erfaringer har vi også kommet nærmere retningslinjer som alle parter stoler på.

Viktige variabler har ulike definisjoner

En av utfordringene for NordMAN er at selv om de nordiske landene har samlet inn data om befolkningen i mange tiår, er det stor forskjell på hvordan den er kategorisert. Å utarbeide gode metadatabeskrivelser av registrenes innhold og struktur ble tidlig identifisert som et område med stort potensial for samarbeid.

– Det at det er så mange og ulike kategorier for inndelingen av data i hvert land, gjør naturlig nok vårt arbeid vanskeligere. Det er veldig utfordrende å sammenligne data når viktige variabler har ulike definisjoner. Bare en kategori som «arbeidsløs» kan ha ulike betydning i statistikkbyråenes data. Vi, i statistikkbyråene, har sett på hvordan vi kan beskrive registrene våre mer likt og etter en internasjonal standard. Hvis vi i fremtiden kan tilby forskerne en bedre oversikt over nordisk metadata, vil den fantastiske forskningsinfrastrukturen som våre registre utgjør enklere kunne benyttes til å besvare nye og spennende forskningsspørsmål, forklarer han.

Kan søke etter tilgjengelige data

I tiden fremover vil NordMAN fortsette arbeidet med å gi forskere som ønsker tilgang til nordiske data en enklere arbeidsgang.

– For å møte forskernes behov har vi kommet frem til en felles nordisk metadatomodell. I tillegg håper vi å ta i bruk et nettbasert verktøy der forskerne vil kunne søke etter hvilke data som er tilgjengelige i de nordiske landene. Vi har jobbet tett med flere nordiske prosjekter og planlegger fremover å legge inn metadata i dette verktøyet, avslutter Claus-Göran Hjelm.

NORDIC MICRODATA ACCESS NETWORK

Nordic Microdata Access Network - NordMAN, er finansiert av NordForsk og de nordiske statistikkbyråene og er en del av NordForsks nordiske program for helse og velferd. I 2014 ble de nordiske statistikkbyråenes generaldirektører enige om å arbeide mot en felles samarbeidsmodell for å gi forskere tilgang til nordiske mikrodata som er samlet inn for statistiske formål. Pilotprosjektet fullføres i desember 2017.

NordMANs hjemmeside: nordman.network

– Vår ambisjon er at forskere bare trenger å fylle ut ett skjema når de vil ha tilgang til data i stedet for ett søknadsskjema for hvert land.

Claus-Göran Hjelm



HVA ER METADATA?

Informasjon som beskriver eller definerer annen data. Normalt brukes metadata til å beskrive innholdet eller strukturen for en bestemt datasamling med variabler. Typiske metadata er emneord, tittel, årstall og bosted.

HVA ER MIKRODATA?

Når det gjelder statistikk og spørreundersøkelser er mikrodata detaljert informasjon på individnivå. For eksempel alder, hjemme-adresse, utdanningsnivå, arbeidsstatus og mange andre variabler.

DET NORDISKE KØNSPARADOKS

Hvorfor er der så få kvindelige topforskere i Norden? Selvom de nordiske lande normalt topper europæiske og globale ligestillingsstatistikker, halter de bagefter, hvad angår ligestilling på forsknings- og innovationsområdet. I efteråret 2016 uddelte NordForsks program Gender in the Nordic Research and Innovation Area midler til to nye Nordic Centres of Excellence, som skal bidrage til at løse det nordiske kønsparadoks.



Illustrasjon: Elisabeth Moseng

Programmet er finansieret af NordForsk, Finlands Akademi, Rannís – the Icelandic Centre for Research, Norges Forskningsråd og FORTE – det svenske forskningsråd for sundhed, arbejdsliv og velfærd.

NORDICORE. Nordic Centre for Research on Gender Equality in Research and Innovation:

Forsker i centrale problemstillinger for at forstå og forklare, hvilke faktorer der påvirker kønsbalance og ligestilling inden for forskningsverdenen. Hvad skal der til for at løse ligestillingsudfordringerne?

– For det første vil vi kortlægge omfanget af nordisk ligestillingspolitik og ligestillingstiltag, siger centerleder Mari Teigen om NORDICORE's arbejde.

– For det andet vil vi undersøge, hvordan samspillet mellem familie- og arbejdsliv har betydning for kønsforskelle i forskningskarrierer. Hvilke særlige udfordringer kendetegner det at kombinere familieliv med karriere inden for akademien? Hvordan og hvorfor er der kønsforskelle i forskeruddannede mænds og kvinders karrierevalg? Hvilken rolle spiller de enkelte fag og andre arbejdsmarkedsalternativer? Vurderes kvinder og mænd forskelligt, når de søger stillinger ved akademiske institutioner?

Forskerne vil blandt andet studere konkrete ansættelsesprocesser i akademien for at få større viden om, hvordan køn kan påvirke disse processer. Gennem et eksperimentelt spørgeskemadesign skal forskerne undersøge, om ureflekterede forestillinger om kønsforskelle kan have forskellig betydning for kvinder og mænd i ansættelsesprocesser. Hvor det er muligt, vil forskerne også undersøge, hvordan køn virker sammen med indvandringsbaggrund.



**Projektleder
NORDICORE:**
Forsker Mari Teigen,
Institut for
samfunnsforskning,
Oslo.
Foto: Institutt for
samfunnsforskning

Et tredje område, NORDICORE vil studere, er ligheder og forskelle mellem academia og andre erhvervsområder.

– Der er behov for forskningsbaseret viden for at skabe ændringer og for at udvikle mere træfsikre tiltag på området. Vi tror, det er vigtigt at have et dobbeltblik, som både analyserer det særegne ved academia og ser, hvordan ligestillingsudfordringer inden for academia også kan have vigtige fællestræk med de udfordringer, der præger andre dele af arbejdslivet, siger Mari Teigen. – Og så er det særligt vigtigt at få systematisk viden om, hvilke virkemidler der har effekt, og hvilke der virker i mindre grad.

Deltagende institutioner: Institutt for samfunnsforskning, Helsingfors universitet, Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA), Islands Universitet, Linné-universitetet, NTNU (Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet), Stockholms universitet og Umeå universitet

Varighed: 5 år

Budget: 21,8 mio. NOK

NordWit. Nordic Centre of Excellence on Women in Technology-Driven Careers:

Vil undersøge kvinders karrierer inden for teknologidrevet forskning og innovation. Hvad betyder det for kvinders beskæftigelsesmønstre at arbejde i teknologidrevne miljøer, og hvordan kan det være med til at ændre konventionelle kønsstrukturer på arbejdsmarkedet?

– Karriere- og beskæftigelsesmønstre har været under forandring i et stykke tid, efterhånden som teknologi er begyndt at forme arbejdslivet, for eksempel inden



**Projektleder
NordWit:**
Professor Gabriele
Griffin, Uppsala
universitet.
Foto: Mikael
Wallerstedt

for e-sundhed, digital humaniora og i forsknings- og innovationscentre, fortæller projektleder Gabriele Griffin fra Uppsala universitet. E-sundhed og digital humaniora er to felter, hvor det, man traditionelt ville kalde et maskulint domæne – teknologi – overlapper med fag, der traditionelt har været kvindedominerede, såsom sygepleje og humaniora.

– De her nye, overlappende arbejdsmiljøer er med til at rejse spørgsmål om, hvordan kønsstrukturer bliver formet på arbejdsmarkedet, og vores forskning vil give os en meget bedre forståelse af denne proces. I takt med at vores arbejdsområder, herunder academia, i højere grad bliver påvirket af teknologien, kommer kønsdelingen af arbejdsmarkedet til at ændre sig, og vi har brug for at vide meget mere om de processer, siger Gabriele Griffin.

Forskningsaktiviteterne i NordWit kommer til at inkludere aktionsforskning på forsknings- og innovationscentre samt kvantitativ og kvalitativ forskning i form af interview og surveys med kvinder og mænd, som arbejder i teknologidrevne fag. Foruden de tre deltagende akademiske institutioner er der 24 partnere uden for den akademiske verden, som vil bidrage til NordWit's forskning.

– På den måde vil NordWit være med til at give kvinder inden for forskning og innovation mulighed for at genoverveje deres karrierer og for at få en ny forståelse af deres forhold til teknologi og den rolle, teknologi spiller i deres arbejdsliv, siger professor Griffin.

Deltagende institutioner: Uppsala universitet, Tammerfors Universitet, Universitetet i Bergen og Vestlandsforskning.

Varighed: 5 år

Budget: 20 mio. NOK

EN UPPLEVELSERIK RESA

Efter åtta år lämnar Gunnel Gustafsson direktörsposten i NordForsk i slutet av 2017.

Gunnel Gustafsson är en öppen person. Inom en minut av vårt samtal har hon redan berättat om den viktigaste händelsen i sitt liv. Hennes språk doftar svagt av västerbottnisk myr.

— Det stämmer, säger hon, när vi kommenterar dialekten.

— Jag är född i en ort där ingen längre bor, Torrberg Norsjö, i Västerbottens inland. Min far bröt benet och kunde inte längre försörja sig på skogsarbete, så han tog familjen till metropolen Hjoeggböle och där fanns det både grannar och elektricitet. Det var ingen lång resa i mil räknat men den största förändringen i mitt liv. Därifrån flyttade jag till Umeå och har sedan bott på flera andra håll i världen. Jag har fortfarande min professur på Umeå universitet. Där jag kan få låna ett rum, brukar jag tänka, säger hon.

För det är snart dags för ett nytt uppbrott. Efter åtta år som direktör för NordForsk i Oslo är åremålet, som det kallas på norska, slut. På NordForsk har hon och hennes drygt tjugo medarbetare fördelat nordiska pengar till forskning på så olika områden som neutroner och jämställdhet, utveckling i Arktis, bioekonomi och hälsa, för att nämna några. Alltid med målet att samarbetet ska ge ett nordiskt mervärde, bidra till en bärkraftig utveckling och möta

globala utmaningar. Detta förutsätter kunskap av högsta kvalitet.

Vad som ger nordiskt mervärde varierar från projekt till projekt.

— Vi kan ha fem ganska likartade ansökningar när det gäller kvalitet. Då får de som satsat pengar på forskningen bedöma vad som är intressant ur ett nordiskt perspektiv. Det kan handla om vilka institutioner som samarbetar, vad nyttan bedöms att vara för framtida forskning eller mer direkt för beslutsfattare eller andra användare.

Att det nordiska forskningssamarbetet är värdefullt har konstaterats genom utvärderingar och bekräftas av forskare och forskningsmiljöer. Programstyrelseordförande för de nordiska statsministrarnas toppforskningsinitiativ för klimat, energi och miljö, Rolf Annerberg, menar att den stora tillit som finns mellan nordiska länder och forskare, och den tradition vi har för att samarbeta, gör att "resultat kan uppnås som andra regioner bara kan drömma om".

NordForsk bildades år 2005 för att säkerställa ett effektivt forskningssamarbete i Norden och har ett årligt grundbidrag på 120 miljoner norska kronor från Nordiska ministerrådet.



— Vi är ju små, betonar hon. Men tack vare medfinansiering från länderna administrerar vi ändå en portfölj forskningsaktiviteter för ungefär 1,1 miljarder norska kronor. Eftersom våra forskningsprogram ofta sträcker sig över fyra år eller mer och utbetalas årligen så är summan inte fullt så stor som den kan tyckas.

— Vetenskapsrådet, Finlands Akademi och andra liknande institutioner disponerar givetvis medel som är mycket, mycket större. Vi är en plattform för samarbete mellan forskare i de nordiska länderna som redan visat sig kunna presentera resultat av mycket hög kvalitet. Det finns en entusiasm och vilja bland finansiärerna att ytterligare öka samarbetet. Under de senare åren har bidragen från de nationella finansiärerna i de nordiska länderna varit minst dubbelt så stort som grundbidraget från Nordiska ministerrådet.

— På NordForsk strävar vi alltid efter den forskning som har – vad kallar man det nu på svenska – en "edge", en spjutspets, som vill något mer och som är nydanande, säger Gunnel Gustafsson, som är van vid att arbeta med "bandinaviska" som arbetsspråk.

Gunnel Gustafsson har arbetat med de stora övergripande frågorna, som hur forskarna ska få tillgång till data i de andra nordiska länderna:

— För bara tio år sedan var det i praktiken nästan omöjligt att skicka individdata mellan de nordiska länderna. Forskarna var tvungna att sitta på en institution i ett annat land för att kunna få tillgång till uppgifterna, säger hon.

Något Gunnel Gustafsson betonar är värdet av de nordiska registren och biobankerna. Det handlar om fem länder som kan spåra sin befolkning långt tillbaka i tiden. Personnummer infördes redan 1947 i Sverige, och i Danmark, som sista nordiska land, 1968.

— Om vi kunde gå från register för vart och ett av de nordiska länderna till analys av Norden i sin helhet med 26 miljoner invånare, skulle det bli mycket lättare att identifiera de faktorer som hänger ihop med till exempel sällsynta sjukdomar.

Ett exempel från hennes egen hemtrakt är Skellefte-sjukan, eller familjär amyloidos med polyneuropati, en genetisk sjukdom som i övriga Sverige förekommer

med 20 fall per miljon invånare, men som i Västerbotten förekommer med 300 fall per miljon invånare. Den leder till att levern slutar att fungera.

— Det är viktigt att skilja på öppen tillgång till data, och att få tillgång till forskningsresultat. Det senare är inte längre något stort problem, säger hon.

— Men om vi kunde slå ihop de nordiska ländernas register skulle man till exempel kunna få svar på ifall och i vilken grad det spelar roll vilken politik man har i de här länderna. Kan det till exempel spela större roll för människors hälsa och välbefinnande om de bor i norra eller södra Skandinavien än vilket land man är medborgare i?

— Nu betraktar forskarna ofta nationstillhörigheten som det som förklarar mest, den oberoende variabeln, eller orsaken till skillnaden, säger Gunnel Gustafsson.

På vissa områden samarbetar redan de statistiska centralbyråerna för att undanröja gränshindren för registersamarbete i Norden.

— Jag hoppas att detta ska breddas och fördjupas. Den nordiska "guldgruvan" av registerdata är fortfarande underutforskad, på grund av legala, etiska, organisatoriska och tekniska hinder för att dela dessa data över gränserna. Får vi ett nordiskt registersamarbete kan vi ställa andra sorts frågor, sammanfattar hon.

Hur är det med de stora trenderna? Ligger det i tidsandan att samarbeta mer nordiskt, eller har de nordiska länderna också drabbats av att länder som Storbritannien och USA drar sig tillbaka från internationellt samarbete?

— Jag ser inget problem för det nordiska samarbetet inom forskningen. Jag tror att det snarare är så att andra länder tittar lite mer på Norden och det vi får till. Allt oftare får jag och mina medarbetare frågan "hur bär ni er åt i Norden egentligen?"

I en nytgiven bok "Norden sett inifrån" sammanfattar Gunnel Gustafsson hur samarbetet utvecklats. Mycket viktigt har toppforskningsinitiativet inom klimat, energi och miljö varit.

"En viktig erfarenhet är att de nordiska länderna har visat sig ha förmåga att på kort tid organisera

– Här har jag fått möjlighet att jobba för något som jag verkligen tror på och brinner för, nämligen nordiskt forskningssamarbete.

Gunnel Gustafsson



och få igång ett tvärsektoriellt och transnationellt forsknings- och innovationsinitiativ som levererat ny kunskap av högsta vetenskapliga kvalitet”, skriver hon.

För det handlar inte bara om att få länder att samarbeta. Det är den enklare delen. Svårare är det att få olika forskningsfält och institutioner att gå bort från det som på svenska brukar kallas för stuprörstänkandet, där beslut och kommunikation endast sker inom den egna sektorn.

Vad tror hon då det nordiska forskningssamarbetet kommer att handla om under de kommande åren?

Gunnel Gustafsson framhåller att samarbetet kommer att öka och att digital infrastruktur för forskning kommer att bli allt viktigare. Hon lyfter fram NelC, Nordic e-Infrastructure Collaboration, som etablerades som del av NordForsk i 2012 och hade dessförinnan som sitt viktigaste uppdrag att kunna lagra och analysera data från partikelacceleratoranläggningen vid CERN i Schweiz.

— Verksamheten vid NelC har utvidgats till andra forskargrupper än användare av CERN-data. Nu handlar det bland annat om att skydda integriteten och att garantera anonymiteten i de register som upprättas samtidigt som tillgången till data blir mer öppen. Det gäller bland annat att tekniskt kunna lagra och utväxla stora mängder sensitiva data på ett säkert sätt. Här har det skett en gigantisk utveckling, men mycket återstår ännu. Tillgång till god infrastruktur är en förutsättning för forskning av högsta kvalitet. Därför är det arbete som görs inom NelC mycket viktigt.

— Även samarbetet över nationsgränser blir allt viktigare för förmågan att producera kunskap av högsta kvalitet och därmed förmågan att bidra till att förverkliga FN:s globala mål för hållbar utveckling i vår samtid präglad av globalisering och digitalisering. Men kunskapen måste också göras tillgänglig för användare på alla nivåer. Här måste insatserna öka för att möjliggöra en god dialog mellan forskare, näringsliv och beslutfattare i politik och förvaltning.

— Just nu har NordForsk för första gången en utlysning som är inriktad på samarbete mellan universitet snarare än mellan forskargrupper och som inte är begränsad till något visst forskningsfält. Det

är en strategisk satsning som syftar till att skapa incitament för samarbete mellan universiteten i Norden. En förutsättning är att universiteten själva prioriterar och bidrar ekonomiskt till de områden de vill att vi stödjer. Kravet är att universitetens samarbete skall stå på sina egna ben efter sex år. Inte mindre än 63 ansökningar har lämnats in och de håller nu på att bedömas av experter.

Gunnel Gustafsson är själv ett exempel på de stora ändringar som skett i Norden, där kunskapstörsten bara ökar.

När hon disputerade år 1972 var det vid det relativt nya universitetet i Umeå. Innan det kom till fanns det bara fyra svenska universitet, i Uppsala, Lund, Göteborg och Stockholm. Sedan har universiteten och högskolorna i Sverige och övriga Norden blivit många, nu är de fler än 170.

När Gunnel 1986 blev professor i statsvetenskap var hon den första kvinnan i Sverige med den titeln.

— Sedan dess har andelen kvinnor i ledande ställning vid universiteten ökat avsevärt både i Norden och i resten av världen, men utvecklingen har inte gått lika snabbt som jag och många andra skulle önska, säger hon.

Hon betonar att hennes yrkesliv varit både glädjerikt och intressant och att detta inte minst gäller åren på NordForsk.

Här har jag fått möjlighet att jobba för något som jag verkligen tror på och brinner för, nämligen nordiskt forskningssamarbete.

Yrkeslivet har ändå långt ifrån varit det viktigaste för NordForsks direktör. Västerbotten är känt i hela Norden för författare som Sara Lidman och Torgny Lindgren. Metropolen Hjälgöle med några hundra invånare, dit hon flyttade, kallas också för författarbyn. Därifrån kommer P. O. Enquist, syskonen Kurt och Anita Salmonsson och Hjalmar Westerlund.

— Intresset för litteratur och konst fick jag med modersmjölken och mitt breda kulturintresse betyder mycket för mig. Det inspirerar till nytänkande och möjliggör hisnade resor i tid och rum. De



upplevelsorna har också under svåra perioder i livet ökat min förmåga att skilja stort från smått och se med distans på mina egna upplevelser – ja, skratta åt min självupptagenhet.

Numera är det hennes tre barn och deras familjer med fem barnbarn som upptar mycket av fritiden. Efter sina åtta år på NordForsk hoppas hon få mer tid för att odla sin relation till naturen och till de människor som står henne nära, men samtidigt vill hon mer och säger:

Det är viktigt med balans mellan "det lilla" livet och de större frågorna. Därför hoppas jag att, också efter åren på NordForsk, få möjlighet att bidra till samhällets utveckling på ett eller annat sätt.

GUNNEL GUSTAFSSON

- Professor i statsvetenskap vid Umeå universitet, utnämnd 1987
- Ledamot av Riksbankens Jubileumsfonds Styrelse, 1995–2000
- Medlem i Kungliga Skytteanska samfundet i Umeå, invald 1997
- Prorektor vid Umeå universitet, 2000–2004
- Biträdande generaldirektör vid Vetenskapsrådet i Sverige, 2005–2009
- Medlem i den svenska Katastrofkommissionen efter tsunamin i Thailand, 2005 samt 2006–2007
- Medlem i NordForsks styrelse, 2005–2009
- Direktör för NordForsk, 2010–2017
- Medlem i Academia Europaea, invald 2011
- Ledamot i Letterstedtska föreningens svenska avdelning, invald 2013

ARNE FLÅØYEN NY DIREKTØR I NORDFORSK

Arne Flåøyen er ansatt som ny direktør i NordForsk og tiltrer 1. januar 2018. Han kommer fra stillingen som avdelingsdirektør for fiskehelse i det norske Veterinærinstituttet.

– Jeg ser på NordForsk som en katalysator for nordisk forsknings-samarbeid og mitt mål er å gjøre NordForsk til en enda mer synlig og ettertraktet samarbeidspartner i det nordiske forskningssystemet, sier Arne Flåøyen.

Når kalenderen viser januar 2018 er det med stor entusiasme Arne Flåøyen inntar direktørstillingen i NordForsk. Norden og forskningssamarbeid har han vært opptatt av lenge.

– Det er to ting som har preget min yrkeskarriere. Jeg har vært glødende opptatt av forskning og jeg har vært opptatt av samarbeid, og da særlig internasjonalt samarbeid. Som forskningsgruppeleder, og som avdelingsdirektør ved Veterinærinstituttet med ansvar for forskning i mange år, er jeg overbevist om at forskningen blir bedre hvis man får de beste på et område til å samarbeide. I tillegg blir vi bedre forskere av å utveksle erfaringer og motta impulser fra kolleger i andre fagmiljøer og land, sier Arne Flåøyen og utdyper:

– Som leder for en styringsgruppe innenfor det som da het NOVA-universitetet (Nordic Forestry, Veterinary and Agricultural University), fikk jeg tent et engasjement for nordisk samarbeid. Jeg fikk erfaringer som overbeviste meg om at Norden som kulturelt og «strukturelt» fellesskap har stor verdi, og i tillegg har våre land mye felles gjennom historie, språk, verdigrunnlag og utvikling. Hver for oss er vi små, men sammen kan vi være med på å løse de store samfunnsutfordringene.

– Vi kan være med på å sikre den nordiske samfunnsmodellen, og ikke minst kan vi hjelpe våre forskere å slå igjennom på den internasjonale forskningsarenaen. Jeg gleder meg til å starte i NordForsk, og det blir spennende å få jobbe for å utvikle det nordiske forskningssamarbeidet. Jeg motiveres av å få muligheten til å arbeide for at det nordiske fellesskapet skal styrkes i en verden i endring.

20 år som forsker og leder

Arne Flåøyen er utdannet veterinær, har drevet med klinisk forskning innen veterinærmedisin, og han legger nå bak seg 20 år i det norske Veterinærinstituttet, både som forsker og leder.

– Jeg begynte med forskning under det andre studieåret på veterinærhøgskolen, kjørte feltforsøk hver sommer frem til jeg var ferdig utdannet dyrlege, og fullførte min PhD kort tid etter. Jeg publiserte mye de 10–12 første årene av min karriere og oppnådde professorkompetanse. Samtidig innså jeg at min

ARNE FLÅØYEN

Født: 27. juli 1962

Nasjonalitet: Norsk

Aktuell: Flåøyen overtar direktørstolen i NordForsk etter Gunnel Gustafsson, som har ledet organisasjonen siden 2010.

Utdanning: Er utdannet veterinær fra Norges veterinærhøgskole, og er dr.scient. og dr.med. vet fra samme sted. Har også en Master of management fra Handelshøyskolen BI.

Bakgrunn: Kommer fra stillingen som avdelingsdirektør for fiskehelse i det norske Veterinærinstituttet. Flåøyen har internasjonal erfaring fra sitt arbeid som Project Officer i Europakommisjonens generaldirektorat for forskning; området landbruk, mat og bioteknologi og satt fra 2011 til 2015 i Norges forskningsråds divisjonsstyre for vitenskap.



Arne Flåøyen blir ny direktør i NordForsk
Foto: Kurt Gaasø

styrke lå i ledelse framfor å drive egen forskning, og valgte derfor å satse på en lederkarriere. Blant annet tok jeg en Master of Management ved BI, sier Flåøyen.

Fra 2011 til 2015 satt NordForsks nye direktør i Norges forskningsråds divisjonsstyre for vitenskap - et verv som har gitt ham gode erfaringer å ta med seg inn i ny jobb.

– Divisjonsstyret for vitenskap har ansvar for finansiering av grunnforskning, fri forskning, vitenskapelig utstyr og infrastruktur. Siden jeg kommer fra instituttsektoren som særlig jobber med anvendt forskning, ga dette arbeidet meg verdifull innsikt i både grunnforskning og premissene som påvirker forskningskvalitet i universitetssektoren. Denne kunnskapen vil jeg dra nytte av i jobben som direktør for NordForsk, sier han.

Tar over etter Gunnel Gustafsson

Gunnel Gustafsson har ledet NordForsk siden 2010 og satt tidligere også i organisasjonens styre. Det er derfor ikke hvem som helst Flåøyen etterfølger i direktørstolen.

– Gunnel Gustafsson har ledet NordForsk i åtte av de 12 årene organisasjonen har eksistert. Hun har en unik erfaring og kunnskap om nordisk forskningssamarbeid. Sammen med dyktige kolleger i NordForsks sekretariatet ser jeg frem til å bygge videre på de resultatene som er oppnådd under hennes ledelse, sier han.

Bred internasjonal erfaring

Flåøyen har bred erfaring med internasjonalt forskningssamarbeid, blant annet gjennom egen forskning og som Project Officer i Europa-kommisjonen. Han har også vært evaluator av EU-forskningssøknader.

– Jeg har deltatt i internasjonalt forsknings-samarbeid, bygd forskergrupper og nettverk. Som Project Officer fikk jeg innsikt i og erfaring fra hvordan EU-forskningen fungerer både politisk, strategisk og operativt, sier han.

Vil samarbeide tett med forskningsrådene i Norden

Flåøyen mener NordForsk må anerkjennes som en tilrettelegger for godt forskningssamarbeid og ikke bli oppfattet som en konkurrent til nasjonale forskningsråd eller til EU.

– Jeg ser på NordForsk som en pådriver og tilrettelegger for nordisk forskningssamarbeid. NordForsk må ha god dialog med de nasjonale forskningsfinansierende institusjonene og være den plattformen de ønsker å bruke for å fremme god og relevant forskning i, for og om Norden. NordForsk har ansvar for en helt spesiell nisje i forskningssystemet i Norden, og på det området skal NordForsk være tydelig, synlig, tett på og tilgjengelig. Vi skal borge for god kvalitet og NordForsk skal oppleves som lyttende og fleksibel, avslutter Arne Flåøyen.

Høybråten ser frem til samarbeidet

Generalsekretær i Nordisk ministerråd, Dagfinn Høybråten, ser frem til samarbeidet med Flåøyen.

– I Arne Flåøyen får NordForsk en ny leder med bred erfaring fra forskning og samfunn. Jeg ser fram til samspillet om den videre utvikling av nordisk samarbeid på forskningsområdet, sier Høybråten.

NORDIC UNIVERSITY HUBS

NordForsk har lansert et nytt finansieringsinstrument for å kunne styrke nordiske universiteter og høyskolars samarbeid.

På bestilling fra Nordisk ministerråd har NordForsk, ved hjelp av en gruppe eksperter, foretatt en analyse av eksisterende og potensielt samarbeid mellom universiteter og høyskoler i Norden. Arbeidet har ført til etableringen av initiativet Nordic University Hubs som i slutten av 2016 ble introdusert med en utlysning på opptil 180 millioner NOK.

NordForsk mottok 63 søknader fra forskjellige konsortier. Alle nordiske land var representerte gjennom 87 universiteter og høyskoler, mens seks institusjoner utenfor Norden var med.

Ifølge seniorrådgiver i NordForsk, Marianne Aastebøl Minge, utgjør initiativet en mulighet for universitetene til å øke og videreutvikle sine strategiske satsinger der de ser verdi i å samarbeide med nordiske partnere:

- Universitetene og høyskolene arbeider målrettet og langsiktig, og har strategier for å fremme sine prioriterte områder. Gjennom Nordic University Hubs ønsker NordForsk å finansiere rammeverket for fremragende nordiske universitetskonsortier. Initiativet er åpent for søknader innenfor alle tematiske områder og vitenskapelige disipliner, men konsortiene som vil bli valgt ut til å få støtte må vise at de kan bidra til universitetenes og høyskolenes egne prioriteringer.

- For oss er det en trygghet at nordiske midler blir brukt der universitetene selv mener det er mest å hente i å samarbeide nordisk – og gjennom kravet om egenfinansiering sikrer vi også at de nordiske midlene faktisk går til områder som universitetene selv ønsker å satse på.

Initiativet setter som krav til konsortiene at de selv skal stå for to tredeler av finansieringen mens

NordForsk står for den siste tredelen. Søkerne må også dokumentere «nordisk nytte», det vil si en merverdi ved å samarbeide over grensene i Norden. NordForsks prinsipper om åpen konkurranse og uavhengige ekspertvurderinger av søknadene er selvfølgelig også gjeldende.

Konsortienes virksomhet støttes for opptil seks år, der en evaluering etter tre år avgjør om de vil motta støtte fra NordForsk for de neste tre årene. Universitetene selv må på forhånd ha forpliktet seg til å støtte konsortiet i seks år, uavhengig av evalueringen, for å kunne være med i vurderingen.



Marianne Aastebøl Minge, seniorrådgiver i NordForsk.
Foto: NordForsk/Terje Heiestad

NORDFORSKS STYRE

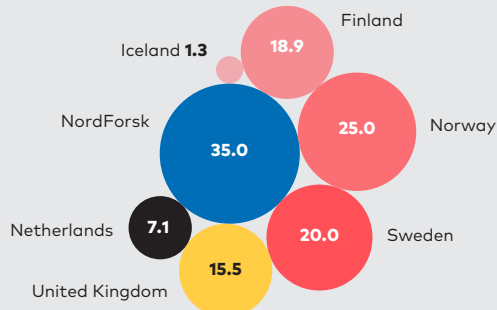


Fra venstre: Gitte Agerhus (Danmark), Vidar Leif Haanes (Nordisk universitetssamarbeid), Josephine Nyman (observatør, Grønland), Jonas Waller (observatør, Åland), Kristin Danielsen (styreleder, Norge), Daniel Holmberg (observatør, Nordisk ministerråd), Ragnhildur Helgadóttir (Island), Riitta Maijala (Finland) og Tor Martin Nilsen (NordForsk-ansattrepresentant). Eva Björck (nestleder, Sverige) og Annika Sølvará (observatør, Færøyene) var ikke til stede da bildet ble tatt. Foto: NordForsk/Anders Löwdin

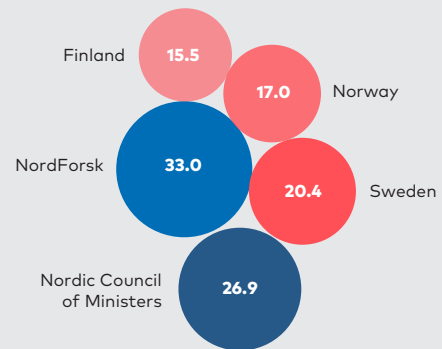
TALL & FAKTA

Større aktive common pot-programmer

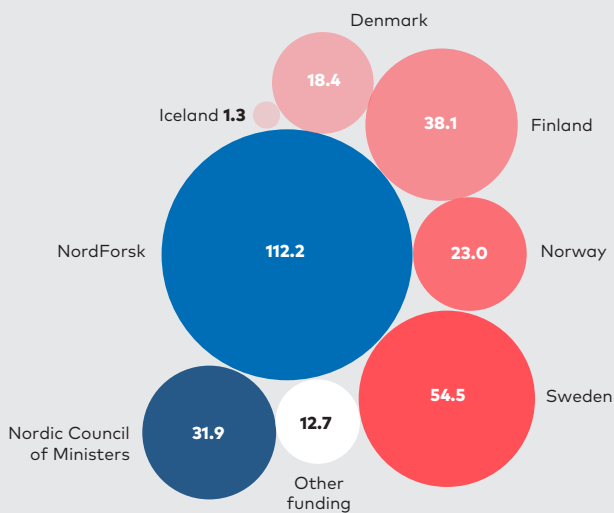
Nordic Societal Security Programme
122.8 MNOK



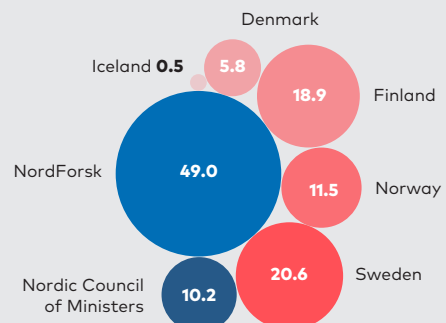
Nordic eScience Globalisation Initiative (NeGI)
112.8 MNOK



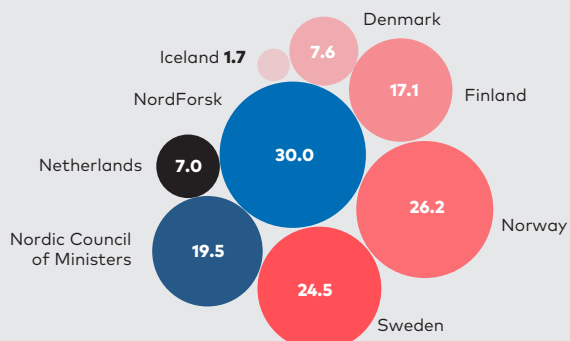
Programme on Health and Welfare
292.0 MNOK



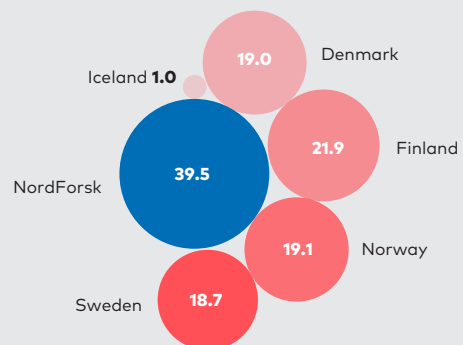
Responsible Development of the Arctic
116.5 MNOK



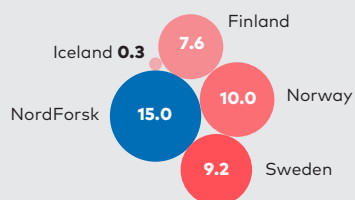
Education for Tomorrow
133.7 MNOK



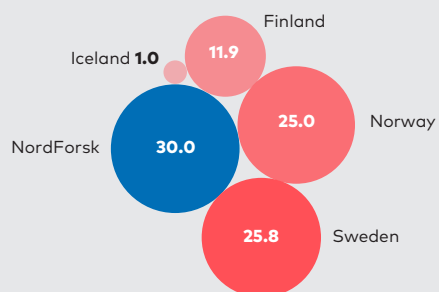
Nordic e-Infrastructure Collaboration (NeIC)
Annual budgets from 2012–2017
119.1 MNOK



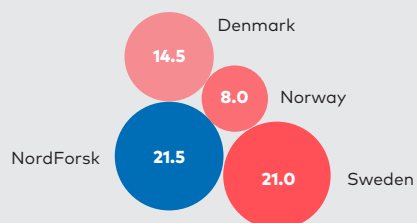
Gender in the Nordic Research and Innovation Area
42.1 MNOK



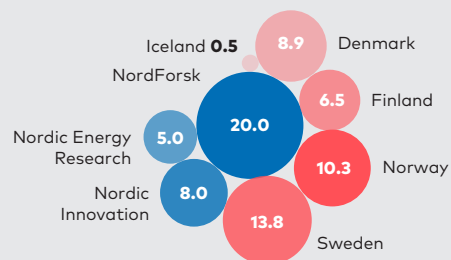
Nordic Bioeconomy Programme
93.7 MNOK



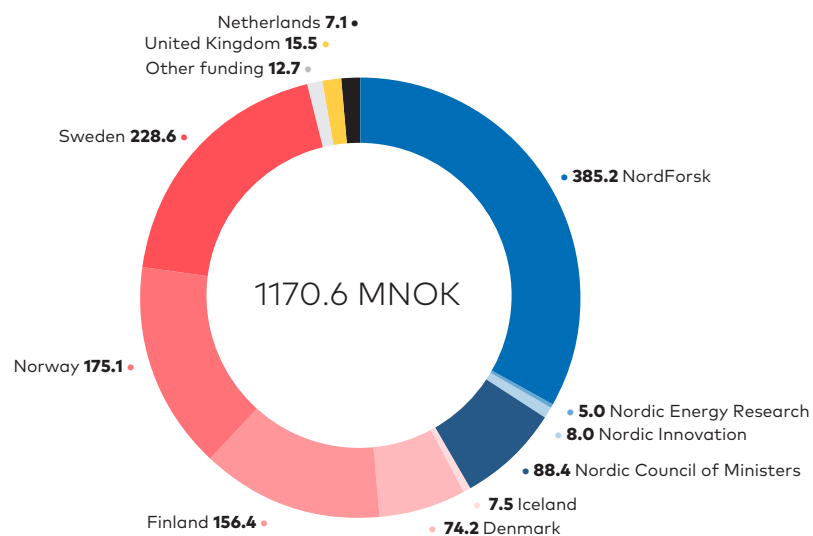
Neutron Science Programme
65.0 MNOK



Green Growth Research and Innovation Programme
73.0 MNOK



**Total of all active common
pot initiatives**



FØLG MED PÅ NORDFORSKS UTLYSNINGER

For å kunne få støtte til forskning gjennom NordForsk må du søke på våre offentlige utlysninger. Vi har ikke stipender eller andre faste støtteordninger, men annonserer jevnlig midler som gjøres tilgjengelige gjennom våre tematiske forskningsprogrammer. Våre programmer er multidisiplinære, så vi anbefaler at du følger med på alle våre utlysninger. Det dreier seg om ca. 10–20 per år.

Vi annonserer utlysninger gjennom en rekke kanaler, så følg med på den som passer deg best:

1. NETTSIDEN NORDFORSK.ORG: Utlysninger og pre-announcements er tilgjengelige under menypunktet **Søk støtte** og vises på startsidene. Vi publiserer det også som en nyhet på nordforsk.org når det kommer en utlysning.

2. SØKNADSPORTALEN: Når du vil søke, er det søknadsportalen med adresse funding.nordforsk.org du skal benytte for å levere og administrere din søknad. Åpne utlysninger vil også alltid være å finne her, men vær oppmerksom på at pre-announcements ikke annonseres her, så selv om du skulle sjekke søknadsportalen jevnlig anbefaler vi å følge de andre kanalene.

3. NYHETSBREV: Fra nettsiden kan du abonnere på vårt elektroniske nyhetsbrev som sendes ut de dager vi publiserer nyheter, herunder utlysninger. Som abonnent vil du også motta andre nyheter om NordForsk enn annonsering av utlysninger, men volumet er beskjedent. Typisk vil du motta én nyhetsmail per uke.

4. TWITTER, FACEBOOK OG LINKEDIN: Hvis du følger oss på et av disse sosiale mediene vil du kunne se det når vi legger ut utlysninger og annen informasjon som er relevant for NordForsks virksomhet:

Facebook: facebook.com/NordForsk

Twitter: [@NordForsk](https://twitter.com/NordForsk)

LinkedIn: linkedin.com/company/nordforsk

5. RSS: Utlysninger publiseres som «rss-feed» gjennom våre nettsider. Så ved hjelp av en rss-leser kan du abonnere på kun våre utlysninger:
nordforsk.org/en/funding/calls-for-proposal/rss.xml

PUBLIKASJONER UTGITT I 2017



Comparing research at Nordic higher education institutions using bibliometric indicators

Covering the years 1999–2014



Nordic migration and integration research

Overview and future prospects



Legislation on Biotechnology in the Nordic countries

An overview 2017



Nordic biobanks and registers

A basis for innovative research on health and welfare



Ethical review, data protection and biomedical research in the Nordic countries

A legal perspective

NordForsk er en institusjon under
Nordisk ministerråd som finansierer
og tilrettelegger for nordisk samarbeid
innen forskning og forsknings-
infrastruktur.



NordForsk

Stensberggata 25, N-0170 Oslo
www.nordforsk.org