



## Niels Bohr Institutet mod 2013





## INDHOLD

Forord	s. 1
Kapitel 1 Niels Bohr Institutets værdigrundlag, udfordringer og vision	s. 3
Kapitel 2 Den attraktive arbejdsplads	s. 9
Kapitel 3 Grundforskning i centrum	s. 13
Kapitel 4 Udvikling af uddannelse	s. 16
Kapitel 5 Instituttet i samspil med gymnasieskolen	s. 20
Kapitel 6 Instituttet i samspil med det private erhvervsliv og offentlige virksomheder	s. 22
Kapitel 7 Forskningsformidling på verdenskortet	s. 27
Kapitel 8 Funktionerne på tværs af organisationen	s. 30
Appendix A	s. 38

## FORORD

Niels Bohr Institutet har gennem snart 100 år været en central forsknings- og uddannelsesinstitution i det danske samfund og instituttet har et potentiale til yderligere at udbygge sin position som en fremtrædende spiller på den globaliserede forsknings- og uddannelsesarena. Over de sidste 15 år har Niels Bohr Institutet gennemgået en evolutionær udvikling, fra en institution med fire afdelinger hver med deres traditioner og interesser, til ét institut med fælles identitet, men med respekt for de faglige særpræg. Det har kun været muligt at skabe det nødvendige fælles fodslag ved at sætte fælles mål og en fælles strategi til at nå disse mål. Den første egentlige fælles plan blev udarbejdet i 2002 under overskriften ”Visioner for NBIfAFG frem mod 2010”.

To målsætninger for Niels Bohr Institutets udvikling står helt centralt for dets nuværende succes. Som det første muliggjorde generationsskifteprogrammet fra 1997 en velafbalanceret stillingsbesættelse blandt de fastansatte videnskabelige medarbejdere, så instituttet i dag står med en helt flad aldersfordeling i denne medarbejdergruppe og en forskningsprofil, som matcher krav om professionalisme, bredde og fleksibilitet. Som det andet gør omlægningen fra en afdelingsbaseret organisation til en forskningsgrubebaseret struktur, at instituttet nu fremstår som én organisation, med klare kompetencefordelinger

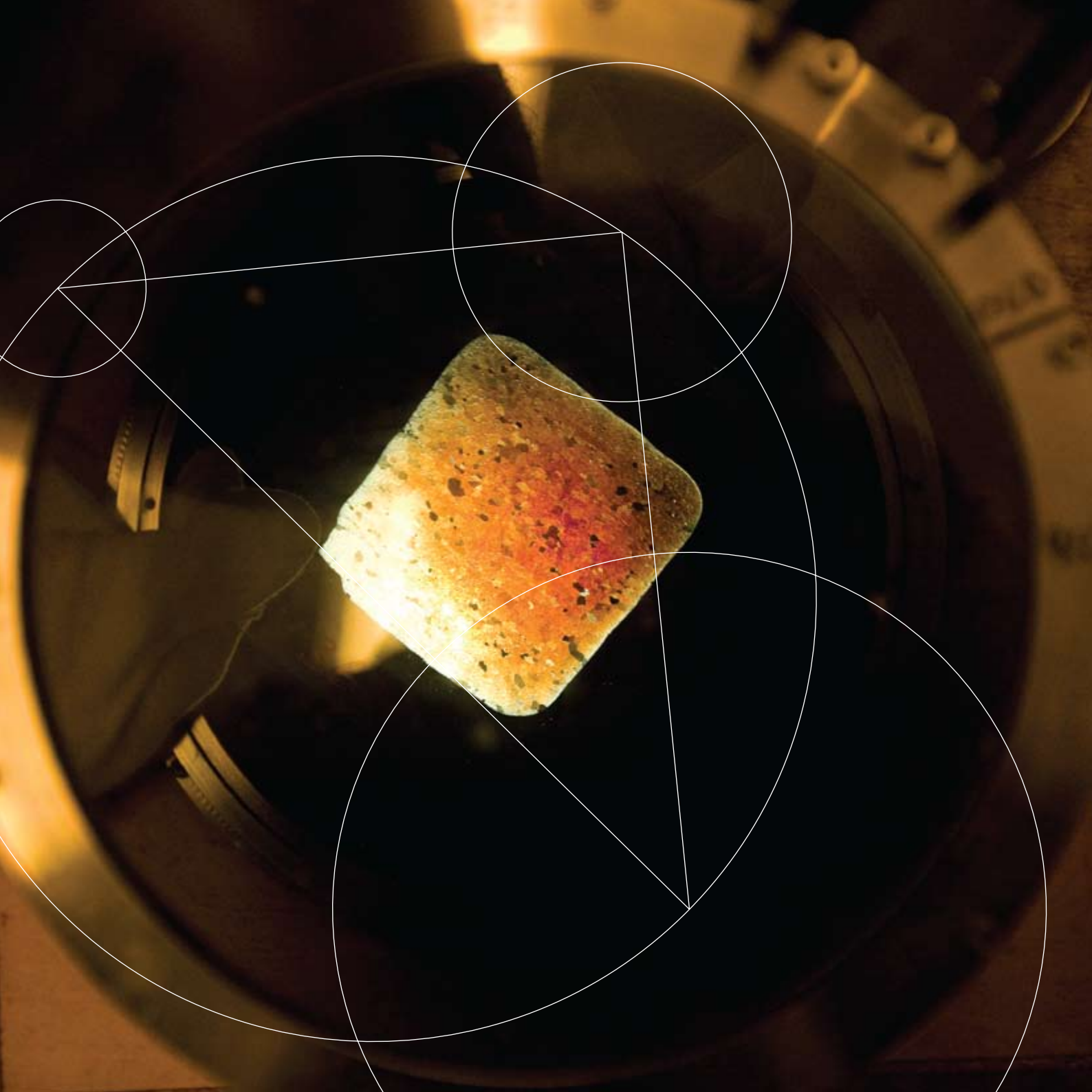
mellem de forskellige vertikale niveauer i ledelsen og veldefinerede funktioner på tværs af organisationen.

Vi har med denne strategiplan opsat en række nye mål og beskrevet midler til at nå disse. Der er ikke tale om en veldefineret køreplan, men en fleksibel strategi, som bør revideres én gang om året, under inddragelse af alle medarbejdergrupper, herunder de studerende, så alle kan opnå medejerskab til processen og succeserne.

Strategiplanen er udarbejdet af Visions, Strategi og Struktur Refleksionsgruppen ved Niels Bohr Institutet. Gruppen, består udover institutledelsen af valgte repræsentanter fra alle medarbejdergrupper samt medlemmer fra gymnasieskolen og det private erhvervsliv. Andre medarbejdere har bidraget væsentligt til rapportens tilblivelse. Se appendiks A for en detaljeret oversigt og bidragydere.

Inden den endelige version blev udarbejdet har strategirapporten været i høring hos Senior Facultet, Junior Faculty, Teknisk Forum, Administrativ Forum samt Fysisk Fagråd.

København, maj 2010



## NIELS BOHR INSTITUTETS VÆRDI-GRUNDLAG, UDFORDRINGER, OG VISION

Niels Bohr Institutets virke bygger på den naturvidenskabelige tradition, som en lang række danske forskere gennem fire hundrede år har været med til at definere. Niels Bohr Institutet kan føre sit virke direkte tilbage til Tycho Brahe, Ole Rømer, Hans Christian Ørsted og selvfølgelig de tre nobelprismodtagere Niels Bohr, Åge Bohr og Ben Mottelson.

De centrale ideer for instituttets virksomhed er

- at instituttet skal bedrive forskning og undervisning på niveau med de bedste i verden med medarbejderne som globale aktører
- at uddannelsen inden for de fysiske fag skal matche de bedste
- at instituttet er en ramme for åbne miljøer, hvor der er fysisk og intellektuel plads til alle
- at medarbejderne har vilje og råderum til forandring både mht. forskningens emneprofil og metode og mht. uddannelsernes opbygning og indhold
- at instituttet ser sig som en vigtig del af det øvrige samfund, hvorved forskningsformidling og anvendeliggørelse af forskningsresultater bliver en naturlig del af instituttets virke

For at kunne fastholde instituttets position er det væsentligt

- at alle medarbejdere føler et medejerskab til de resultater, som instituttet frembringer indenfor forskning, undervisning og formidling at det anerkendes, at den enkelt medarbejders succes er en succes for instituttet og dermed for alle instituttets medarbejdere
- at instituttets udvikling sker gennem åben dialog mellem ledelsen og medarbejdergrupperne, og at beslutninger tages på et oplyst grundlag
- at Niels Bohr Institutet føles som en tryk ramme og ikke som et snævert bånd. Institutet muliggør en evolutionær udvikling af fagene i samspil med de andre institutter på universitetet og med kolleger udenfor Københavns Universitet.

### 1.1 UDFORDRINGER

For at beholde instituttets position som en global medspiller kommer især fire udfordringer til at præge instituttets dagligdag frem mod 2013:

1. Realiseringen af planen for Nørre Campus, hvor den fysiske sammenflytning af instituttets medarbejdere i én bygning, sammen med fagene kemi og matematik vil skabe grobund for nye forskningsaktiviteter og mulighed for bedre udnyttelse af de

administrative ressourcer og af den tekniske infrastruktur. Udfordringen bliver at overføre de eksisterende miljøer, så de fremstår mindst lige så attraktive og inspirerende efter flytningen. Instituttets mange gæster bør føle det som en forbedring af et allerede fremragende miljø. I år 2035 skal de fysiske rammer stadig matche de bedste i udlandet.

Med etableringen af Niels Bohr Internationale Akademi er det første skridt taget til med udgangspunkt i den ældste del af Blegdamsvej-komplekset at bygge bro mellem historien og fremtiden.

#### STRATEGISKE TILTAG:

Instituttets Campusudvalg, ICU, genetableres og gøres permanent.

- Når Campusplanen er endeligt godkendt, anmodes fakultetet om at ansætte en bygningsagkyndig projektkoordinator, som får til ansvar at følge byggeriet fra start til slut. I samarbejde med ICU skal koordinatoren sørge for, at medarbejdernes ønsker bliver taget med i byggeriets gennemførelse. Det er tillige koordinatorens opgave at orientere ICU om enhver ændring i konstruktionsplaner. Koordinatorstillingen bør være fælles for de berørte institutter.

2. Optaget til bachelor- og kandidatuddannelserne har gennem de sidste ti år været ret stabilt med et bacheloroptyag på ca. 100 og et kandidat optag på 50.

Dette er kun ca. 50 % af, hvad der i fremtiden er nødvendigt for at efterkomme efterspørgslen.

For ikke blot at flytte de studerende rundt mellem fakultetets fagområder, må man opdyrke nye rekrutteringsfelter som fx. htx, eller erhvervsbachelorer, som ønsker en akademisk opgradering. Specielt vil vi inden længe se en betydelig mangel på gymnasielærere i fysik, som kunne afhjælpes ved at videreudanne folkeskolelærere, ingeniører og andre faggrupper med en naturvidenskabelig grunduddannelse.

#### STRATEGISKE TILTAG:

- Markedet for efteruddannelse på masterniveau undersøges, både mht. optagspotentialer og aftager behov. Hvis det anses rentabelt for instituttet, udbydes uddannelsespakker skræddersyet til de studerendes indgangsniveau og aftagerens ønsker.
- Idet studenter fra htx på nuværende tidspunkt udgør ca. 30 % af de potentielle ansøgere til optag på bachelorniveau, er målet at disse i 2013 udgør samme andel af det faktiske optag. Der opbygges en målrettet aktivitet, som både retter sig mod htx-lærere og -elever. Tiltaget skal ske samtidigt med, at optaget fra stx også øges.
- Der gennemføres en systematisk undersøgelse af frafald og erfaringerne udnyttes til at forbedre gennemførselsprocenten. Målet er at 85 % af de

studerende, som begynder på Fysik-2, gennemfører en bacheloruddannelse.

- Rekrutteringspotentialet for udenlandske studerende til både bachelor- og kandidatstudierne skal udnyttes bedre. Målet er, at STÅ produktionen fra udenlandske studerende fordobles i forhold til 2009 niveauet.

3. Med den fremtidige politisk definerede bevillingsmodel for forskning og udvikling bliver det essentielt, at videnskabelige medarbejdere i gennemsnit hjemtager eksterne bevillinger fra forskningsråd, EU-rammeprogrammer og private fonde i et omfang mindst svarende til egen løn. Bevillingsprofilen til instituttets virksomhed skifter derved fra at være domineret af basisbevillingen fra Universitetet til overvejende at være baseret på eksterne bevillinger. Det bliver derfor en ekstra udfordring at finde den rette balance mellem instituttets forpligtigelser og forskernes medansvar til at medfinansiere instituttets drift gennem ansøgninger.

#### STRATEGISKE TILTAG:

- Der etableres en database med de vigtigste ansøgningsterminer. For hver af de centrale fonde udpeges en kontaktperson, som kan rådgive om netop den fonds succeskriterier, fx tidligere rådsmedlemmer eller succesfulde ansøgere.
- For hver fond udarbejdes retningslinjer for hvad ansøgerne skal medregne, for at kunne bidrage til

instituttets drift.

- En gruppe af de administrative medarbejdere uddannes til at bistå med udarbejdelse af ansøgningsbudgetter.

4. De akademiske miljøer har med meget få undtagelser altid været domineret af mænd. Trods fire årtiers klar bevidsthed om denne svaghed, er det kun lykkedes at ændre forholdet mellem fastansatte mænd og kvinder meget lidt, og Niels Bohr Institutet er ingen undtagelse. Skævheden er allerede synlig ved optaget til bachelorstudiet og holder sig ca. på samme niveau frem til og med Ph.d. studiet. Dvs. at der ingen forskel er på gennemførelsessandsynligheden helt frem til post. doc. niveauet. Det er ved overgangen mellem junior post doc. og senior post doc/adjunkt niveauerne at fraskillelsen af kvinder sætter ind. Det er dog lykkedes over de sidste fem år at tiltrække en række stærke kvindelige forskere, så antallet af nyansatte forskere i faste stillinger næsten er i kønslig balance. Denne udvikling skal fortsættes.

#### STRATEGISKE TILTAG:

- instituttet skal aktivt opsøge potentielle kvindelige ansøgere til faste stillinger
- systemet med at ansætte både den mest og den næstmest kvalificerede ansøger til en fast videnskabelig stilling, hvis den sidstnævnte er en kvinde og hun ville have fået stillingen tilbudt, hvis den

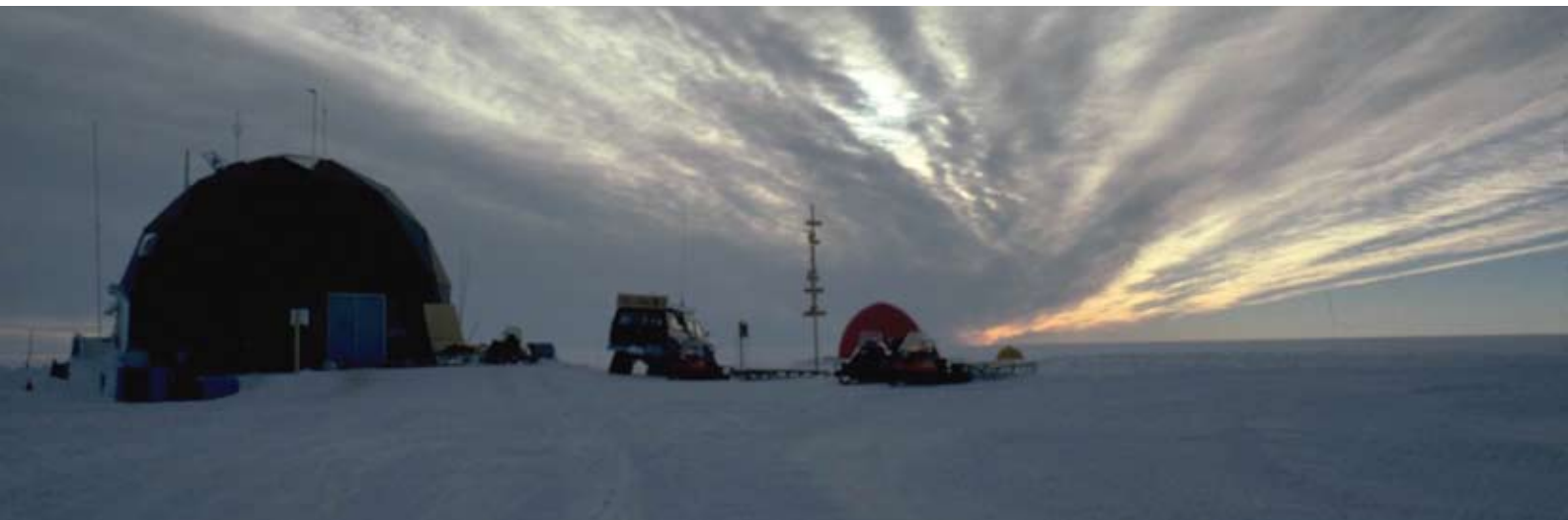
førstnævnte ikke havde søgt, bruges hvis det er økonomisk muligt

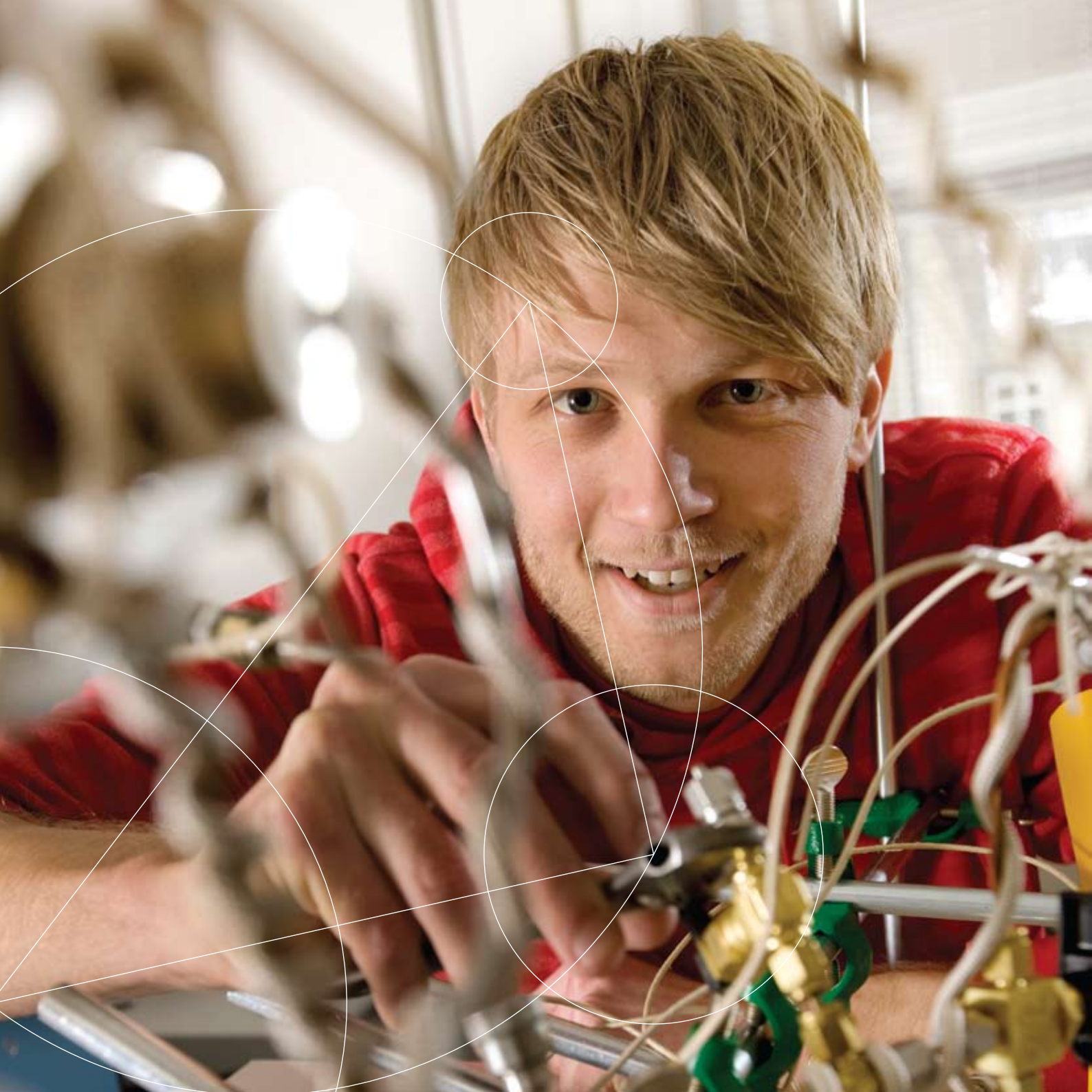
- instituttet skal bakke op om og udnytte de tiltag som fakultetets og universitetets ledelser sætter i gang, uden snæver hensyntagen til den faglige sammensætning af instituttets videnskabelige stab Der skal gøres en særlig indsats for at tiltrække kvindelige studerende til bachelor studiet

## 1.2 - OVERORDNEDE VISIONER

Niels Bohr Institutet vil i 2013 fortsat være et internationalt kendt institut, som er anerkendt for

- den meget høje standard for forskning
- den fremragende undervisning
- de mange færdige kandidater og ph.d.er, hvis kvalitet er på niveau med de bedste i verden
- de mange udenlandske gæster, postdoc'er og ph.d.-studerende, som føler sig velkomne og velintegrerede på instituttet og i det danske samfund
- den effektive og ansvarsbeviste administration en effektiv infrastruktur
- de tværfaglige samarbejder med baggrund i de fysiske fag de mange eksterne bevillinger
- det høje faglige og pædagogiske niveau af formidling og andre aktiviteter rettet mod det omkringliggende samfund
- de tre endowment-professorater betalt af private fonde





## DEN ATTRAKTIVE ARBEJDSPLADS

Instituttet har tradition for en samarbejdsform blandt medarbejderne, hvor de vidt forskellige arbejdsområder i fællesskab kan samarbejde i gensidig respekt og anerkendelse. Det har skabt en arbejdsplads, som medarbejderne er stolte af at være knyttet til.

Instituttets erklærede mål er at udbygge sin position som en yderst attraktiv arbejdsplads, hvor organisationen er gennemskuelig, effektiv og er i fremdrift: Forskning og uddannelse er på højt internationalt niveau, effektiv, målrettet og attraktiv for højt kvalificerede studerende og forskere fra ind- og udland. Ledelsen er lyttende, anerkendende og åben, og medarbejderne er energiske, har engagement og arbejdsglæde. Instituttet lægger vægt på fællesskabet og omhu for hinanden, og anser det for et fælles ansvar at få et godt arbejdsmiljø for alle. Alle medarbejdere skal føle medejerskab af processer og resultater.

En demokratisk og åben proces skal sikre, at både ledelse og medarbejdere kan føle sig trygge i forvisningen om, at medarbejderne har medindflydelse på forholdene på deres arbejdsplads.

### 2.1- MEDARBEJDERNES UDVIKLING

Medarbejderne er Niels Bohr Institutets vigtigste ressource, og instituttet lægger vægt på, at alle med-

arbejdere trives og udvikles til gavn for både instituttet og den enkelte. Det er vigtigt, at Niels Bohr Institutet både kan fastholde nuværende medarbejdere og tiltrække nye kompetente medarbejdere.

Derfor skal Niels Bohr Institutet tilbyde en attraktiv arbejdsplads karakteriseret ved gode faglige og personlige udviklingsmuligheder for alle medarbejdere og et arbejdsmiljø præget af dialog, faglighed, ansvarlighed og fællesskab, hvor der lægges vægt på inddragelse og videndeling. Ledelse og medarbejdere samarbejder om strategier for videreudviklingen af samtlige medarbejdere. Alle tilbydes en systematisk kompetenceudvikling. MUS danner grundlag for både den faglige og den ledelsesmæssige udvikling.

Niels Bohr Institutet skal følge udviklingen i medarbejdernes trivsel ved løbende at undersøge arbejdsmiljøet og aktivt arbejde med udvalgte indsatsområder. Indsatsområderne vælges i et samarbejde mellem ledelse og medarbejdere på baggrund af spørgeskemaundersøgelser og fokusgruppeinterviews blandt alle instituttets medarbejdere.

### 2.2 - FREMTIDENS MEDARBEJDERE

Niels Bohr Institutet står over for et større generationskifte blandt de tekniske og administrative medarbejdere. Det er derfor vigtigt at etablere et gene-

rationsskifteprogram for disse medarbejdergrupper og videreudvikle seniorpolitikken i respekt for de nuværende seniorers kompetencer med henblik på fleksible tilbagetræknings-ordninger.

Meget tyder på, at arbejdsmarkedet i fremtiden vil bære præg af mangel på kvalificeret arbejdskraft. Viden og kreativitet vil være efterspurgte kompetencer hos medarbejderne. De fremtidige medarbejdere vil blive rekrutteret fra generationer, der har en helt anden opfattelse af sig selv og af det at være på arbejdsmarkedet. De vil se det som en selvfølge, at de i høj grad har medindflydelse på deres arbejdsplads, arbejdsituation og arbejdsindhold. Samtidig vil de ældre medarbejdere kræve mere af arbejdspladsen og af de seniorordninger, den kan tilbyde.

Fremtidens attraktive arbejdspladser skal derfor tænke i mangfoldighed og ikke i stive faggrænser. Fremtidens arbejdspladser tænker i kreative og alternative profiler. Fremtidens arbejdspladser 'hire for attitude and train for skills'. Både de sociale og de personlige kompetencer bliver afgørende for succes i jobbet og dermed for instituttets succes.

### 2.3 - DEN ATTRAKTIVE ARBEJDSPLADS FOR DE STUDERENDE

De studerende skal være en integreret del af Niels Bohr Institutets faglige fællesskab gennem hele deres uddannelse med en stigende integration frem

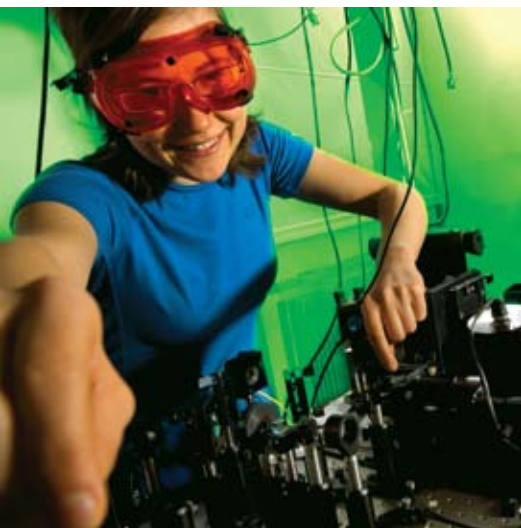
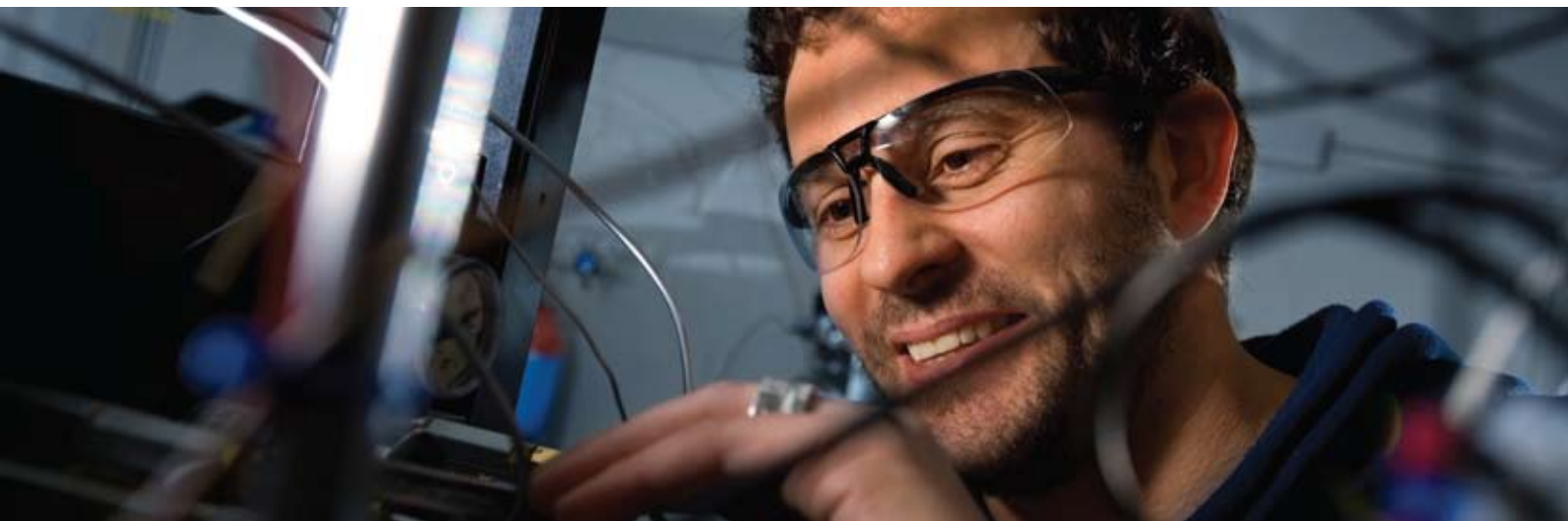
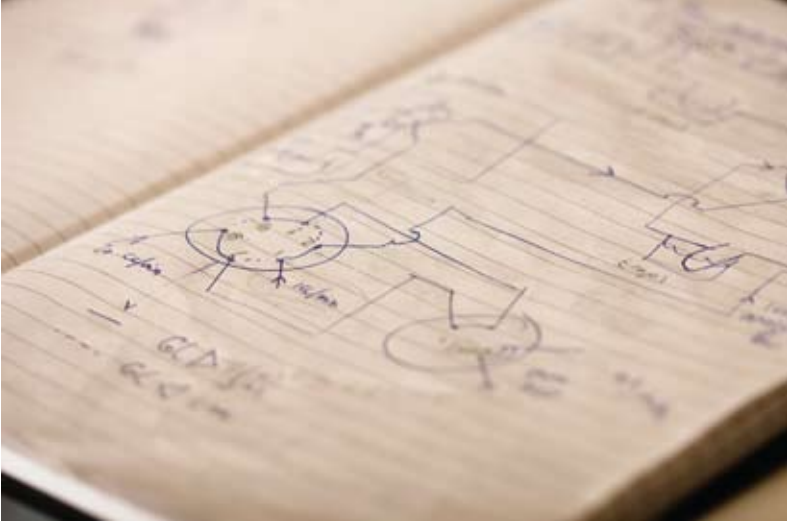
mod kandidatniveauet. Der indgår de studerende i forskningsgruppernes akademiske aktiviteter på lige fod med de videnskabelige medarbejdere.

I løbet af uddannelsen møder den studerende moderne og attraktive undervisnings- og øvelsesfaciliteter i forbindelse med både kurser og projektforsøg. Hele studieforsøget understøttes af gode muligheder for tæt kontakt til undervisere og vejledere, af funktionelle studiepladser og af IT faciliteter, der dækker de studerendes behov.

I forbindelse med specialet tildeles den studerende en specialeplads i tæt tilknytning til den pågældende forskningsgruppe.

Faglige og sociale aktiviteter udover den almindelige undervisning er med til at skabe sammenhold og tilføje studiet yderligere værdi. Det kan inspirere til fordybelse og skabe vigtige sociale bånd. Derfor ønskes det, at instituttet både muliggør, tilskynder og støtter sådanne aktiviteter afholdt for og af de studerende.

Generelt bakker Niels Bohr Institutet op om studentersociale aktiviteter på fysikstudiet ved at stille ressourcer og fysiske lokaliteter til rådighed.





## GRUNDFORSKNINGEN I CENTRUM

Niels Bohr Institutet er og skal fortsat være et internationalt ledende institut indenfor fysik-relateret forskning, hvor det primære fokus er at forstå og beskrive de grundlæggende love og principper fra naturens mindste byggesten til de største strukturer i universet. Forskningsresultaterne publiceres i internationalt anerkendte tidsskrifter, og giver anledning til internationale æresbevisninger samt internationalt kendskab til instituttet. Forskningens primære sigte skal være uafhængigt af kommercielle interesser og skal give rum til banebrydende nytænkning hos den enkelte forsker. (Når der refereres til de fysiske fag, dækker det områderne geofysik, biofysik, astronomi og fysik i bred forstand).

### 3.1 UDFORDRINGER OG MÅL

I et samfund, hvor en stadig større del af forskningsbevillingerne går til eksterne puljer og ofte er øremærkede til bestemte interesseområder, og hvor virksomhedssamarbejde er et krav for at få andel i forskningsmidler, er det en udfordring at opretholde et forskningsmiljø, som har excellent erkendelsesorienteret grundforskning som sin højeste prioritet.

Forskningen skal have gennemslagskraft både i den videnskabelige verden og i det omgivende samfund, hvor den vil sætte sig mærkbare aftryk i form af ny erkendelse og nye teknologiske muligheder.

Den bedste og mest nytænkende forskning opnås ved at vise forskerne tillid og give dem råderum til at forfølge deres ideer, såvel økonomisk som tidsmæssigt. Målsætningen er derfor

- at strukturen er dynamisk og fleksibel, således at nye initiativer og muligheder udnyttes gennem omgrupperinger
- at strukturen er velegnet til at fremme interdisciplinære forskningssamarbejder med andre institutter, evt. fra andre institutioner
- at de eksperimentelle faciliteter, infrastrukturen og support matcher de krav, som excellent forskning stiller
- at forskningen understøttes af effektive og serviceorienterede funktioner indenfor administration, økonomi, mekanisk og elektronisk værksted, samt IT
- at sikre de forskere, som ikke er en del af en 'hypetrend' med tilhørende eksterne bevillinger, gode betingelser
- at anerkendelse af god forskning hos den enkelte medarbejder skal være et hovedprincip
- at både edelsen og samtlige forskere skal være aktive mht. til indstilling af instituttets forskere til diverse priser og æresbevisninger i ind- og udland

## STRATEGISKE TILTAG:

Kvaliteten af forskningen er direkte afhængig af kvaliteten af de ansatte videnskabelige medarbejdere. Det er en udfordring at ansætte og fastholde en stab af de absolut bedste og mest aktive forskere. Dette kompliceres yderligere af, at der ikke længere er tvungen pension ved 70 års alderen. Den videnskabelige stab består både af den fastansatte stab og af postdocer og ph.d.-studerende, som er ansat i tidsbegrænsede stillinger. Den sidste gruppe bidrager meget væsentligt til den totale forskningsproduktion og tiltrækkes af et fagligt spændende videnskabeligt miljø på meget højt niveau. For at sikre det højeste mulige niveau for den videnskabelige stab er det nødvendigt

- at alle stillinger og stipendier opslås åbent for at sikre *størst mulig konkurrence og gennemsækelighed* at instituttets ledelse i samarbejde med den faste videnskabelige stab udarbejder en ny stillingsplan for den kommende periode, hvor særligt perspektivrige og dynamiske forskningsområder med synligt talent tilgodeses
- at stillingsplanen indeholder en beskrivelse af de nye områder som skal styrkes, samt bibeholde et væsentligt råderum til stillinger indenfor nye spændende, men uforudsete områder
- at instituttets ledelse gentænker enhver stillingsbesættelse med henblik på fremtidig udfordringer
- at stillingsopslag tager hensyn til uddannelses- og undervisningsbehov.

Fysik og astronomi er i høj grad empiriske videnskaber med tæt sammenspil mellem teori og eksperimenter, hvor begge dele indgår med lige vægt.

- I strategi perioden planlægger instituttet at øge den eksperimentelle indsats. Dette skal bl.a. ske ved at ansætte flere eksperimentallister og tilpasse den understøttende del af infrastrukturen

Forskningen på instituttet blomstrer i høj grad på grund af en aktiv vekselvirkning med den internationale forskningsverden. I takt med globaliseringen intensiveres sådanne aktiviteter. Desuden er der internationalt en tendens til at nedbryde klassiske faglige skel og indgå i interdisciplinære samarbejder. Instituttet skal naturligvis kunne følge disse tendenser og der lægges op til

- at instituttets medarbejdere i høj grad indgår i interdisciplinære forskningsamarbejder både med andre institutter, fakulteter og universiteter i ind- og udland
- at instituttet satser på at udbygge gæsteforskerprogrammet indenfor rammerne af Niels Bohr International Academy
- at instituttet har en særlig rolle som dansk anker for internationale forskningssamarbejder, der udnytter store forskningsfaciliteter som CERN, ESRF, ESO og ESA. Instituttet vil i den kommende periode udvide dette ved at deltage i XFEL og ESS

- at instituttet søger at øge forskningspotentialet ved at tiltrække ekstern finansiering især til større tværfaglige satsninger gennem for eksempel grundforskningscentre
- højteknologiske projekter og indenfor EU's forskningsprogrammer. Det er målet at øge antallet af større eksternt finansierede centre. Dette kunne være indenfor rum-baseret forskning, grænsefladen mod biologi, klima orienteret forskning, eller nano-teknologi
- at instituttet i den kommende periode vil udbygge sit samarbejde med større virksomheder gennem strategiske aftaler, for derigennem at skabe mulighed for nye teknologiske udviklinger og udveksling af viden og know-how

### 3.2.1 ESCIENCE

Hidtil er videnskabelig indsigt fortrinsvis opnået enten gennem opstilling af teorier eller gennem observationer i naturen og eksperimenter i laboratoriet. Med moderne computeres muligheder for at behandle komplicerede modeller med tilhørende store datamængder vil en voksende del af den videnskabelige erkendelse blive opnået gennem en ny komplementær science-form, kaldet eScience.

eScience er en samlet betegnelse for videnskab, som baserer sig på state-of-the-art databehandlingsmetoder. Overordnet set står eScience på fire ben:

modellering og simulering, dataopsamling og datahåndtering, visualisering samt dataanalyse. Alle fire felter skal integreres tæt med eksisterende metoder i videnskaberne, hvorved nye muligheder for videnskabelig indsigt opstår.

Niels Bohr Institutet har en stærk tradition for at deltage i udviklingen og brug af computerteknologi, længe før det blev kaldt eScience. Det er afgørende, at instituttet også i fremtiden er på forkant med udviklingen og fortsat præger området både på den forskningsmæssige og uddannelsesmæssige del.

#### STRATEGISKE TILTAG:

- Niels Bohr Institutet skal bidrage til, at eScience kandidatuddannelsen bliver en succes
- Niels Bohr Institutet skal deltage i udviklingen af eScience som et redskab på linje med andre teknikker og teknologier



## UDVIKLING AF UDDANNELSE

Fysikuddannelsen er i dag en bred uddannelse med højt fagligt niveau. Der er mulighed for specialisering indenfor mange grene, som for eksempel astrofysik, biofysik, faststoffysik, geofysik, højenergifysik o.s.v. Uddannelsen hviler på en grundlæggende forståelse for matematik, informationsteknologi og naturvidenskabelig metode. I løbet af de første år introduceres de studerende til fysikkens centrale teorier og metoder. Undervisningen består i dag primært af traditionelle forelæsninger kombineret med regneøvelsestimer og mindre sideløbende eksperimentelle forløb. I løbet af bachelorstudiets sidste år sker der specialisering, og de studerende bliver i højere grad knyttet til de enkelte forskningsgrupper, hvilket på kandidatuddannelsen munder ud i et speciale.

### 4.1 UDFORDRINGER OG MÅL

Niels Bohr Institutet tilbyder uddannelser af høj international standard, byggende på forskningsbaseret undervisning. Instituttet skal tilstræbe et stigende optag på fysikstudiet, ved at fremstå som attraktive uddannelser i de unges bevidsthed. Niels Bohr Institutet uddanner primært forskere og højt kvalificerede undervisere til ungdomsuddannelserne, samtidig med at der generelt udbydes en fleksibel uddannelse, som er anvendelig mange steder i samfundet, også på steder vi ikke kan forudse i dag.

Der fokuseres på at formidle fysikken på en så inspirerende måde at de studerende fastholdes i studiet, og samtidig opretholdes en høj faglighed. De studerende skal have et klart billede af, hvilke konkrete krav og forventninger, der stilles til dem i løbet af studiet.

Alle kurser har ambitiøse mål, hvor der undervejs i kurserne både er plads til afklarende spørgsmål og mulighed for yderligere udfordringer. Kursernes indhold perspektiveres i forhold til fysikken som helhed, i relation til andre videnskaber, samt i kraft af anvendelser til omverdenen i al almindelighed.

Fysik er en eksperimentel videnskab. Derfor skal der etableres et sammenhængende eksperimentelt forløb, der giver konkrete eksperimentelle kompetencer med relevans for den videre uddannelse, og som indgår i karaktergivningningen i kurserne.

I fysikken – såvel teori som eksperiment – anvendes i stor udstrækning numeriske metoder. Anvendelse af IT og numeriske metoder skal indgå integreret gennem hele studieforløbet.

Uddannelsen i fysik ved universiteterne er sidste led i fødekæden af hele fysikundervisningen gennem folkeskole og gymnasium. I de kommende år er der

akut behov for, at en større andel af kandidater i fysik søger ansættelse i gymnasieskolen. Det kræver en styrkelse af det didaktiske perspektiv igennem hele fysikstudiet, samt at studerende opmuntres til at udvikle deres pædagogiske evner og til at søge til gymnasieskolen.

### **Kvantitative mål**

- der sigtes mod at optage mindst 150 studerende på fysikstudiet hvert år, og 40 på nano-science studiet
- der indføres opsøgende vejledning til alle studerende der ikke består første blok
- under 25 % af de studerende falder fra fysikstudiet
- 75 % af de studerende består samtlige kurser på første studieår
- 70 % af de studerende opnår en bachelorgrad på normeret tid og er klar til et kandidatstudium hvor som helst i verden
- vejledningen om mulighed for udlandsophold forbedres, så 10 % af de studerende tager på et udlandsophold
- Der sigtes mod at uddanne mindst 30 % af landets gymnasielærere i fysik.

## 4.2 STRATEGISKE TILTAG:

### 4.2.1 Rekruttering

For at øge synligheden af faget hos den danske ungdom, er det vigtigt med en række konkrete tiltag, der dyrker den direkte kontakt til ungdomsuddannelserne. Her er kommunikationen med elever og lærere den klart vigtigste faktor. Der nedsættes en permanent arbejdsgruppe til at opbygge et stærkere netværk mellem instituttet og ungdomsuddannelserne. Brochurer, hjemmesider og direkte kontakt, der formidler begejstring for fysik og reklamerer for instituttet, er centrale elementer. Konkrete tiltag kunne være

- månedlige mindre konkurrencer i fysik
- forskere, der aktivt fremtræder som rollemodeller i mediebilledet.
- bedre synliggørelse af FysikOL
- undervisningsorienterede projektforbøb med enkelte gymnasieklasser
- populærvidenskabelige foredrag af instituttets forskere og studerende

### 4.2.2 Studiestart og første studieår

For at sikre en god studiestart er det vigtigt, at de nye studerende hurtigt føler sig knyttet til fag og institut. Følgende konkrete tiltag skal gennemføres

- uddannelsens formål og udfordringer gøres synlige for de studerende
- bedre integration af studiestarten og første års kurser

- indføring af løbende evaluering i flere kurser og brug af andre metoder, såsom peer instruction, tutorial og kollaborative laboratorier med henblik på, at de studerende tager en mere aktiv rolle i deres studium.

### Kontinuitet i studiet

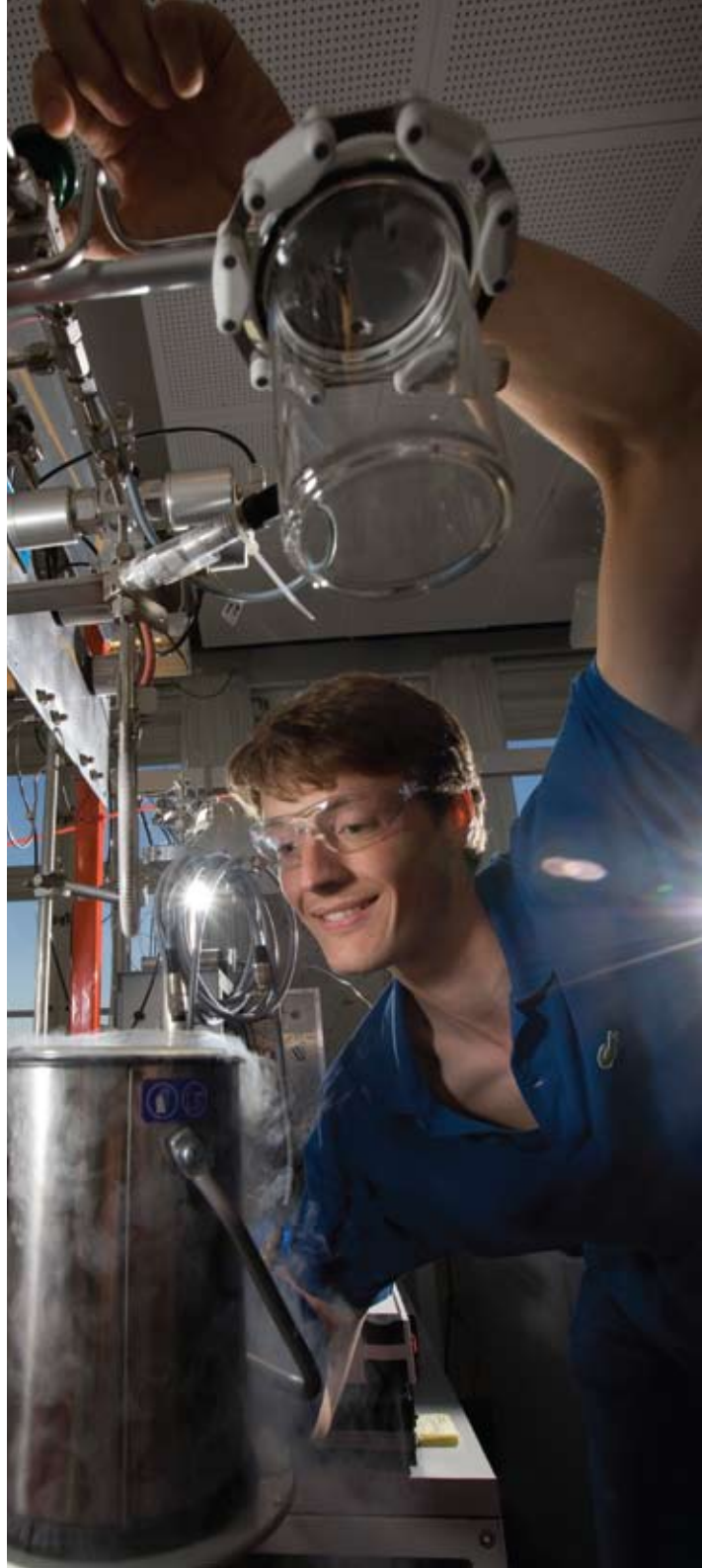
De didaktiske udfordringer, der i dag kræves for at levere en moderne og tidssvarende undervisning, gøres klar for underviserne. Dette kan både ske i form af eksterne kurser og ved workshops med internationale initiativtagere til fornyelser i undervisning. Internt stræbes mod et større didaktisk fokus, så forelæsere, klasselærere og laboratorielærere i højere grad deler deres erfaringer og overvejelser omkring undervisning. Man kan med stor nytte inddrage Institut for Naturfagernes Didaktik.

Mange forskellige undervisere præger uddannelsen. Dette har både fordele og ulemper. Man oplever at se emnerne i forskellige perspektiver, men helheden kan blive mindre synlig for de studerende. Specielt i kurser på første og andet studieår skal underviserne bestræbe sig på, at få præcis information om, hvad de studerende har lært på foregående kurser, fx gennem kendskab til kursernes kompetence- og målbeskrivelser. Derudover er det vigtigt at undervisere i kurser, som ligger i forlængelse af hinanden, indgår

i en løbende dialog, der sikrer at kurserne bygger videre på hinanden.

### Konkrete tiltag:

- der fortsættes med en systematisk videreudvikling af kurser og undervisningsformer, og der skabes fora for vidensdeling og diskussion af erfaringer med didaktiske initiativer
- der kommer tilbagevendende arrangementer i samarbejde med erhvervslivet for at øge fokus på fysikkens indhold og metode i erhvervslivet
- for internationale studerende, der ønsker at tage en kandidatgrad her, skabes fleksible ordninger, der tager hensyn til, at de ikke har SU
- der indføres vejledning for vejledere og studenter i disposition af specialeprojektet og specialeskrivning, specielt i at tilpasse et projekts omfang og tidsforbrug,
- specialestudenter og vejledere oplyses planmæssig om frister for midtvejskollokviet og afleveringen af specialet og indskræpes, at disse skal overholdes
- studerende med skriveproblemer henvises til Københavns Universitets Retorik- og Skrivecenter, som yder støtte til udarbejdelse af afhandlinger, projekter og specialer.





## **INSTITUTTET I SAMSPIL MED GYMNASIESKOLEN**

En af instituttets vigtige opgaver er at stimulere interessen for de fysiske fag i gymnasieskolen, såvel blandt gymnasieeleverne som blandt de gymnasielærere, der underviser i naturfagene. En stor del af de unge tager en gymnasial uddannelse (stx, hf og htx), og en del af disse unge finder senere vej som studerende til fysikstudiet. De udgør naturligt en af de betydeligste målgrupper for instituttets udadrettede virksomhed. Men også de gymnasieelever, der vælger en anden karrierevej, skaber sig et billede af naturvidenskaben, som de vil bringe med senere i livet. I den anden ende af uddannelsesforløbet er det et faktum, at gymnasieskolen i de kommende år vil blive en stadigt vigtigere aftager af instituttets kandidater. Dette vil kræve en tilpasning af dele af fysikuddannelsen hen imod en mere fagdidaktisk profil. Generelt vil det kræve en klar holdningsændring blandt instituttets ansatte og studerende, så det ikke anses som mindre værdigt at undervise.

### **5.1 - UDFORDRINGER OG MÅL**

Instituttets hovedopgave er at bedrive forskning og undervisning på højeste internationale niveau, men i de senere år har instituttet også deltaget aktivt i universitetsverdenens åbning mod folkeskolen, gymnasieskolen og den brede offentlighed. Instituttet har været foregangsinstitut på flere af disse

områder, men de kommende år vil stille større krav til åbenhed, efteruddannelsesaktiviteter, foredragsaktiviteter og praktikordninger end vi før har set. Den tidligere så skarpe grænse mellem universitet og gymnasieskole er under opløsning, og målet må være at samtænke gymnasie/universitetsuddannelsesforløbet. Derigennem bliver det muligt at skabe en mere engagerende og meningsfuld fysikuddannelse og udvikle efteruddannelsesforløb til glæde for både gymnasie- og universitetslærere.

#### STRATEGISKE TILTAG:

For at nå ovennævnte mål skal der sættes ind på følgende områder:

- yderligere styrkelse af instituttets åbenhed, dvs. muligheder for at tage imod besøg af gymnasieklasser, der er forberedt på aktiv deltagelse, gerne med niveaukrav mindst B eller eventuelt skærpet til A
- yderligere styrkelse af målrettede aktiviteter for besøgende klasser, fx større eksperimentelle aktiviteter af ½-1 dags varighed, som hele klassen deltager i
- samarbejde med gymnasie-sektoren om at udvikle aktuelle efteruddannelsesaktiviteter med et fagligt og gerne også fagdidaktisk indhold.
- Gode kursusmodeller er traditionelle internat kur-

ser over 2-3 dage, men også kurser med en fast eftermiddag hver 2. uge er egnede til mere langsigtede forløb (faglig ajourføring, udvikling af nye områder i samarbejde)

- systematisk tilbud om foredragsaktiviteter, fx et tilbud om 10 forskellige foredrag, der hver udbydes 2-3 gange på et år, fordelt efter forhåndsbestilling, i lighed med modellen fra Forskningens Døgn / Naturvidenskabsfestivallen.
- udvikling af en samarbejdsmodel, så interesserede studerende kan komme i meritgivende undervisningspraktik i fysik på gymnasierne.

#### 5.2 DET LANGSIGTEDE PERSPEKTIV

På langt sigt er det målet at opbygge en tæt kontakt mellem instituttet og gymnasieskolen, så kendskabet til de nyeste forskningsresultater, uddannelsesmuligheder og undervisningsmetoder, både på instituttet og i gymnasieskolen, bliver udbredt til studerende og lærere i begge miljøer. Formålet vil være, at gymnasie- og universitetsuddannelsen i højere grad vil kunne fungere som et samlet hele, hvor den studerende opbygger interesse for naturvidenskab tidlig i forløbet og ikke oplever et markant kulturskifte ved starten på universitetet.



## **INSTITUTET I SAMSPIL MED DET PRIVATE ERHVERVSLIV OG OFFENTLIGE VIRKSOMHEDER**

Som institut med fokus på grundforskning har instituttet stor gennemslagskraft i den videnskabelige verden og i det omgivende samfund. Instituttets forskningsresultater er internationalt kendte for at sætte mærkbare aftryk i form af ny erkendelse og nye teknologiske muligheder, og dette giver instituttet enestående muligheder for at markere sig som et miljø af stor samfundsmæssig betydning. Således bidrager grundforskningen til langsigtet teknologisk udvikling, og en række forskningsområder på instituttet har i de senere år igangsat teknologiudvikling i tæt samarbejde med private virksomheder. Blandt instituttets vigtigste opgaver er uddannelsen af kandidater til offentlige institutioner og private virksomheder. Her har fysikuddannelsen vist sig at være en stærk generalistuddannelse med et bredt

afsætningspotentiale, men også kandidater med en specialiseret profil er efterspurgt.

### **6.1 - UDFORDRINGER OG MÅL**

Europæisk tradition ser grundforskning og anvendt forskning som næsten synonyme med henholdsvis fri forskning og målrettet teknologiudvikling. Dette udgangspunkt opretholder en adskillelse mellem de to typer forskningsaktiviteter, og det er på en række områder ikke tidssvarende. Samfundsrelevans indgår nu ofte i begrundelsen for bevillinger til grundforskning, og fremragende videnskabelige kvalifikationer er i stigende grad den væsentligste forudsætning for bevillinger til anvendt forskning. Strategiske forskningsbevillinger rummer muligheder for at forene grundforskning med anven-



delse - en mulighed som instituttet er i en gunstig position til at udnytte.

Udfordringen for Niels Bohr Institutet vil i de kommende år være at opbygge en kultur, der i højere grad inddrager offentlige og private virksomheder i projekter med grundforskningsmæssigt sigte, og som åbner for samarbejde med disse virksomheder om teknologiske løsninger. Målet skal være at øge dybden og spændvidden af udvalgte gruppers forskningsnetværk ved at etablere et tæt samarbejde med førende forskere og udviklere i erhvervslivet, og derigennem at skabe synergi mellem fri forskning og stræben efter nyttiggørelse af videnskabelige resultater.

#### STRATEGISKE TILTAG:

Styrkelse af instituttets muligheder for at indgå alliancer med eksterne partnere i erhvervslivet og den offentlige sektor skal rettes mod særligt egnede forskningsområder og uddannelser. Dette kan ske ved systematisk at fremme mødet mellem specifikke grundforskningsaktiviteter på instituttet og erhvervslivets innovation og produktudvikling, specielt gennem

- synliggørelse af grundforskning med erhvervspotentiale: Erhvervskonferencer med præsentation af egnede forskningsprojekter; særlige erhvervstemaer i instituttets nyhedsstrøm på hjemmesiden og i eksterne medier

- udnyttelse af enkeltforskeres allerede eksisterende netværk til erhvervslivet
- at være bevidst om hvilke typer virksomheder og offentlige institutioner instituttet ønsker at kontakte

Instituttets orientering mod grundforskning peger mod engagement i erhvervsprojekter med 'høj risiko', og sådanne projekter kræver delvis støtte fra offentlige fonde og udnyttelse af muligheder for samfinansiering, som Universitetet måtte stille til rådighed. Projekter med inddragelse af private virksomheder kræver juridisk bistand og støtte til udarbejdelse af budgetter og regnskaber, der i mange tilfælde kræver særlig viden og indsigt.

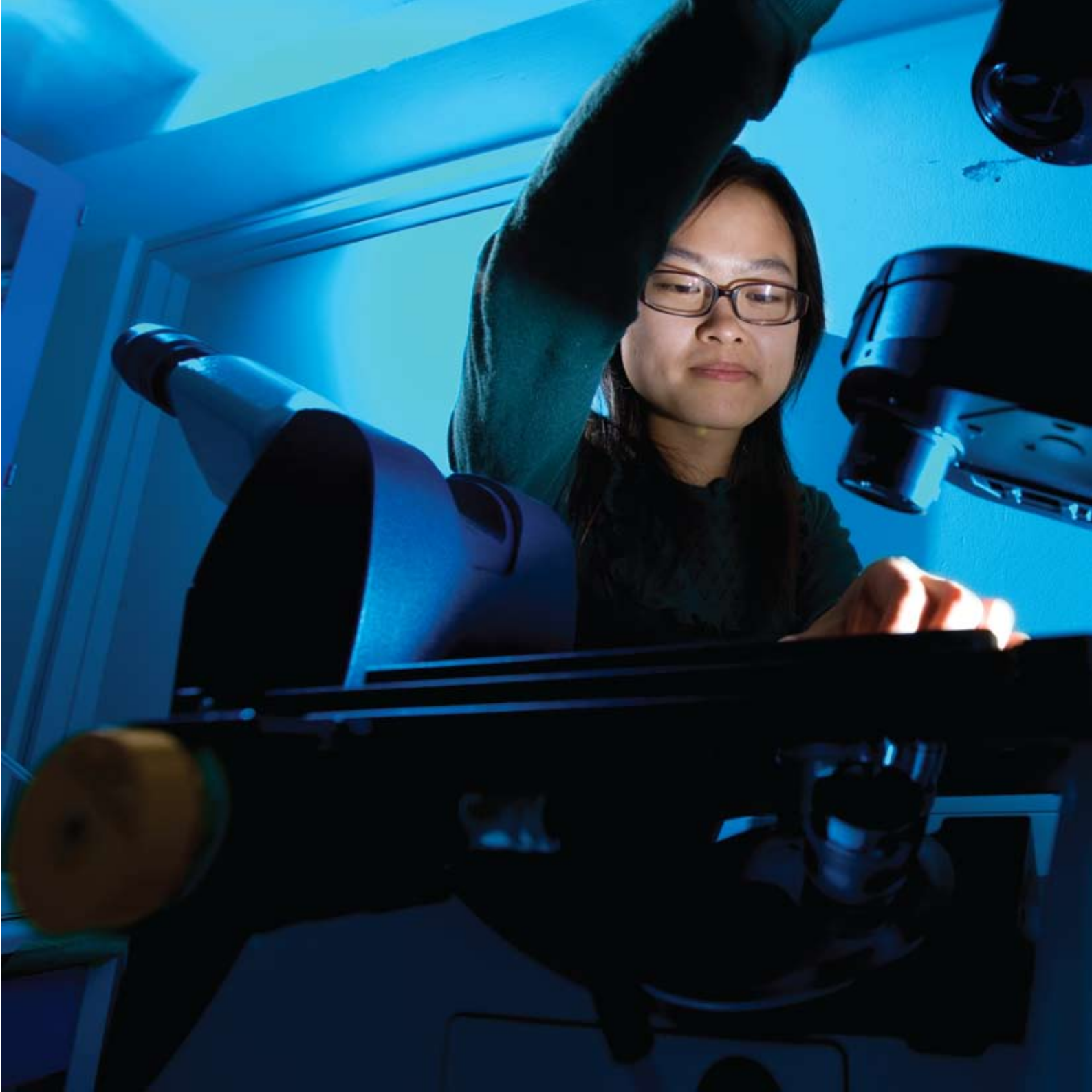
Tiltag, der fremmer instituttets samarbejde med private og offentlige virksomheder, kan medvirke til at skabe miljøer på instituttet, der eksponerer de studerende for erhvervsvirksomheder med karrieremuligheder. Mange studerende har en interesse i få kontakt til mulige, kommende arbejdsgivere, og dette kan fremmes gennem

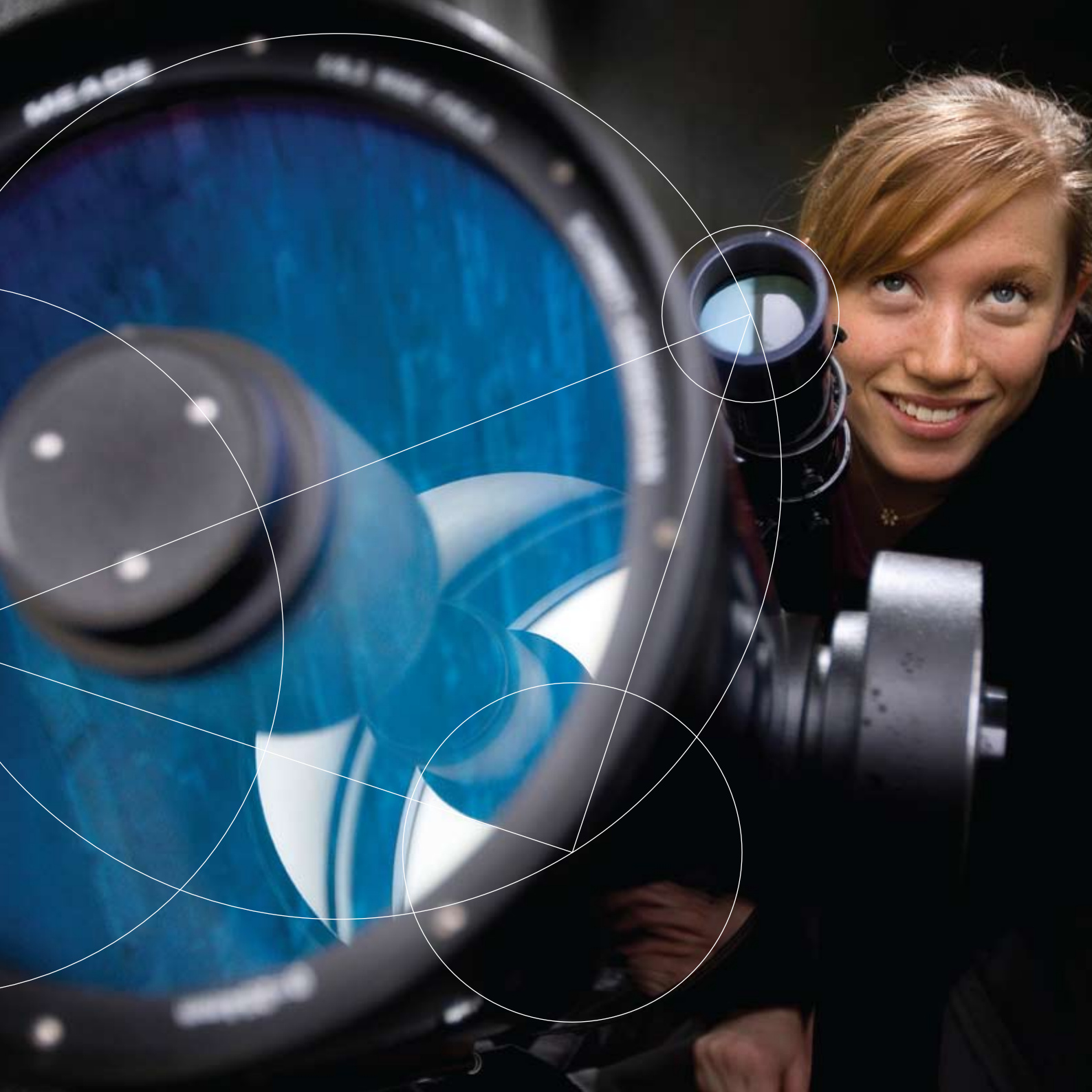
- inddragelse af undervisere fra offentlige og private virksomheder
- etablering af praktikordninger for studerende i private virksomheder.
- etablering og synliggørelse af ph.d.-projekter, der kan realiseres gennem erhvervs-ph.d.-ordningen.

- etablering og synliggørelse af særligt erhvervsrettede specialeprojekter.

### 6.3 DET LANGSIGTEDE PERSPEKTIV

På langt sigt er det målet, at banebrydende teknologiske ideer af international klasse associeres med forsknings- og uddannelsesmiljøet på instituttet, og at instituttet bliver udgangspunkt for succesfulde virksomheder med global gennemslagskraft. Instituttet skal gennem fremragende undervisning stimulere sine studerende, ikke kun til at forstå fundamentale fysiske ideer, men også til at søge kreative løsninger på teknologiske udfordringer. Flere af instituttets forskningsgrupper skal styrke deres uddannelses- og forskningsprofil ved at integrere førende forskere fra erhvervsvirksomheder i såvel undervisning som eksperimentelle og teoretiske forskningsprojekter.





## FORSKNINGSFORMIDLING PÅ VERDENSKORTET

Forskningen på Niels Bohr Institutet spænder lige fra stoffernes mindste dele, elementarpartikler til de største i universet, galakserne. Den spændende forskning er i verdensklasse, og derfor stræber vi også efter at synliggøre forskningen for omverdenen både nationalt og internationalt.

Indenfor de seneste par år har instituttet udviklet en helt ny, informativ, levende og meget dynamisk hjemmeside, som i detaljer beskriver, hvad hver eneste af instituttets forskningsgrupper arbejder med. Hjemmesiden findes både på dansk og på engelsk, og den er en platform for formidling af instituttet og forskningen.

Nyheder om forskningen og de sidste nye aktuelle gennembrud bliver skrevet af instituttets redaktør og videnskabsjournalist i et sprog, som alle, der interesserer sig for videnskab, kan forstå. Nyhederne bliver også oversat til engelsk, og det giver meget stor synlighed i hele verden. Ud over at sætte nyhederne på instituttets hjemmeside, bliver de også sendt ud til den danske og internationale presse. Den satsning har gjort, at Niels Bohr Institutet har fået mangedoblet antallet af besøg på hjemmesiden, der nu har op til 58.000 besøgende om måneden. Det har givet stor omtale af forskningen både herhjemme og i udlandet.

### 7.1 - VISIONEN OM AT ÅBNE NYE VINDUER TIL FORSKNINGENS VERDEN

Senest er instituttet også begyndt at producere populærvidenskabelige TV-udsendelser, ScienceXplorer. De bliver produceret på både dansk og på engelsk, og der er kolossal interesse for programmerne, der har over 150.000 seere i ind- og udland.

TV giver meget stor synlighed af forskningen, og det gør videnskaben tilgængelig og forståelig. Ved at formidle gennem TV giver man oplevelser, og man forstår og husker langt bedre viden gennem oplevelser end ved forklaringer, der kun består af ord.

Det, at formidle viden om fysik og astronomi på en spændende måde, vil også skabe større interesse for faget og tiltrække flere studerende. De vil opleve fysik som et spændende forskningsfelt, der er på opdagelse i naturens verden.

#### STRATEGISKE TILTAG:

Der er meget stor interesse for TV-udsendelserne om forskningen, både fra forskerne selv, som får synliggjort deres forskning for omverdenen, og fra seerne, som får et unikt indblik i dansk videnskab på allerhøjeste niveau. Instituttet vil derfor fremover tilstræbe at skabe en regelmæssig produktion af de

populærvidenskabelige TV-programmer. Målet er, at der produceres et nyt program hver måned.

Populærvidenskabelige foredrag har også stor interesse. Forskerne giver foredrag i aftenskoler, på folkeuniversitet, i foreninger, på Kultur natten og til gymnasieklasser, som kommer på besøg på instituttet. Fra Kultur natten kan vi se, at folk elsker populærvidenskabelige foredrag om forskningens verden. Der er stuvende fuldt. Mange flere kunne få glæde af den slags foredrag ved, at de blev filmet og lagt på nettet.

Foredragene skal være max. ½ time lange og filmes med tre kameraer, så de ikke bliver kedelige at se på. Her kan vi præsentere alle vores forskere, der er geniale til at formidle, og vi kan fortælle om den forskning, der netop nu er så stor fokus på og som optager alle. TV-foredragene kan både bruges til oplysning til folk i al almindelighed, og de vil også kunne bruges i undervisningen. Foredragene lægges ud på hjemmesiden sammen med de øvrige TV-programmer. Målet er, at der produceres et nyt program hver måned.

#### VÆKKE INTERESSEN FOR NATURFAG

Netop en spændende undervisning er vigtig for at fange elevernes interesse for naturfag, og derfor vil vi arrangere temadage for lærere i folkeskolen og gymnasiet, så de kan få ny inspiration til deres undervis-

ning. Ud over de store heldags temadage, kunne det være godt med nogle korte temadage for en mindre gruppe lærere, som kunne få ny viden om et enkelt emne og forslag til forsøg i undervisningen.

Vi har allerede skabt en brevkasse, Spørg om Fysik, hvor en erfaren fysiker svarer på spørgsmål fra både elever i folkeskolen og alle, der interesserer sig for fysik og astronomi. Brevkassen har fået så godt fat, at den har cirka 1.000 besøgende om måneden.

For at få endnu mere synlighed af instituttet, forskningen, fysikken og mulighederne for uddannelse og karriere og hvad faget fysik har at byde på, vil vi gerne have lavet plakater, der målrettet reklamerer for f.eks. TV-kanalen ScienceExplorer og brevkassen Spørg om Fysik.





## FUNKTIONERNE PÅ TVÆRS AF ORGANISATIONEN

### 8.1 ADMINISTRATIONEN

Administrationen på Københavns Universitet er præget af mange forskelligartede organiseringer, systemer og procedurer. Økonomisystemet og andre administrative IT-systemer understøtter ikke altid de administrative behov, og det kan være svært at få vejledning, fordi der findes så mange løsninger. Skriftlig information om regler og procedurer er fragmenteret og er ofte svær at finde. På Niels Bohr Institutet har de administrative medarbejdere hver især i høj grad været nødt til at udvikle deres egne løsninger, som har været gode og rationelle hver for sig, men har ikke nødvendigvis givet en smidig arbejdsgang, når sagerne skulle videre i systemet. Der er sket forbedringer de senere år, men der er meget at tage fat på. Budgetbesparelsen i 2009 har reduceret den administrative stab uden at reducere opgavemængden, og det stiller krav om en ny organisering.

#### 8.1.1 - UDFORDRINGER OG MÅL

Der er tre store administrative udfordringer de kommende år. For det første skal vi have en tæt og langsigtet økonomistyring af både basisbevillinger og eksterne bevillinger, så det er muligt at forudse budgetudviklingen. Den ny bevillingsstruktur med faldende basisbevillinger og stigende eksterne bevil-

linger stiller krav om, at vi på instituttet nytænker relationen mellem den eksternt finansierede virksomhed og de interne støttefunktioner, som den eksterne virksomhed bl.a. støtter sig til. Den eksterne virksomhed skal i større omfang bidrage til disse funktioner på instituttet, som tidligere alene blev finansieret af basisbevillingen. Det skal ske på en administrativ enkel måde og således at stigende ekstern virksomhed også medfører stigende ressourcer til støttefunktionerne.

For det andet skal vi effektivisere de administrative arbejdsgange for at udnytte de begrænsede administrative ressourcer bedst muligt. Som et vigtigt element til at opnå dette skal vi sikre, at vi har en professionel administrativ stab med et højt kompetenceniveau, der matcher instituttets behov. Vi skal kende og bruge de bedste administrative metoder og værktøjer og sætte 'best practice' standarden på KU.

For det tredje skal vi deltage aktivt i professionaliseringen af KU's samlede administration. På det administrative område er instituttet tæt integreret med KU, og vi er afhængige af fælles, gode systemer og arbejdsgange. Vi skal bidrage til at få gode fælles løsninger med udgangspunkt i vores lokale behov

og tage initiativ til at sprede anvendelsen af de løsninger, vi anser for de bedste.

#### STRATEGISKE TILTAG:

Når der søges om eksterne bevillinger, skal der så vidt muligt søges midler til teknisk og administrativ hjælp og til udgifter relateret til instituttets øvrige drift. Økonomimedarbejderne skal inddrages i budgetlægningsfasen for at sikre holdbare budgetter, og de skal have en tæt, løbende kontakt med bevillingshaverne for at sikre god budgetopfølgning.

Administrationen tilpasses løbende i dialog med medarbejderne, så forskernes og instituttets behov imødekommes bedst muligt. Vi skal sikre smidige arbejdsgange og sørge for, at der er overlap mellem medarbejderne, så vi ikke er sårbare ved afgang og fravær.

Der skal afsættes midler til kurser og uddannelse, men med øje for at bruge intern kompetenceudvikling gennem sidemandsoplæring, projektarbejde og nye opgaver. Når vi ansætter medarbejdere, er det vigtigt med en god rekrutteringsproces, gerne med personligheds- og kvalifikationstests. Vi skal uddanne kontorelever, så vi er med til at sikre, at der uddannes ny kvalificeret arbejdskraft.



Instituttet skal aktivt deltage i udviklingen af systemer og arbejdsgange gennem høringer og projekter. Vi skal danne netværk med andre administrative medarbejdere centralt og decentralt på KU.

#### 8.1.3 – SUCCESKRITERIER

- der skal sjældent opstå overraskelser i økonomien, hverken for instituttets og projekternes vedkommende. Ændringer i budgetterne skal forudses og håndteres i god tid
- projektansvarlige skal løbende kunne se status og fremskrivninger for budgetter
- ansatte og studerende skal være tilfredse med administrationen på instituttet
- de administrative medarbejdere skal være glade for deres arbejde og føle, at de opnår en faglig udvikling. De skal have et kompetenceniveau, så de er attraktive på arbejdsmarkedet, men samtidig skal instituttet være så attraktiv en arbejdsplads, at de har lyst til at blive på instituttet i mindst 5 år

- instituttet bliver inddraget i udvikling af nye administrative løsninger på KU og tager initiativ til fælles tiltag, når der er behov for det
- instituthåndbogen indeholder forskrifter og procedurer for 80 % af de daglige gøremål på instituttet

#### 8.2 TEKNISK INFRASTRUKTUR OG IT

En stor og vital del af instituttets forskning baserer sig på eksperimentelle aktiviteter på højt internationalt niveau. Disse aktiviteter forudsætter, at instituttet har adgang til en fleksibel og velfungerende teknisk infrastruktur herunder IT, der både kan understøtte lokale eksperimentelle grupper og instituttets deltagelse i større eksperimentelle projekter, fx i forbindelse med CERN, ESO, ESA, ESRF og iskerneboringer. I tæt tilknytning til den eksperimentelle forskning har understøttelsen af den forskningsbaserede undervisning gennem de eksperimentelle øvelser en stor betydning for instituttet.



Instituttet råder over et mekanisk og tre elektroniske værksteder af varierende størrelse og ekspertise fordelt på de tre geografiske lokaliteter. Herudover råder instituttet over forskellige tekniske supportfunktioner tilknyttet bestemte forskningsgrupper.

De tekniske medarbejders kompetencer er generelt bredt fordelt, men enkelte medarbejdere må betragtes som eksperter. Kvaliteten af værkstedernes maskiner, instrumenter og udstyr er generelt god, men det må konstateres at en stor del af maskinparken er af ældre dato (>25 år).

Instituttets IT infrastruktur er en forudsætning for succesfuld forskning, effektiv administration og moderne undervisning. I visse forskningsområder er IT simpelthen selve kernen. Instituttets IT-service består af en mindre fast stab suppleret med studentermedhjælp.

Lederne af hhv. den tekniske infrastruktur og af IT

service sørger for, at opgaverne fordeles mellem værkstederne og personerne, under hensyntagen til at alle projekter og medarbejdere serviceres bedst muligt.

#### 8.2.1 – UDFORDRINGER OG MÅL

For at kunne deltage i eksperimentel forskning på højt niveau kræves der en veluddannet teknisk stab med viden om den nyeste teknologi, samt maskiner, instrumenter og udstyr der lever op til nutidens tekniske krav. Fremtidens eksperimentelle forskning vil i højere grad blive interdisciplinær og ofte vil mekanik, elektronik, IT og kemi indgå i forskningen på en kompleks måde, og grænserne mellem disse faglige områder udviskes. Dette vil kræve værksteder og teknikere, der behersker flere af disse discipliner.

En stor udfordring bliver at bibeholde og videreudvikle instituttets stærkt forskningstilknyttede IT-systemer, hvor alle komponenter af eScience indgår som centrale værktøjer. I de allerfleste projekter er

IT en så integreret del, at den må underlægge sig projektets krav, ikke omvendt. I visse forskningsprojekter, fx i forbindelse med CERN, eksisterer løsningen ikke, men må udvikles af instituttets medarbejdere og studerende. Til alle disse specialopgaver og til etablering og vedligehold af en stærk og stabil IT infrastruktur kræves en meget kyndig, alsidig og dedikeret stab, som hele tiden har nær tilknytning til forskningsgrupperne og derigennem kender deres behov. Dette er ofte en betingelse for at opnå eksterne bevillinger. Rekruttering af nye IT-medarbejdere sker ofte fra den gruppe af studerende, som har haft interesse i den del af forskningsaktiviteterne.

Reduktionen i den tekniske stab gennem de sidste ti år må nødvendigvis lede til en revurdering af, hvordan infrastrukturen skal opbygges, så den understøtter de ønsker fra instituttets medarbejdere, som ikke lige så godt kan tilfredsstilles gennem eksterne kontrakter. Det vil være vigtigt løbende at sikre, at værkstederne har en størrelse og kvalitet, så de altid vil være attraktive og dynamiske arbejdspladser, der kan fastholde og tiltrække dygtige medarbejdere, samt medvirke til uddannelsen af dygtige teknikere.

De store eksperimentelle projekter strækker sig normalt over mange år og opgaverne spænder fra de stærkt specialiserede i forbindelse med bygning og

opsætning af instrumenter til årelangt vedligehold lokalt og i udlandet. Hertil kræves en teknisk ekspertise, som oftest opbygges gennem deltagelse i et projekt og som det kan være essentielt at bibeholde af hensyn til vedligehold og videreudbygning af apparaturet. Parallelt hermed er der behov for løbende teknisk bistand i forbindelse med de mindre lokale aktiviteter, herunder eksperimentel undervisning og IT support. Opgaverne er typisk indkøb, fremstilling og opstilling af udstyr, levering af nødvendige IT værktøjer og løbende vedligehold af dette. Reaktions tiden strækker sig typisk fra en dag eller mindre for reparationer til uger eller måneder ved opbygning af fx undervisningsudstyr.

#### STRATEGISKE TILTAG:

Kernen i den tekniske infrastruktur er en fagligt velfunderet og fleksibel stab af medarbejdere med faglig indsigt indenfor et bredt teknisk virkefelt. På udvalgte fagområder vil der være behov for kompetencer på ekspertniveau. Den højeste effektivitet og kvalitet forudsætter også, at teknikerne råder over tidssvarende maskiner og instrumenter og laboratorier af høj standard.

- Et til stadighed højt fagligt niveau kræver en løbende efteruddannelse af alle medarbejdere.

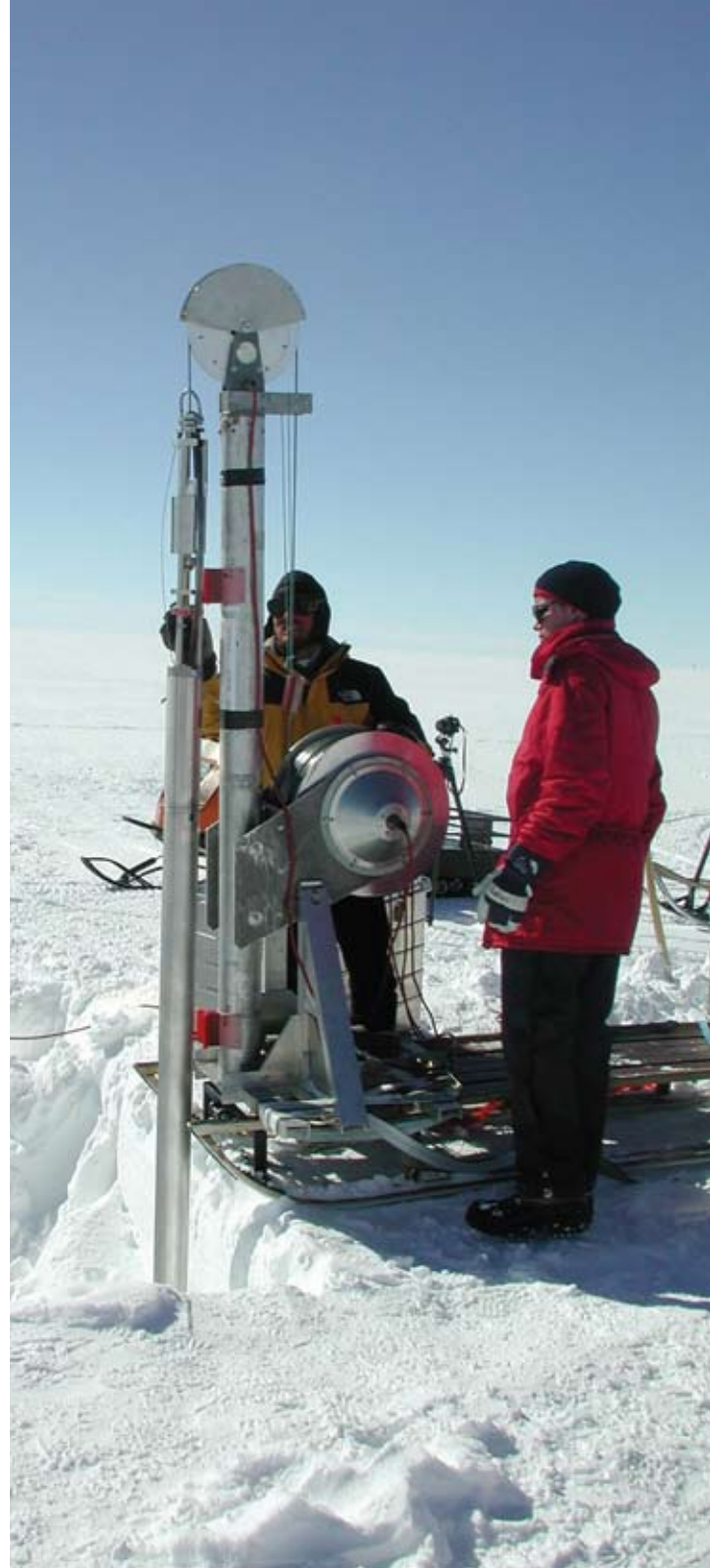
I den nuværende geografiske situation er det ikke umiddelbart ønskværdigt at samle alle værkstederne i fælles fysiske rammer, idet teknikerne ikke

bør fjernes fra deres forsknings- eller undervisningsmiljøer. Den tekniske stab skal dog betragtes som en fælles pulje, hvor alle instituttets forskningsgrupper, forskningscentre, undervisere og øvrige personale kan søge hjælp. Ved længerevarende projekter kan teknikere tilknyttes projektet helt eller delvist for en længere periode og eventuelt overføres til en anden af instituttets adresser.

Det er vigtigt, at teknikerne inddrages på et tidligt tidspunkt i projekterne og dermed har mulighed for at engagere sig direkte i de tekniske løsninger. Efteruddannelse vil ofte være nødvendigt for at kunne deltage effektivt i projekterne. Hermed sikres den bedste udnyttelse og opbygning af specialviden og den enkelte tekniker føler, at vedkommendes ekspertise værdsættes.

- Der oprettes en Teknisk Reference Gruppe med den tekniske koordinator som formand, der sikrer en klar og gennemsækelig prioriteringsproces og medfølgende ressourceallokering.

Hurtig og effektiv IT support på forskellige geografiske lokaliteter forudsætter, at der fortsat findes fast IT ekspertise på hver af de primære lokaliteter. Disse personer vil dels substituere for hinanden i pressede situationer, dels samarbejde om etablering og vedligeholdelse af instituttets centrale IT service.



- IT-Referencegruppens og IT-Gruppens mandater revideres for at imødekomme de øgede krav til IT-systemernes ydeevne og stabilitet.

### 8.2.2 – SUCCESKRITERIER

Instituttets tekniske og IT infrastruktur skal være af en størrelse og kvalitet så instituttet kan deltage i ansøgninger til store eksperimentelle projekter. Den tekniske infrastruktur er derfor en vigtig brik for instituttets forskere til at understøtte forskning og skaffe økonomiske midler til instituttet, der igen er en vigtig forudsætning for at give de studerende en tilfredsstillende forskningsbaseret undervisning. Den tekniske infrastrukturens succes skal derfor måles i mængden af succesfulde ansøgninger med eksperimentelt indhold.

Bedre eksperimentelle undervisningsforløb vil mest effektivt kunne udføres ved medvirken af den tekniske stab. Teknisk velfunderede kandidater vidner derfor også om en velfungerende teknisk infrastruktur.

På IT-området er høj kvalitet i servicen en forudsætning for mange bevillinger. Det er derfor succeskriterier, at instituttets IT stab

- har etableret en tilstrækkelig og velfungerende infrastruktur
- kan bidrage selvstændigt til igangværende projekter på alle platforme
- har en fast tilknytning til de enkelte projekter

- og leverer problemretning med meget kort responstid (minutter, højst timer)

### 8.2.3 - TEKNISK INFRASTRUKTUR PÅ NØRRE CAMPUS

Såfremt instituttet samles i en ny bygning på Nørre Campus (Niels Bohr Science Park) sammen med kemi og matematik, vil en tilsvarende samling af alle værksteder i fælles fysiske rammer være det optimale. Værkstederne vil naturligt kunne servicere alle institutter på Nørre Campus, hvilket må afspejles i størrelsen af de afsatte fysiske rammer. Heri skal også indtænkes de samarbejds muligheder, der ligger i den eventuelle placering af dele af de tekniske aktiviteter omkring European Spallation Source (ESS) omkring Nørre Campus.

Ved en sådan samling i ”Niels Bohr Science Park” må det naturligvis også tilstræbes, at den tekniske infrastruktur nøje gennemtænkes og planlægges hvilke maskiner og instrumenter, der vil blive behov for i fremtiden. Ved samme lejlighed bør maskin- og instrumentparken opgraderes til tidssvarende og fremtidssikret udstyr.

### 8.3 BIBLIOTEKET

Bibliotekets formål er at stille information til rådighed for forskere, studerende og gæster og at bidrage til forskningen og undervisningen på instituttet. Biblioteket skal opfylde forskeres, studerendes og

gæsters behov for adgang til den vigtigste litteratur inden for instituttets forskningsområder.

Forskere, studerende og gæster serviceres af et bibliotek, hvis samlinger af fysiklitteratur i såvel trykt som elektronisk form er af højeste standard og til enhver tid tilgængelig.

Da udviklingen inden for bogproduktionen peger mod, at fremtidige bogudgivelser i større grad vil ske i elektronisk form, skal biblioteket sørge for at oparbejde- og tilgængeliggøre samlinger af fysiklitteratur publiceret i de nye medieformer. Institutet afsætter de nødvendige ressourcer til dette formål såvel som tidssvarende og funktionelle IT-faciliteter

Biblioteket er aktiv bidrager i instituttets bestræbelser på at sikre, at de studerende får de nødvendige faglige kompetencer. Fx er kurset i projekthåndtering for Ph.d. studerende forankret i biblioteket. Desuden tilbyder biblioteket, i samarbejde med vejledere og undervisere, hjælp til litteratursøgning i forbindelse med master – eller bachelor projekter. Biblioteket tilbyder også undervisning i brug af databaser og litteratursøgning i løbet af de studerendes første år på fysikstudiet, og når der er yderligere behov for det. Forløbet aftales i samarbejde med undervisningsudvalg og undervisere.

Bibliometri og forskningsregistrering er elementer der naturligt forankres i bibliotekets funktion på

instituttet. Bibliotekets personale uddanner sig løbende, så de er fagligt kompetente til at varetage disse opgaver.

Biblioteket er til stadighed innovativt i forbindelse med forbedring af biblioteksfunktionen og de services biblioteket stiller til rådighed. Som udviklingsopgaver kan nævnes en virtuel biblioteks orientering på hjemmesiden, en nyudvikling af det automatiske udlånssystem, indkøb af e-bogslæsere til brug på bibliotekets læsesal, en touch-screen informationskærm med informationer om nye bøger, e-bøger, semester litteratur m.m.

## APPENDIX A

### VSSRG-GRUPPEN:

Anja Andersen, lektor,  
Dark Cosmology Centre, NBI  
Anne Nordentoft, institutadministrator, NBI  
Anne-Marie Levy Rasmussen,  
direktør for Corporate Affairs  
Bjarne Andresen, lektor, Nanofysik, NBI  
Bo Vinther, postdoc, Center for Is og Klima, NBI  
Børge Svane Nielsen, teknisk leder,  
eksperimentel partikelfysik, NBI  
Carsten Claussen, rektor for Tornbjerg Gymnasium  
Claus B. Sørensen, teknikumingeniør, Nanofysik, NBI  
David Balslev-Clausen, ph.d.-studerende, NBI  
Emil Lind Pedersen, ph.d.-studerende, NBI  
John Renner Hansen, professor, institutleder, NBI  
Kim Lind Pedersen, ph.d.-studerende,  
Nanofysik, NBI  
Lene Oddershede, lektor, Biokompleksitet, NBI  
Lisbeth Dilling, biblioteksleder, NBI  
Robert Feidenhans'l, professor,  
teoretisk Mangelegemefysik, NBI

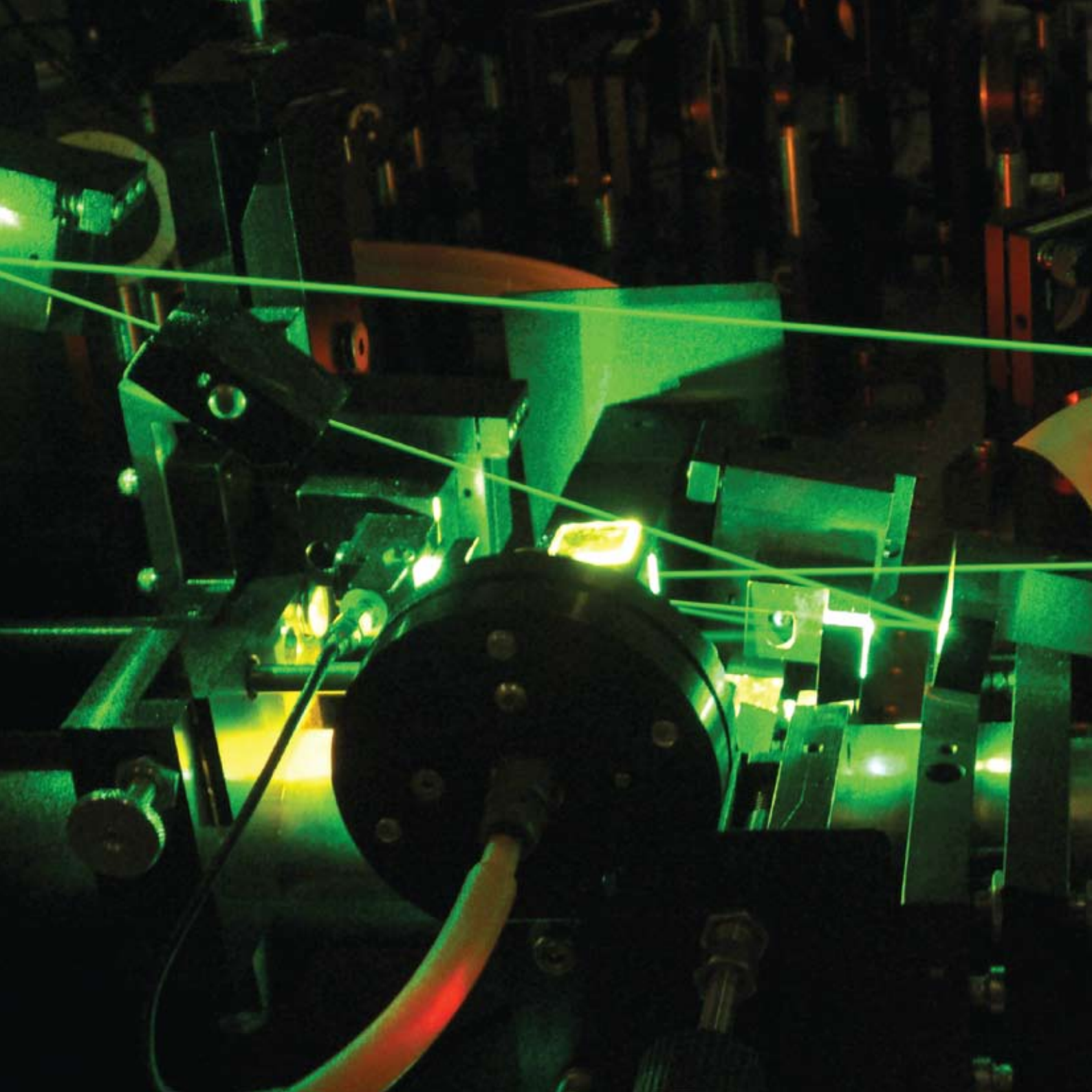
### SAMT BIDRAG FRA:

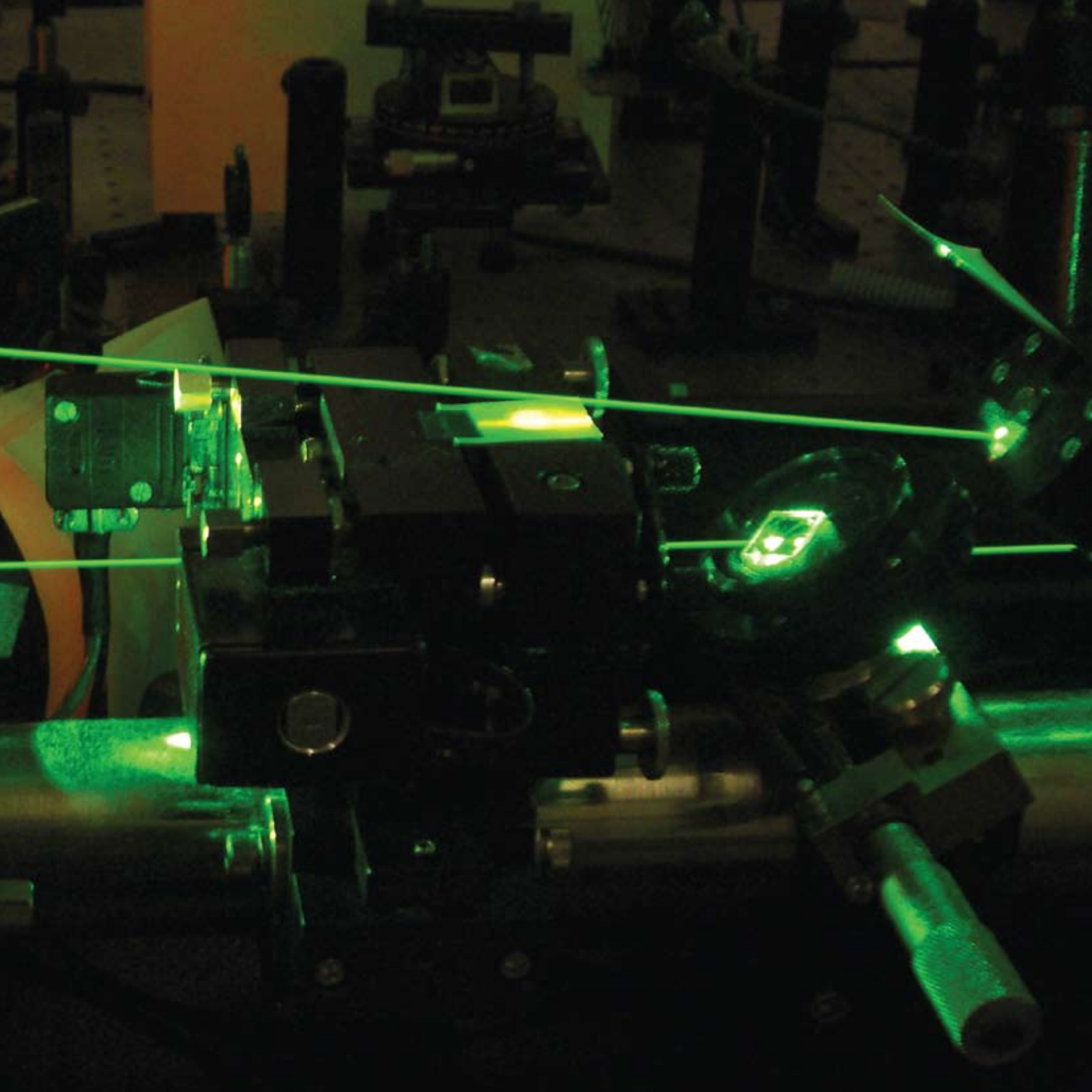
Thomas Døssing, lektor, teoretisk partikelfysik, NBI  
Henning Hundahl, ingeniør, NBI  
Klaus Mosegaard, professor, geofysik, NBI  
Gertie Skaarup, redaktør,  
kommunikationsafdelingen, NBI  
Anders Wäänänen, chefkonsulent, NBI  
Ian Bearden, lektor, eksperimentel partikelfysik, NBI  
Stig Steenstrup, lektor, NBI  
Jacob Larsen, ph.d.-studerende

### ANSVARSHAVENDE:

John Renner Hansen, institutleder.







## Adresser



Niels Bohr Institutet  
Blegdamsvej 17  
2100 København Ø  
Tlf: 35 32 52 09  
[www.nbi.ku.dk](http://www.nbi.ku.dk)



Rockefeller Komplekset  
Juliane Maries Vej 30  
2100 København Ø  
Tlf: 35 32 06 01  
[www.nbi.ku.dk](http://www.nbi.ku.dk)



H.C. Ørsted Institutet, bygn. D  
Universitetsparken 5  
2100 København Ø  
Tlf: 35 32 04 38  
[www.nbi.ku.dk](http://www.nbi.ku.dk)

