

Technical University of Denmark



## Risøs treårsplan 2000-2002. Rullende 3-årsplan med hovedlinier for året 2000 og perspektiver for årene 2001 og 2002

Forskningscenter Risø, Roskilde

*Publication date:*  
2000

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*

Forskningscenter Risø, R. (2000). Risøs treårsplan 2000-2002. Rullende 3-årsplan med hovedlinier for året 2000 og perspektiver for årene 2001 og 2002. (Denmark. Forskningscenter Risoe. Risoe-R; Nr. 1149(DA)).

## DTU Library

Technical Information Center of Denmark

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# **Risøs treårsplan 2000-2002**

**Rullende 3-årsplan med hovedlinier for året 2000  
og perspektiver for årene 2001 og 2002**

**Resumé:** Denne treårsplan fastlægger rammerne for Forskningscenter Risøs virksomhed i perioden 2000 - 2002. Risø hører under Forskningsministeriet og driver naturvidenskabelig og teknisk-videnskabelig forskning med det formål at skabe nye udviklingsmuligheder for erhvervsliv og samfund rettet mod anvendelse inden for sektorerne industri, energi og jordbrug.

**Forsidebillede:**

Små overfladestrukturer får stigende teknologisk betydning, og med Risøs nye CAMECA TOF-SIMS IV kan forskerne nu studere meget små udsnit af en overflade - helt ned til 100 gange 100 nanometer. Her ses tre af initiativtagerne til anskaffelsen af det nye udstyr: Fra højre programleder Ib Johannsen, programleder Robert Feidenhans'l og seniorforsker Niels B. Larsen.

ISBN 87-550-2630-3; 87-550-2631-1 (Internet)  
ISSN 0106-2840  
ISSN 0906-9836

Afdelingen for Informationsservice, Risø, 2000

# Indholdsfortegnelse

<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b>	<b>3</b>
<b>FORORD</b>	<b>4</b>
<b>1. INDLEDNING OG HOVEDLINIER</b>	<b>5</b>
SKEMA 1.    RESULTATOPGØRELSE 1997-2002.....	10
SKEMA 2.    UDGIFTER 1998-2000.....	11
SKEMA 3.    DIMENSIONERINGSPLAN 1998-2002 (ÅRSVÆRK) .....	12
SKEMA 4.    INVESTERINGSPLAN 2000-2002 .....	13
<b>2. DEN FAGLIGE PLAN</b>	<b>14</b>
<b>2.1 FORSKNING OG STORE FORSØGSFACILITETER</b>	<b>17</b>
<b>2.2 TEKNISKE OG ADMINISTRATIVE STØTTEFUNKTIONER</b>	<b>40</b>
<b>AKRONYMER OG FORKORTELSER M.V.</b>	<b>44</b>

## Forord

I Risøs treårsplan for 2000-2002 er der - med hovedvægt på det første år, 2000 - opstillet en overordnet plan for Risøs virksomhed og økonomiske udvikling. Risøs formålsbestemte opgaver er forskning inden for 7 programområder (forskningsafdelingerne) og drift af store forsøgsfaciliteter (Afdelingen for Nukleare Anlæg). Ved planlægningen er der lagt særlig vægt på at imødekomme krav, som gennem resultatkontrakten med Forskningsministeriet er stillet til Risø i perioden 1998-2001. Ud over en række faglige resultatkrav er det aftalt i kontrakten, at Risø skal intensivere samarbejdet med omverdenen, specielt erhvervslivet.

Al virksomhed på Risø er organiseret som projekter under et forskningsprogram eller en opgave, og der er opstillet milepæle for arbejdet i det kommende år inden for hvert program og hver opgave. Perspektiverne for udviklingen af enhederne over flere år er skitseret gennem fastsættelse af delmål, som naturligt knytter sig til de i kontrakten fastsatte resultatkrav.

For hvert programområde er resultatkravene i kontrakten med Forskningsministeriet anført, og for hvert program og opgave er der udvalgt milepæle, som i 2000 vil være af central betydning for fremdriften mod opfyldelsen af delmålene, resultatkravene og dermed resultatkontrakten.

Forskningsafdelingernes faglige profiler og nøglekompetencer er præsenteret sammen med planer for programområdernes forskning, og for alle afdelinger fremgår vigtige udviklinger for arbejdet i 2000 af planen. De kvantitative data, som danner udgangspunkt for planlægningen, findes på en række budget-, investerings- og resultatmålskemaer, der er samlet i den interne publikation "Mål og rammer 2000-2002".

Jørgen Kjems

# 1. Indledning og hovedlinier

## Strategi og kontrakt

Denne plan tager udgangspunkt i *Risøs Strategi* (1996) og resultatkontrakten med Forskningsministeriet for perioden 1998–2001. Det er Risøs agt at indgå en ny 4-årig kontrakt med ministeriet, og som led i forberedelserne hertil vil der i dialog med eksterne interessenter blive udarbejdet en ny strategi i løbet af 2000. Strategien skal indgå som grundlag for den internationale evaluering af Risø, som ifølge den nugældende kontrakt skal gennemføres i begyndelsen af 2001, og bruges ved de efterfølgende kontraktforhandlinger med Forskningsministeriet. Strategien vil aftegne de lange linier i Risøs udvikling med fortsat behov for omstilling, pege på behov for fornyelse af Risøs forskningsfaciliteter og foreslå opbygning af ekspertise på felter, hvor Risø kan opfylde et nationalt behov.

Risø udfører naturvidenskabelig og teknisk-videnskabelig forskning, der tilfører det danske samfund nye teknologiske udviklingsmuligheder. Risø driver store forskningsfaciliteter til gavn for danske og udenlandske brugere og har en særlig rolle som videncentre for og rådgiver om nukleare forhold.

Risøs forskning foregår inden for nedenstående syv programområder, og der er for hvert område angivet en markant udvikling i 2000:

### 1. Industrielle materialer

Der igangsættes et nyt markedsrettet program for udvikling af komponenter til SOFC-mikrokræftvarmeværker til naturgas med forberedelse af præpilotproduktion på Risø i samarbejde med dansk og udenlandsk industri.

### 2. Nye funktionelle materialer

Overfladeanalyse udbygges som led i opbygningen af Dansk Polymer Center og indgår tillige i samarbejde om overflademetrologi med GTS-institutter og virksomheder.

### 3. Optik og sensorsystemer

Etablering og validering af mobilt udstyr til optisk kohærenstomografi til undersøgelse af humant væv som led i fælles program med DTU om biomedicinsk optik.

### 4. Planteproduktion og stofomsætning

Indkøring af pilotreaktor til udvinding af glukose og andre værdifulde stoffer fra halm og lignende planterester.

### 5. Systemanalyse

Udbygning af program om teknologianalyser og "technology foresight" samt anvendelse af de udviklede metoder i forbindelse med udarbejdelsen af Risøs strategi. I samarbejde med Handelshøjskolen i København tilbydes i forbindelse med et fælles SUE-projekt et kursus for ph.d.-studerende.

### 6. Vindenergi og atmosfæriske processer

Optimering af vindmøllevingers bladdynamik og stabilitet med hensyn til aerodynamisk dæmpning på grundlag af numeriske analyser.

Påbegyndelse af et vindenergicenter med tidsvarende fysiske rammer og forskningsudstyr samt start af prøveplads til store møller i Vestjylland.

### 7. Nuklear sikkerhed

Opbygning af ekspertise i nedlæggelse af nukleare anlæg, og udbygning af samarbejdet med Københavns og Lunds universiteter om radioøkologi og sporstofstudier.

Driften af de nukleare anlæg (DR1, DR2 under afvikling, DR3 og Behandlingsstationen) vil fra 1. januar 2000 blive varetaget i en ny Afdeling for Nukleare Anlæg.

Resultatkontrakten stiller en række resultatkrav til Risø som institution samt faglige mål for hvert programområde, og den angiver de nøglekompetencer og nøgleteknologier, der skal videreudvikles. På dette grundlag er der fastlagt delmål og milepæle for hvert af de i alt 33 programmer, som danner rammen om forskningsindsatsen inden for de 7 programområder, jfr. den faglige plan i kapitel 2. For hvert program er der tillige fastlagt kvantitative indikatorer for resultatproduktion og eksternt samarbejde samt budgetter for indtjening og forbrug. Dette planlægningsmateriale er samlet i bilaget "Mål og rammer 2000".

Resultatindikatorerne er blevet justeret i 1999, og Risø vil fremover synliggøre sin produktion af resultater inden for fire områder: Forskningsver-

denen, erhvervslivet, undervisning og myndighedsrådgivning, hvilket skal medvirke til at tydeliggøre Risøs nytte og rolle. Der vil blive gennemført en parallel kvartalsvis opfølgning på resultatproduktion og økonomi i 2000. Hertil kommer, at resultatoverførsel og information vil blive tilpasset og søgt rettet mod veldefinerede brugergrupper.

### **Samarbejde med erhvervsliv, forskningsmiljøer og myndigheder**

I resultatkontrakten lægges særlig vægt på, at Risøs samarbejde med omverdenen udvikles, og der vil i foråret 2000 blive udarbejdet en midtvejsrapport med hovedvægt på dette tema. Risø har taget de konkrete skridt til fremme af dette samarbejde, som er anført i kontrakten, og er indstillet på at tage nye initiativer på grundlag af midtvejsrapportens konklusioner. I midtvejsrapporteringen vil indgå resultatet af en benchmarking af overførsel af teknologi fra store forskningsinstitutioner, der er ved at blive udført i EU-regi samt en målrettet brugerundersøgelse blandt Risøs kunder.

Risø fokuserer på at samarbejde med private og offentlige virksomheder, som er indstillet på at indgå længerevarende aftaler. Aftaler kan f.eks. indgå i forbindelse med fælles deltagelse i nationale og internationale programmer eller med tilbagevendende aftagere af Risøs kommercielle ydelser. Risø har gode erfaringer med at overføre resultater og teknologi til denne gruppe både med og uden udveksling af medarbejdere som led i samarbejdet. Risø har ligeledes gode erfaringer med virksomhedssamarbejde om ErhvervsPost-Docs og vil fortsat deltage i ATV's videreførelse af det fælles post doc-program.

I 2000 planlægges et udvidet samarbejde med Haldor Topsøe A/S om udvikling af komponenter til SOFC brændselsceller med sigte på kommercialisering. Der påregnes støtte til den fælles forskningsindsats fra EFP, EU's 5. rammeprogram og elselskabernes/Energistyrelsens nye PSO-pulje.

På programforskningens område vil deltagelse i EU's 5. rammeprogram samt danske programmer for bl.a. bioteknologi, energi og materialeforskning blive prioriteret højt. Således vil elsektorens PSO-projekter være af central interesse for Risøs energiforskning.

På en række områder ønsker Risø at styrke den overskudsgivende markedsstyrede virksomhed, og der er nærmere redegjort for planerne nedenfor.

Risø er også parat til at påtage sig nye opgaver for det danske samfund, og institutionens størrelse, ekspertise og apparaturpark berettiger hertil.

Risø er tillige åben for at indgå i nye strategiske alliancer med universiteterne om såvel undervisning som forskning, bl.a. med det formål at opretholde en grundlæggende forskning på Risø.

På finanslovssiden er der udsigt til nedskæringer i de kommende år. Såvel egenforskningen som deltagelse i programforskning kræver basismidler, og reduktionerne begrænser derfor omfanget af såvel egen- som programforskningen på Risø. Ud over det samlede økonomiske volumen for eksterne projekter spiller de betingelser og vilkår, som stilles til rådighed for programforskning og andre opgaver på Risø, en central rolle for den samlede virksomhed.

Risø planlægger som nævnt med en fortsat udbygning af den markedsstyrede virksomhed i henhold til en handlingsplan fra 1999, som indeholder konkrete initiativer inden for de syv programområder. Det sker både af hensyn til at skaffe indtægter og for at bidrage til sikring af forskningens relevans. Den markedsstyrede omsætning fordeler sig især på projekttyperne:

- Produkter, ydelser og service
- Salg af rettigheder
- Salg af forskningsbaseret viden

En væsentlig del af den planlagte vækst hidrører fra en øget efterspørgsel efter prøvning, hjælp til udvikling og anden rådgivning på vindenergiområdet, bl.a. med udgangspunkt i faciliteterne i Sparkær og den planlagte prøveplads for store møller ved Høvsøre. Udnyttelse af disse muligheder kræver betydelige investeringer i måleudstyr på Risø. Der planlægges med en stigning i den kommercielle omsætning for alle programområder.

Risø vil fortsætte udbygning af det strategiske samarbejde med DTU, KVL, DMU, DJF og TI inden for rammerne af aftaler på institutionsniveau. I det kommende år planlægges bl.a. et fælles initiativ med DMU om områderne genmodifikation og trafik. I 2000 vil det faglige samarbejde med andre universiteter som KU, AAU, AU og SDU ligeledes blive styrket, og samarbejdet med Aalborg Universitet ventes udbygget med en aftale om et fælles program om elektrisk design og styring af vindmøller. Fra det såkaldte SUE-program (samarbejde sektorforskning/universiteter/erhvervsliv) er der opnået støtte til udbygget samarbejde med Syddansk Universitet om brug af proteom-analyser i planteforskning og med Handelshøjskolen (HHK), Analyseinstitut for Forskning og 6 danske virksomheder om teknologiscenarier. I sidstnævnte indgår udvikling af et særligt

kursus i teknologiledelse for ph.d.-studerende og unge forskere på Risø.

Risø vil arbejde aktivt for at øge samarbejdet mellem Øresundsregionens universiteter og forskningsinstitutioner. Deltagelse i undervisning på kandidat- og ph.d.-niveau og forskningssamarbejde med universiteterne vil blive understøttet med ansættelsen af fire nye forskningsprofessorer på Risø inden for områderne materialer, plantebiokemi, optik og radioøkologi. De fire professorer ventes alle at tiltræde deres stillinger i 2000. Risøs beslutning om at deltage i den nye bioteknologiske forskningsenhed i København, BRIC, vil styrke samarbejdet med KU, KVL og DTU på det bioteknologiske område. Risø vil ligeledes søge at udvide samarbejdet om innovation og teknologi-overførsel, bl.a. med CAT og UniversitetsInnovation A/S.

Niveauet for Risøs samarbejde med en række universiteter om forskeruddannelse og forskerskoler søges fastholdt med ca. 65 løbende ph.d.-projekter på Risø. Risø er indstillet på at udvikle sin deltagelse i forskerskoler med udgangspunkt i den igangværende evaluering af det danske ph.d.-uddannelsessystem. Det intensiverede samarbejde med DTU på områderne polymermaterialer, materialefysik og biomedicinsk optik søges udnyttet til at styrke samspillet om forskning og til at øge antallet af erhvervsforskerprojekter på Risø.

Samarbejdet med mange skoler og en række gymnasier vil blive taget op til overvejelse i løbet af 2000 i lyset af Risøs stramme økonomiske situation.

Risø deltager i GTS-centersamarbejde med TI om overfladekarakterisering og forventer et tæt samarbejde med det nye center, som etableres af FORCE, DELTA og VKI på sensorområdet. Inden for systemanalyse videreføres samarbejdet med Danida og UNEP om udvikling og anvendelse af metoder og opbygning af institutionel kapacitet i udviklingslande til planlægning på energi- og miljøområdet, idet der indgås en ny kontrakt om UNEP-Centret for perioden 2000 og 2001.

Risø har ansøgninger til EU's nye rammeprogram under behandling fra alle sine programområder og forventer en samlet deltagelse på nogenlunde samme niveau som hidtil. Under rammeprogrammet ventes ligeledes uændret niveau for deltagelsen i EURATOM-programmerne, bl.a. forskning i materialer, plasma og fluid dynamik under fusionsprogrammet.

EU støtter således fortsat udenlandske gæsteforskeres udnyttelse af ca. 25 % af spektrometerkapaciteten på DR3. Programmet kombineres af EU med en stigende støtte til netværksdannelser

mellem de deltagende neutroncentre om udvikling af særligt udstyr og standardiseret software til kontrol og simulering af de videnskabelige eksperimenter.

Risø deltager fortsat i planlægningen af European Spallation Source, ESS, som kan blive den kraftigste neutronkilde i verden. Risø påregner at udstationere en medarbejder ved et fælles projektteam i Jülich, der får til opgave at udarbejde det endelige forslag om bygningen af ESS til forelæggelse for de europæiske regeringer i 2003.

Den særlige måleopstilling til brug for materialeforskning, som Risø har etableret ved synkrotronfaciliteten, ESRF, i Grenoble med støtte fra STVF og SNF, er nu indkøbt og vil være til rådighed for samarbejder med andre danske forskergrupper.

### **Dimensionering og organisationsudvikling**

Risøs samlede antal medarbejdere har gennem årene ligget nogenlunde konstant, og dette niveau søges fastholdt, men med den fortsatte underliggende tendens, at teknisk/administrativt personale erstattes af videnskabeligt personale, der kan understøtte den øgede markedsstyrede virksomhed og samarbejdet med erhvervslivet. Niveauet for ph.d.-studerende og post docs planlægges fastholdt. Risø ønsker at tiltrække og fastholde erfarne forskere på internationalt niveau og vil derfor udvide antallet af stillinger til forskningsspecialister samt udnytte eventuelle nye muligheder for at opslå forskningsprofessorater og – hvis det er aktuelt – gerne i samarbejde med universiteterne. Der henvises til dimensioneringsplanen i skema 3.

Sikkerhedsstyringen er nu omlagt, så sikkerhedsarbejdet i højere grad end hidtil er integreret i det daglige arbejde og ledelsesbeslutningerne. Sikkerhedsstyring indgår således i planlægning og opfølgning på lige fod med andre aktiviteter og rapporteres bl.a. i Risøs grønne regnskab.

Myndighederne er ansøgt om tilladelse til, at Risøs eget brandvæsen nedlægges efter gennemførelse af en række forbedringer af brandsikkerheden og etablering et nyt brandmeldeanlæg på DR3. I denne forbindelse er de lokale beredskaber vedrørende brand, personskader og uheld med radioaktivitet blevet strammet op.

Risøs håndtering af radioaktivt materiale og de affaldsstrømme, der er forbundet hermed, er blevet analyseret og i 2000 gennemføres – efter dialog med tilsynsmyndighederne – en række tiltag, der kan mindske risikoen for fejlhåndtering.

Standardiseringen af Risøs IT-udstyr udvides i de kommende år. IT-kompetencen styrkes bl.a. ved at 166 medarbejdere p.t. er i færd med at gen-



nemføre en hjemmeuddannelse, som afsluttes med et pc-kørekort.

I slutningen af 2000 planlægges en opgradering af det administrative SAP/R3 system til en ny version med væsentligt forbedrede brugergrænseflader. Endvidere vil der blive gennemført pilotprojekter med decentrale indkøb og leverancer. Det sker som led i optimering og effektivisering af de administrative arbejdsgange for hele Risø. Med samme formål vil de centrale administrative funktioner vedrørende personale, sikkerhed, økonomi samt direktionssekretariat blive samlet i en ny Administrationsafdeling per 1. januar 2000. Endvidere gennemføres en gennemgang af de personaleadministrative processer og en undersøgelse af medarbejdernes tilfredshed som sammen med medarbejderudviklingssamtaler og ledervurdering vil give grundlag for organisationsudvikling med brug af en modificeret business excellence model.

### **Planlægning og benchmarking**

Denne 3-årsplan er resultatet af en proces, hvor planlægningsgrundlaget er udarbejdet og drøftet på internatmøder med afdelingscheferne, programlederne, hovedsamarbejdsudvalget og hovedsikkerhedsudvalget før behandlingen i Risøs bestyrelse. Ud fra planlægningsgrundlaget har afdelingerne udarbejdet bidrag til planen, som er drøftet på møder med direktionen før den endelige fastsættelse af de faglige og økonomiske mål, der fremgår af de efterfølgende kapitler.

I forbindelse med planlægningen har de enkelte afdelinger haft konsultationer med deres vigtigste samarbejdspartnere, og der er afholdt møder såvel bilateralt som på brancheniveau med industrielle og andre samarbejdspartnere. Tre afdelinger har etableret permanente rådgivende paneller, som er blevet brugt i denne proces.

De relevante elementer fra planen er endvidere blevet drøftet på de regelmæssige møder med DTU, KVL, DMU, TI og DJF som Risø har formaliserede samarbejdsaftaler med.

I samarbejde med Sektorforskningens Direktørkollegium har Risø deltaget i udvikling af nye indikatorer for opgørelse af forskningsindsats og resultater, som giver mulighed for sammenligninger på tværs af institutioner og fag. Dette arbejde vil danne grundlag for udarbejdelsen af 1999-rapporten fra de danske sektorforskningsinstitutioner, og dermed også for den midtvejsstatus med brug af benchmarking, som Risø skal udarbejde i 2000 i medfør af kontrakten med Forskningsministeriet.

Risø benytter desuden benchmarking som led i vurdering af arbejdsgange, produktionsprocesser

og tjenesteydelser for at identificere bedre måder at drive virksomheden på. Det sker regelmæssigt hvad angår ejendomsdrift med brug af data fra Dansk Facility Management. Tilsvarende vil Risøs brug af IT blive vurderet regelmæssigt gennem sammenligninger med "de bedste på området". Endelig vil omlægningen af sikkerhedsstyringen blive evalueret i 2000 med brug af benchmarking.

### **Økonomi**

Risø planlægger et uændret samlet aktivitetsniveau med en del omlægninger som følge af den reducerede basisbevilling i henhold til finanslovsforslaget FFL2000 og den øgede markedsstyrede virksomhed. I skema 1 er vist en samlet resultatopgørelse for 1997–2002. Der stiles mod en omkostningsfordeling på 60%–30%–10% for henholdsvis løn, drift og investeringer. For 2000 er fordelingen 57%-34%-9%.

I den kommende planperiode vil Risø etablere et vindenergicenter med bedre bygningsrammer til erstatning for uhensigtsmæssige og utidssvarende pavillon-bygninger. Det vil medføre stærkt forbedrede vilkår for Afdelingen for Vindeneregi og Atmosfærefysiks 120 medarbejdere og skaffe plads til nye faciliteter til forskningen inden for vindenergi. Byggeriet vil betyde, at Risø må budgettere med underskud i 2000 og 2001. Underskuddene afhænger af størrelsen af det bevillingstilskud, som Risø forventer medtaget på FL2000 og/eller FL2001 samt størrelsen af basistilskuddene i de kommende år. Set over hele 3-årsperioden planlægges med et budget i balance, men med store udsving på grund af investeringerne i vindenergicenteret.

Der er fortsat stort behov for at forny forskningsudstyr på Risø, og målsætningen om et investeringsniveau på 10% af bruttoomsætningen vil derfor blive fastholdt, selv om det har vist sig svært at realisere denne målsætning i praksis. Det fremgår da også, at investeringen i apparatur er meget lav i 2000.

Risøs økonomi er præget af store faste omkostninger i forbindelse med driften af de nukleare anlæg og de øvrige store forskningsfaciliteter, specielt har udgifterne til returnering af brugt reaktorbrændsel været stigende i de senere år. Dertil kommer en 40-årig bygningsmasse, som kræver fornyelse af tekniske installationer og øget generelt vedligehold. Det betyder, at det kun er en begrænset del af basismidlerne, der kan indgå som medfinansiering af programforskning, hvorfor de økonomiske vilkår for deltagelse i programmerne er af stor betydning. Ud over at begrænse pro-

gramforskningsindsatsen vil reduktioner i basisbevillingen også begrænse mulighederne for at opretholde Risøs egenforskning.

Udviklingen af elsektorens nye PSO-ordninger og de fremtidige økonomiske vilkår for deltagelse i disse projekter vil blive fulgt opmærksomt.

Det økonomiske resultat for 1999 forventes at blive lidt bedre end tidligere forudset, bl.a. på grund af en betydelig stigning i indtægterne fra den markedsstyrede virksomhed inden for vindenergi og salg af neutrondoteret silicium og luminescensudstyr til datering og dosimetri, hvoraf især salgene har bidraget til at forbedre resultatet. Hertil kommer en langsommere rekruttering af unge forskere og ph.d.-studerende end forventet. Kontraktindtægterne er faldet på grund af øget fokus på den markedsstyrede virksomhed og færre EU-indtægter end forventet på grund af skiftet mellem 4. og 5. rammeprogram.

For at forbedre den økonomiske situation gennemfører Risø løbende tilpasninger og effektivitetsforbedringer af hele virksomheden samt reduktioner i de tekniske og administrative funktioner, hvilket afspejler sig i udviklingen i antallet af medarbejdere i disse funktioner. Effektivitetsforbedringer gennem bedre brug af IT indgår også i denne 3-årsplan, så andelen af ressourcer, der anvendes på de primære formål vil være fortsat stigende. I første halvdel af 2000 vil der som led i denne udvikling blive gennemført en række ana-

lyser med henblik på at undersøge mulighederne for at finde besparelser på følgende områder:

- Tidsskriftshold, kopicentral og besøgscenter
- Lager, distribution og indkøb
- Optimal udnyttelse af Risøs samlede værkstedskapacitet
- Udnyttelsen af DR1
- Risøs IT-service

For at sikre en bedre økonomisk styring bruges fra 2000 en ny budgetmodel, som fordeler ressourcer på formål og overhead, og som indeholder en intern husleje som incitamenter til optimering af lokaleforbruget.

Set i forhold til det oprindelige budget for 1999 planlægges den markedsstyrede virksomhed at stige med 10 mio. kr. per år i hvert af planens tre år i henhold til den iværksatte handlingsplan, men omfanget af denne virksomhed vil i løbet af en kort årrække også nå et mætningspunkt, hvis den langsigtede karakter af Risøs forskningsindsats fortsat skal bevares.

Det vil derfor være en del af grundlaget for udarbejdelsen af en ny strategi, at Risø skal identificere områder, hvorfra der kan tiltrækkes nye opgaver, idet den eksisterende infrastruktur i form af bygninger, anlæg og driftsorganisation med begrænsede merudgifter kan understøtte en øget forskningsaktivitet.

## Skema 1. Resultatopgørelse 1997-2002

Beløb i mill. kr. ekskl. moms. (løbende priser indtil år 2000, herefter i p/1 2000 niveau)	Regnskab		Prognose	3-årsplan		
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Indtægter</b>	<b>482,2</b>	<b>498,1</b>	<b>508,2</b>	<b>538,6</b>	<b>536,5</b>	<b>546,5</b>
Bevillingsfinansieret virksomhed						
Finanslov og budgetoverslag	260,1	262,8	264,2	267,5	268,5	268,5
Tilskud til vindenergicenter				10,0		
Øvrige kontrakter	160,3	175,2	171,7	189,1	188,0	188,0
Markedsstyret virksomhed	42,7	46,3	56,3	57,5	67,0	77,0
Markedsstyret, silicium	19,1	13,9	16,0	14,5	13,0	13,0
<b>Driftsudgifter</b>	<b>441,4</b>	<b>457,4</b>	<b>483,1</b>	<b>497,7</b>	<b>491,0</b>	<b>487,0</b>
Løn	278,6	283,9	293,4	309,6	309,0	307,0
Drift	161,5	165,5	171,7	177,1	171,0	169,0
Reaktorbrændsel, bortskaffelse og køb	1,2	8,0	18,0	11,0	11,0	11,0
<b>Driftsresultat</b>	<b>40,8</b>	<b>40,7</b>	<b>25,1</b>	<b>41,0</b>	<b>45,5</b>	<b>59,5</b>
<b>Investeringer</b>	<b>23,1</b>	<b>46,4</b>	<b>37,2</b>	<b>48,2</b>	<b>50,5</b>	<b>49,5</b>
Investeringer	18,5	33,1	27,8	26,2	18,5	32,5
Ombygning vedr. VEA og NUK				15,0	25,0	10,0
Afdelingsinvesteringer	4,6	15,0	9,4	7,0	7,0	7,0
<b>Nettoresultat</b>	<b>17,8</b>	<b>-5,7</b>	<b>-12,1</b>	<b>-7,2</b>	<b>-5,0</b>	<b>10,0</b>
<b>Formue</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2,2</b>	<b>-5,0</b>	<b>-10,0</b>	<b>0,0</b>

## Skema 2. Udgifter 1998-2000

<b>Mill. kr., (løbende prisniveau)</b>	<b>Regnskab</b>		<b>Prognose</b>		<b>Budget</b>	
	<b>1998</b>	<b>%</b>	<b>1999</b>	<b>%</b>	<b>2000</b>	<b>%</b>
<b>Programområder 1)</b>						
Industrielle materialer	38,9	8,8	44,2	10,0	45,4	10,0
Nye funktionelle materialer	39,7	9,0	36,1	8,2	34,7	7,6
Optik og sensorsystemer	24,1	5,5	26,9	6,1	24,1	5,3
Planteproduktion og stofomsætning	48,6	11,0	53,4	12,1	46,9	10,3
Systemanalyse	34,2	7,8	34,5	7,8	35,4	7,8
Vindenergi og atmosfæriske processer	56,3	12,8	65,6	14,9	61,3	13,5
Nuklear sikkerhed	32,8	7,4	32,5	7,4	30,2	6,6
Nukleare anlæg	38,7	8,8	36,3	8,2	39,8	8,7
Ledelse og fælles drift (overhead) 2)	25,3	5,7	21,5	4,9	47,7	10,5
<b>Programområder i alt</b>	<b>338,6</b>	<b>76,8</b>	<b>351,0</b>	<b>79,7</b>	<b>365,5</b>	<b>80,4</b>
<b>Tekniske og administrative opgaveområder</b>						
Bygnings- og anlægsservice	21,9	5,0	22,8	5,2	30,7	6,7
IT-service 3)			20,2		14,8	
Elektronik- og mekanikservice	34,9	7,9		0,0	0,0	0,0
Informationsservice	14,4	3,3	17,3	3,9	14,0	3,1
Administration 4)	30,9	7,0	29,2	6,6	29,7	6,5
<b>Tekniske og administrative opgaveområder i alt</b>	<b>102,1</b>	<b>23,2</b>	<b>89,5</b>	<b>20,3</b>	<b>89,1</b>	<b>19,6</b>
<b>I alt</b>	<b>440,7</b>	<b>100,0</b>	<b>440,5</b>	<b>100,0</b>	<b>454,6</b>	<b>100,0</b>
Investeringspulje, fælles 5)	24,5		10,6		6,3	
Ufordelte investeringer m.m.					35,3	
Fællesudgifter 6)	81,6		95,2		53,7	
Udligning af interne betalinger	-42,4		-26,0		-21,2	
<b>Total Risø</b>	<b>504,4</b>		<b>520,3</b>		<b>528,6</b>	

Noter:

- 1) Opgaver er indeholdt i de enkelte programområder.
- 2) Som følge af en ændret budgettering af ledelse og fælles drift fra år 2000 kan årene 1998 og 1999 ikke direkte sammenlignes med budgettet for år 2000. Overhead for programområderne er i år 2000 sat til 15 % af udgifterne til formål.
- 3) Elektronik- og mekanikservice overførtes i 1999 til IT-service, fællesudgifter og programområderne.
- 4) Direktion, Personale, Økonomi og Sikkerhed sammenlægges i år 2000 til een afdeling.
- 5) Investeringer i apparatur er fordelt på formål.
- 6) Reaktorbrændsel, post docs og ph.d.er budgetteres fra år 2000 ikke som fællesudgift.

### Skema 3. Dimensioneringsplan 1998-2002 (årsværk)

	Regnskab	Prognose	3-årsplan		
	1998	1999	2000	2001	2002
<b>I alt</b>	<b>863</b>	<b>871</b>	<b>889</b>	<b>887</b>	<b>883</b>
<b>Programområder (formål)</b>	<b>637</b>	<b>661</b>	<b>681</b>	<b>691</b>	<b>701</b>
Chefer	42	39	42	42	42
Forskningsprofessorer	1	1	5	5	5
Forskningsspecialister	3	6	9	9	9
Seniorforskere	142	124	129	134	139
Forskere	37	48	53	58	63
Ph.d.er	57	66	67	67	67
Post docs	46	58	61	61	61
Andet akademisk personale	50	67	65	65	65
Andre medarbejdere	259	253	250	250	250
<b>Teknisk-administrative (overhead)</b>	<b>226</b>	<b>210</b>	<b>208</b>	<b>196</b>	<b>182</b>
Akademikere	65	53	53	51	47
Andre medarbejdere	135	129	127	120	110
Elever	26	28	28	25	25

## Skema 4. Investeringsplan 2000-2002

(mill. kr. løbende priser)	Total- budget	Direktionens pulje		Afdelingsinvesteringer	
		2000	3-årsplan i alt	2000	3-årsplan i alt
<b>Overførte investeringsprojekter, fra foregående 3-årsplan</b>					
Energibesparende foranstaltninger m.m. (BAS)	-	1,0	2,5		
BAS, diverse bygge- og anlægsarbejder ( i alt):	-	3,8	6,3		
Brandalarmer	2,5	1,5	1,5		
<b>Overførte investeringsprojekter i alt</b>		<b>6,3</b>	<b>10,8</b>		
Flytning af NUK og VEA, bygningsændringer, note 1)	50,0	15,0	50,0		
Etablering af met. reference målestation (VEA)	1,5	1,5	1,5		
Etablering af prøveplads i Jylland (Høvsøre eller Røjensø) (VEA)	2,0	2,0	2,0		
Udvidelse af hal, Sparkær (VEA)	1,3	1,3	1,3		
<b>Større bygningsinvesteringer i alt</b>		<b>19,8</b>	<b>54,8</b>		
<b>Mindre bygningsinvesteringer i øvrigt (BAS)</b>		<b>4,4</b>	<b>7,0</b>		
Elektronmikroskop med EBSP (AFM)	4,5	4,5	4,5		
Aeroelastisk vingeforprøvningsfacilitet for vindtunnel (VEA)	1,0	1,0	1,0		
Mikroteknologi til optiske systemer (OFD)	3,5	2,5	3,5		
NEU-instrumentering (FYS)	7,5	2,5	7,5	0,5	0,5
Konfokalt mikroskop (PBK)	2,2		2,2		
Renovering af kantinekøkken (BAS)	1,2		1,2		
Drejbænk til Risø værksted (BAS)	0,5		0,5		
Mikrofokus røntgenudstyr (AFM)	1,9		1,9		
Keramisk Pre-pilot-anlæg (AFM)	2,9		2,9		
<b>Øvrige investeringer i apparatur m.m.</b>		<b>10,5</b>	<b>25,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>Ikke disponeret</b>			<b>29,4</b>	<b>6,5</b>	<b>20,5</b>
<b>Overførte eller aftalte investeringer i alt</b>		<b>41,0</b>	<b>127,2</b>	<b>7,0</b>	<b>21,0</b>

Note 1: Det forudsættes, at Forskningsministeriet tilfører Risø 10 mill. kr. til investeringen

## 2. Den faglige plan

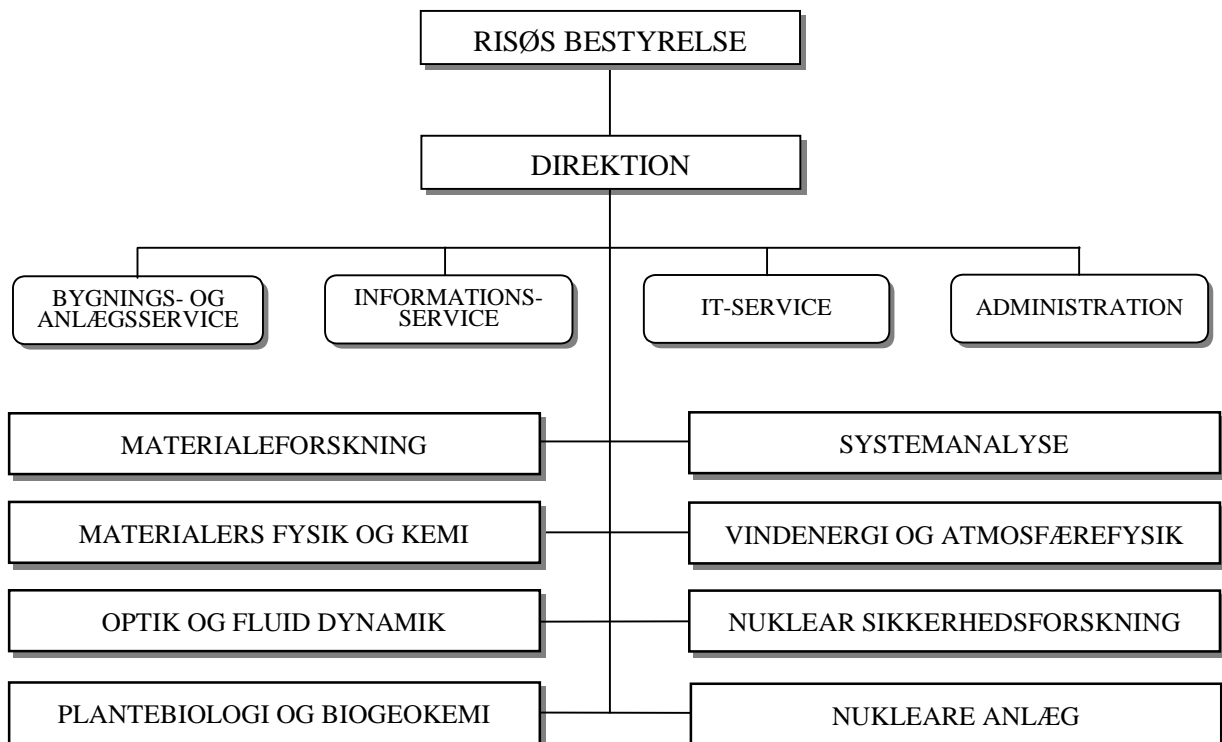
I dette afsnit beskrives de enkelte afdelingers programområder, programmer og opgaver sammen med resultatkrav og forskningens fagdisciplinære grundlag. Forskningsprogrammernes formål og vigtige milepæle, som skal nås i 2000 bl.a. af hensyn til opfyldelsen af kontraktens resultatkrav, er opført i tabelform. Der er ligeledes anført vigtige milepæle for de tekniske og administrative afdelingers funktioner.

I forskningsafdelingernes profil er kompetencer og nøgleteknologier præsenteret, og der er redegjort for forskningens teknologiske og anvendelsesmæssige perspektiver, dens relevans for erhvervslivet og andre målgrupper samt for initia-

tiver, som kan øge den markedsstyrede virksomhed. Endvidere fremgår afdelingernes deltagelse i vigtige danske og internationale forskningsprogrammer sammen med en fortegnelse over deres vigtigste samarbejdspartnere.

Afdelingernes detaljerede planer med delmål og hertil knyttede milepæle er sammen med forskningsprogrammernes og opgavernes budgetter og indikatorer for indsats og resultater, som er rettet mod henholdsvis viden/forskningsmarkedet, erhvervsmæssig udnyttelse, uddannelsesvirksomhed og myndighedsbistand, samlet i bilagsrapporten "Mål og rammer 2000-2002".

### Risø's organisationsdiagram



# Programområder, afdelinger, programmer og opgaver

## Direktion

Administrerende direktør	Jørgen Kjems
Vicedirektør	Jørgen Honoré

## Programområder (formål) – Afdelinger

Programmer

Opgaver

### Industrielle materialer – Afd. for Materialeforskning (AFM)

Niels Hansen

Materialemodeller og materialestruktur (MMS)	Torben Leffers
Lokal struktur og egenskaber (KSE)	Dorte Juul Jensen
Strålingsbeskadigelse, defekter og fusionsmaterialer (FUS)	B.N.Singh
Materialemechanik (MMK)	Svend Ib Andersen
Kompositmaterialer (KPM)	Hans Lilholt
Pulverteknologiske materialer (PTM)	Allan Schrøder Pedersen
Brændselsceller (BRC)	Allan Schrøder Pedersen (fg.)
<i>Brændselselementer til DR3</i>	Jan Borring

### Nye funktionelle materialer - Afd. for Materialers Fysik og Kemi (FYS)

Klaus Bechgaard

Dansk Polymer Center (DPC) i samarbejde med DTU	Ib Johannsen
Basispolymerer og polymeroverflader (POL)	Kell Mortensen (kst.)
Funktionelle polymerer og molekulære materialer (FPO)	NN
Biofysik og biostruktur (BIO)	Robert Feidenhans'l
Superledende og magnetiske materialer (SUM)	NN
Røntgen- og neutronspretningsfaciliteter (RON)	NN

### Optik og sensorsystemer - Afd. for Optik og Fluid Dynamik (OFD)

Jens-Peter Lynov (kst.)

Optisk diagnostik og informationsbehandling (ODI)	Steen Grüner Hanson
Optiske materialer (OMA)	Per Michael Johansen
Plasma og fluid dynamik (PLF)	Jens-Peter Lynov
<i>Fusionsassocieringen (EUR)</i>	Jens-Peter Lynov



**Planteproduktion og stofomsætning - Afd. for Plantebiologi og Biogeokemi (PBK)****Arne Jensen**

Plante-mikrobe symbioser (PLS)	Henriette Giese
Plantegenetik og epidemiologi (PLG)	Hanne Østergård
DLF-Risø bioteknologi (PLI) <b>i samarbejde med DLF-Trifolium</b>	Klaus K. Nielsen
Planteprodukter og anvendelse af biomasse (PLP)	Søren K. Rasmussen
Biogeokemi (PLK)	Lennart Rasmussen
Planteøkosystemer og næringsstofkredsløb (PLE)	Gunnar Gissel Nielsen

**Systemanalyse - Afd. for Systemanalyse (SYS)****Hans Larsen**

Sikkerhed, pålidelighed og menneskelige faktorer (SPM)	Nijs J. Duijm
Energisystemanalyse (ESY) <b>i samarbejde med DMU</b>	Frits Møller Andersen
Energi-, miljø- og udviklingsplanlægning (UCC)	John Møbjerg Christensen
Teknologiscenarier (TES)	Per Dannemand Andersen

**Vindenergi og atmosfæriske processer – Afd. for Vindenergi og Atmosfærefysik (VEA)****Erik Lundtang Petersen**

Vindkraftmeteorologi (VKM)	Lars Landberg
Atmosfærisk transport og udveksling (ATU)	Søren Larsen
Vindmøller (VIM)	Peter Hjuler Jensen
Aeroelastisk design (AED)	Flemming Rasmussen
Elektrisk design og styring (EDS)	Peter Hauge Madsen (kst.)
Vindmøllediagnostik (VMD)	Troels Friis Pedersen (fg.)
<i>Sparkær – vingeprovning (SPK)</i>	Carsten Skamris (fg.)
<i>Måle- og datateknik (MDA)</i>	Søren Larsen
<i>International rådgivning (INR)</i>	Jens Carsten Hansen (fg.)
<i>Vindmølleprovning (PRV)</i>	Troels Friis Pedersen

**Nuklear sikkerhed - Afd. for Nuklear Sikkerhedsforskning (NUK)****Benny Majborn**

Radioøkologi og sporstofstudier (RAS)	Sven P. Nielsen
Strålingsbeskyttelse og reaktorsikkerhed (STR)	Anders Damkjær
<i>Anlægshelsefysik og beredskab (AHF)</i>	Per Hedemann Jensen
<i>Bestråling og isotopservice (BIS)</i>	Ulf Jacobsen
<i>Radioøkoologisk overvågning (ENV)</i>	Sven P. Nielsen
<i>Dosimetri (DOS)</i>	Arne Miller

**Nukleare anlæg – Afd. for Nukleare Anlæg (NUA)****M. Bagger Hansen**

<i>Reaktordrift (RDV)</i>	M. Bagger Hansen
<i>Behandlingsstationen (RAF)</i>	Knud Brodersen
<i>Siliciumdotering (SIL)</i>	Kirsten Andresen

## Tekniske og administrative afdelinger

### Afdelinger

#### Opgaver

<b>Administrationsafdelingen (ADM)</b>	<b>Direktionen</b>
Sekretariat (DIR)	Lisbeth Grønberg
Personale (PER)	Ulla Rasmussen
Sikkerhed (SIK)	Hanne Troen
Økonomi (ØKO)	Minna D. Nielsen

<b>Bygnings- og Anlægsservice (BAS)</b>	<b>Freddy Mortensen</b>
Drift og vedligehold af bygninger og byggeri (BYG)	Mogens Tangaa-Andersen
Drift og vedligehold af elektriske installationer og VVS (DVI)	Holger Vejlgård
Drift af arealer og transport (DAT)	Allan Schøsler
Ejendomsforvaltning (EJD)	John Mosegaard Hansen
Risø Værksted (RVK)	Dirch Petersen

<b>Afdelingen for IT-service (ITA)</b>	<b>Erik Kristensen</b>
IT-service (ITA)	Erik Kristensen Jørgen Bundgaard

<b>Informationsservice (BIG)</b>	<b>Birgit Pedersen</b>
Information og bibliotekservice (BSE)	Hanne Alvi
Public relations og grafisk service (PUB)	Leif Sønderberg Petersen
Dokumentation og rekvirerede opgaver (DOK)	Line Nissen
IT til information, kommunikation og administration (ITI)	Hans Peter Ærstrøm
Pressechef (PRE)	Leif Sønderberg Petersen

## 2.1 Forskning og store forsøgsfaciliteter

Ud over forskning er det et af Risøs formål at drive store forsøgsfaciliteter. Pr. 1. januar 2000 oprettes en driftsafdeling for Risøs nukleare anlæg, og sammen med forskningsafdelingernes planer er denne afdelings planer skitseret nedenfor som en samlet fremstilling af planerne for Risøs formålsbestemte opgaver.

I planerne er programrådernes formål anført sammen med resultatkravene fra kontrakten med

Forskningsministeriet. Der henvises til kontraktens bilag for så vidt angår en detaljeret beskrivelse af resultatkravene.

I oversigten over programrådernes vigtige milepæle for året 2000 er der refereret til kontraktens resultatkrav. Der er ikke anført milepæle for allerede opfyldte resultatkrav, og milepæle uden reference vedrører resultater, som ikke var forudset i resultatkontrakten.

*Programområdets formål:* Udvikling og karakterisering af materialer og materialeteknologier med henblik på effektiv og sikker anvendelse i industrielle produkter, især energitekniske anlæg.

*Kontraktens resultatkrav:*

1. Udvikling af nye mikromekaniske modeller som grundlag for design af komponenter.
2. Opbygning af en eksperimentel synkrotronsstrålingsfacilitet til brug ved måling af 3-dimensionale fordelinger af indre spændinger.
3. Industriel modning af avancerede kompositmaterialer.
4. Udvikling af nye pulverteknologiske metalmaterialer.
5. Udvikling af nye keramiske materialer til brændselsceller og superledende kabler.

Programmer/formål	Vigtige milepæle for 2000
<p><b>Materielemodeller og materialestrukturer</b> Bestemmelse af materials mekaniske opførsel og strukturudvikling under deformation. Opstilling af meso- og mikromekaniske modeller samt modeller på atomart niveau.</p>	<p>Færdigudvikling af mikromekanisk model for indre spændinger i metalliske kompositter. (1)</p>
<p><b>Lokal struktur og egenskaber</b> Kvantitativ karakterisering og modellering af mikrostruktur og lokale krystallografiske orienteringer med henblik på forståelse af termomekaniske processer samt mekaniske og fysiske egenskaber.</p>	<p>Udvikling af metoder og software til bestemmelse af 3D-kornstruktur ved European Synchrotron Radiation Facility (ESRF). (2)</p>
<p><b>Strålingsbeskadigelse, defekter og fusionsmaterialer</b> Bestemmelse af defekters produktion, vekselvirkning og akkumulering samt disse processers indflydelse på materialeegenskaber med særligt henblik på forholdene i en fusionsreaktor.</p>	<p>Undersøgelser af vekselvirkningen mellem krybning og udmattelse i kobber for anvendelse til 1. væg i en fusionsreaktor.</p>
<p><b>Materielemekanik</b> Udvikling og anvendelse af numeriske og eksperimentelle metoder og teknikker til modellering og karakterisering af avancerede konstruktionsmaterialer og komponenter.</p>	<p>Måling og modellering af restspændinger i svejsninger fremstillet ved "friction stir welding".</p>
<p><b>Kompositmaterialer</b> Udvikling af avancerede kompositmaterialer med matrix af metal, polymerer og keramik; karakterisering af mikrostruktur og mekaniske og fysiske egenskaber for avancerede kompositmaterialer og for uorganiske og naturbaserede fibre; udvikling af fremstillingsteknologier for kompositmaterialer med gode egenskaber og optimering af materialeegenskaber i relation til funktion.</p>	<p>Udvikling af metodik til ikke-destruktiv undersøgelse af plastkompositter ved røntgen og termografi. (3)</p>
<p><b>Pulverteknologiske materialer</b> Udvikling og optimering af nye pulverbaserede materialer og processteknologier med henblik på forbedrede anvendelsesmæssige egenskaber samt afprøvning og karakterisering af de fremstillede materialer.</p>	<p>Fastlæggelse af fremstillingsbetingelser for et aktuelt kompositmateriale baseret på sprayformning. (4)</p>
<p><b>Brændselsceller</b> Udvikling af fastoxidbrændselsceller (SOFC) baseret på keramiske materialer til direkte omsætning af brint, kulgas og naturgas til elektricitet.</p>	<p>Udvikling af SOFC celler med et celleareal på 20 x 20 cm<sup>2</sup> og lav cellemodstand. (5)</p>

## Programområdets perspektiver

Interessen for materialeforskning og teknologi er baseret på de samfundsmæssige og industrielle perspektiver i forskningsresultaterne for at forbedre den nuværende teknologi og derigennem skabe bedre ressourceudnyttelse, bedre miljø og øget konkurrenceevne. Hertil kommer den samfundsmæssige interesse i at styrke grundlaget for universitetsundervisningen i materialefysik, -kemi, -mekanik og -teknologi.

Materialeforskning og -udvikling er højt prioriteret i danske centre (f.eks. IVC) og centerkontrakter. Området indgår i STVF's strategiplan for perioden 1998-2002 og den nationale delstrategi for materialeforskning. Internationalt er området også et højt prioriteret område i EU's 5. ramme-program.

## Kompetencer og udviklingsmuligheder

Afdelingen for Materialeforskning har udviklet ekspertise inden for en række områder, der kan karakteriseres ved følgende nøgleteknologier og kompetencer:

*Materialestrukturer og materialemodeller:* Kvantitativ strukturanalyse inkl. automatisk billedbehandling ved brug af elektronmikroskopi, neutroner og synkrotronstråling. Modellering af strukturudvikling og materialeegenskaber fra mikroskala til makroskala.

*Destruktiv og ikke-destruktiv materialeprøvning:* Metoder til undersøgelse af avancerede materialer og komponenter med henblik på design og levetidsvurdering af industrielle komponenter.

*Lette og stærke materialer:* Metoder til prøvning, modellering og design af industrielle komponenter med ringe vægt og stor styrke f.eks. vindmøllevinger, svinghjul og flydele.

*Kompositmaterialer:* Metoder til fremstilling, prøvning og modellering af kompositmaterialer på polymer-, metal- og keramikbasis.

*Procesteknologi og procesmodellering:* Processer til fremstilling af amorfe og nanokrystallinske materialer, keramiske materialer, lagdelte strukturer og pulvermaterialer.

*Elektrokeramiske materialer:* Metoder til fremstilling og fysisk, kemisk og elektrisk karakterisering af materialer og komponenter til f.eks. brændselsceller, højtemperatursuperledere og sensorer.

I 2000 vil der blive lagt vægt på følgende udviklingsmuligheder:

- *Ingeniørvidenskabeligt Center (IVC)*  
Centeret fortsættes gennem 5-årsperioden 1998-2002. Den faldende bevilling søges delvis kompenseret gennem nye bevillinger (Den nationale forskningsstrategi). De nye bevillinger gives dog fortrinsvis til ph.d. studerende og post docs, så nye finansieringsaftaler til støtte for Risø forskere er ønskelige, evt. med Grundforskningsfonden.
- *Synkrotronstråleforskning*  
Afdelingens 3D-røngtgenmikroskop ved ESRF har levet op til forventningerne, og de egentlige forskningsprojekter er igangsat. Risø er foran, men stærk amerikansk konkurrence inden for 3D-mikroskopi vil komme inden for de nærmeste år. En koncentreret indsats er derfor nødvendig, hvor et usikkerhedsmoment ligger i bevillingen fra Dansync til personale og rejser. Denne bevilling udløber, og en fortsættelse er under forhandling med SNF.
- *Elektronmikroskopi*  
Et nyt transmissionselektronmikroskop vil blive ansøgt gennem forskningsrådene. Et sådant mikroskop vil blive en national facilitet, og i tilfælde af bevilling skal et center oprettes. Et krav til ansøgerne er at der ydes medfinansiering bl.a. i form af personale, lokaler, etc. På grund af apparaturpuljens forholdsvis beskedne omfang må det også forventes, at der stilles krav om medfinansiering af selve mikroskopet, der vil koste af størrelsesordenen 10 mill.kr.  
Ud over et nyt transmissionselektronmikroskop er der et akut behov i afdelingen for et nyt scanning elektronmikroskop (SEM). Forskning og industriopgaver i stigende omfang har medført døgnbelastning af afdelingens store SEM. Et nyt mikroskop vil koste ca. 2.5 mill.kr.
- *Ikke-destruktiv materiale- og komponentkarakterisering*  
Afdelingen fortsætter udbygningen af dette område bl.a. i samarbejde med Carl Bro Industri og Marine A/S. Et vigtigt område er udvikling af realtidsmetoder, der tillader monitoring under belastning (drift) med henblik på at studere og modellere dannelse og udbredelse af skader herunder vurdering af design og restlevetid. Anskaffelse af et mikrofokus realtidsradioskopisystem ville i høj grad stimulere dette område. Pris for et sådant udstyr er ca. 1 mill. kr.

- *Brændselsceller*  
SOFC udviklingen har taget fart i de seneste år bl.a. til brug i små kraftvarmeproducerende enheder. Den internationale udvikling har vakt fornyet interesse i Danmark både hos elværker, industri og myndigheder (ENS). Et af Risø udarbejdet program for de næste 5 år er i princippet blevet godkendt af de nævnte parter, og finansieringen er ved at blive forhandlet. Det fremtidige program vil omfatte et kortere markedsrettet program (sammen med Haldor Topsøe A/S og evt. andre), et langsigtet forskningsprogram sammen med de nuværende SOFC-partnere samt deltagelse i et EU-finansieret projekt, der ledes af Rolls Royce, UK. Som led i programmet overvejes mulighederne for at etablere et præpilotanlæg på Risø.

### **Markedsstyret virksomhed**

Markedsundersøgelser fortsættes inden for områderne fiberkompositter, herunder ikke-destruktiv prøvning, med henblik på at udbygge samarbejdet med private virksomheder dels hvad angår diverse direkte køb af serviceydelser og virksomhedernes involvering i programforskning, dels for i højere grad at målrette forskningen imod virksomhedens behov.

Avanceret materialeprøvning udbygges specielt med henblik på samarbejdet med dansk industri inden for højstyrkematerialer (Danfoss A/S) og vindmøllevinger (vindmølleindustri).

Elektrokeramiske materialer er et vækstområde, hvor afdelingen specielt arbejder med brændselsceller, membraner og sensorer. Der er kommercielle muligheder inden for alle tre områder, og afdelingen udbygger sin basis f.eks. gennem

patentering, centersamarbejde og samarbejdsaftaler med interesserede virksomheder.

Fælles for ovennævnte områder er ikke-destruktiv karakterisering og prøvning med en række avancerede teknikker. Afdelingen vil her udbygge virksomheden, specielt inden for nicheområder som produkter fremstillet af kompositmaterialer eller af keramik. Herudover er et vigtigt område udvikling og anvendelse af monitorings-teknik til afstandsvurdering af komponenters tilstand og restlevetid samtidig med, at de er i drift.

### **Samarbejdspartnere**

Afdelingen samarbejder med virksomheder og forskningsinstitutioner, bl.a. i forbindelse med projekter under Energiforskningsprogrammerne (EFP). Komponentudvikling til forsvarsformål og et nyt og hurtigt ekspanderende område, anvendelse af plantefibre i kompositmaterialer, er andre vigtige emner for materialeområdet. Den industrielle og den energiteknologiske materialeforskning er fortsat højt prioriteret i EU. Endvidere kan nævnes europæiske programmer som EUCLID, EU-REKA og COST, der alle har en betydelig indsats på materialeområdet, og hvori afdelingen deltager.

Ud over det nævnte samarbejde har afdelingen samarbejde med AU, AAU, DTU, KU, KVL, SDU og RUC samt med DTI og en lang række industrivirksomheder.

### **Opgave**

- *Brændselselementfremstilling*

Afdelingen for Materialeforskning fremstiller brændselselementer til DR3.

## Nye funktionelle materialer

## Afd. for Materialers Fysik og Kemi

*Programområdets formål:* Design, syntese og karakterisering af materialer med nye fysiske og kemiske egenskaber. Materialegruppen omfatter polymerer, metaller, keramikker og grænselag af biologisk/organisk eller uorganisk oprindelse.

*Kontraktens resultatkrav:*

1. Molecular engineering af nye organiske sensor-materialer.
2. Forbedring af styringen af konventionelle polymermaterialers egenskaber.
3. Udvikling af metoder til molekylær kontrol af overfladeegenskaber.
4. Udvikling af forbedrede materialer til aktuatorer og informationslagring.
5. Fastlæggelse af struktur og dynamik af magnetiske og superledende materialer.
6. Videreførelse af brugerprogram ved DR3.

### Programmer/formål

### Vigtige milepæle for 2000

#### Basispolymerer og polymeroverflader

Design, syntese og karakterisering af polymermaterialer og polymeroverflader ud fra en forståelse af deres opbygning.

Engagement i DPC

Publicering af artikel omhandlende elektrostatikens indflydelse på konformationen af 'polymer-lignende' miceller. (2)

Publicering af strukturel respons af blok copolymer smelter og geler ved udsættelse for simpel forlængelse. (2)

Kalibrering af ultra-shallow dybdeprofilering i SIMS ved hjælp af Røntgen reflektivitet af lagdelte blokcopolymer systemer. (3)

#### Funktionelle polymerer og molekylære materialer

Design, syntese og karakterisering af polymermaterialer og molekylære materialer med speciel funktion

Engagement i DPC

Udvikling af fritstående aktuator baseret på elektrisk ledende polymer og en aktuator opbygget af stakke af dielektriske elastomerer. (4)

Demonstration af kemisk sensormembran til måling af molekylære forbindelser i vandige miljøer. (1)

#### Biofysik og biostruktur (Program under opbygning)

Styrkelse af eksperimentel og teoretisk biofysik på Risø.

Engagement i Biofysikforskerskolen

Reproducerbar fremstilling af et biologisk foreneligt polymeremne med en overfladestruktur, der afformer kollagens 65 nm gentagelsesmønster. (3)

#### Superledende og magnetiske materialer

Eksperimentelle studier af magnetisme og superledende materialer i modelsystemer og i potentielt teknologisk anvendelige systemer. Udvikling af teknikker til magnetisk karakterisering af superledere

Bestemmelse af vekselvirkning mellem superledende og magnetiske faser i  $RNi_2B_2C$  ( $R=Tm$  og  $Er$ ). (5)

#### Røntgen- og neutronspretningsfaciliteter

Beskrivelse af materialefunktion gennem forståelse af sammenhængen mellem atomar/molekylær struktur og funktion og egenskaber. Udvikling af karakteriseringsteknikker og instrumentering.

Undersøgelser af krystaller bondedede under UHV betingelser.

Kommissionering af det nye TAS7 spektrometer inklusiv integrerede simuleringsværktøjer baseret på McStas. (6)

Etablering af en dansk brugerkreds til neutronpulverdiffraktion. (6)

## Programområdets perspektiver

Forskningsindsatsen rettes både mod at skabe grundlag for at forbedre eksisterende materialer, som allerede anvendes i industrien (f.eks. bulk polymermaterialer og superledertapes), og mod at skabe muligheder for nye højteknologiske produkter gennem arbejdet med helt nye materialetyper, f.eks. aktuatomaterialer, overflademodificerede materialer, superledere til magnetfeltanvendelser og systemer af biologisk oprindelse. I denne proces vil sammenhængen mellem atomar og molekylær opbygning og fundamentale egenskaber kunne bestemmes ved at kombinere strukturkarakterisering, bulk målinger og modellering med design og syntese samt funktionsafprøvning. Forskningsindsatsen inden for polymermaterialer indgår i Dansk Polymercenter, hvis kerne er et udvidet samarbejde mellem Risø og DTU.

## Kompetencer og udviklingsmuligheder

Afdelingen satser på at udbygge en tværfaglig kompetence inden for materialers fysik og kemi. Den faglige kompetence videreudvikles specielt inden for polymere, molekylære og biologiske samt superledende og magnetiske materialers fysik og kemi. Videngrundlaget udvikles bl.a. ved anvendelse af strukturkarakterisering med neutron- og røntgenspredning til studier af faste og bløde materialer i bulk-fasen og på grænseflader. Billeddannende metoder anvendes til studier af lokale egenskaber. Som led i forskningen udbygges aktiviteter inden for teori, modellering og simulering.

Afdelingens nøglekompetencer findes inden for følgende områder:

*Polymermaterialer:* Identifikation og kontrol af kemiske og fysiske egenskaber af polymerblandinger og analoge materialer med sigte på udvikling af materialer med større styrke, stabilitet og forbedrede bearbejdningsmuligheder samt syntese og analyse af polymerer.

*Polymeroverflader/Grænsefladefysik og -kemi:* Karakterisering af effekterne af ydre og indre grænseflader i forbindelse med makromolekylære og polymere overfladelag, molekylære aggregater og nanostrukturer af metaller og halvledere. Karakterisering af lokale fænomener ved hjælp af Atomic Force Microscopy, XPS og billeddannelse af overfladers kemiske sammensætning vha. TOF-SIMS.

*Funktionelle polymerer og molekylære materialer:* Påvisning og udnyttelse af sensorvirkning på

grundlag af molekylær genkendelse. Design og fremstilling af polymerbaserede mikroaktuatorer, polymerer og molekylære materialer med speciel optisk eller elektrisk og dielektrisk funktion.

*Superledning og magnetisme:* Bestemmelse og udnyttelse af vekselvirkning, struktur og dynamik i magnetiske og superledende materialer. Bidrag til forbedring og udvikling af superleder-materialer til teknologiske anvendelser.

*Nanostruktur:* Neutron- og røntgenspredning Afdelingen har opbygget en internationalt anerkendt ekspertise inden for neutron- og røntgenspredning som spænder fra bulk systemer til overflader og dynamiske fænomener.

*Neutronfaciliteter/Brugerprogram ved DR3:* I forbindelse med neutronbrugerprogrammet ved DR3 vil der ske en udvikling, hvorved de europæiske faciliteter integreres yderligere samtidig med at der foretages en arbejdsdeling vedrørende instrumentudvikling og specialisering.

I 2000 vil der blive lagt vægt på følgende udviklingsmuligheder:

- *Polymerer.* Dansk Polymer Center (DPC). Der er indgået en bilateral aftale med DTU, og der forberedes samtidig et samarbejde, som dækker de fleste universiteter i Danmark. Der samarbejdes med tre afdelinger på Risø vedrørende forskellige aspekter af polymermaterialer.
- *Polymeroverflader/Overfladekarakterisering.* Der er indgået en centeraftale og instrumentparken skal udbygges.
- *Funktionelle Polymerer og Molekylære Materialer.* Samarbejdet med Danfoss A/S om udvikling af polymeraktuatorer kan videreudvikles, og der kan udvikles nye typer elektronisk aktive materialer baseret på en bedre forståelse af strukturelle karakteristika.
- *Biofysik.* Biofysikforskercolen, som startede i 1998 efter initiativ fra Niels Bohr Institutet og Risø, videreføres. Den eksperimentelle forskning skal styrkes. På Risø vil der blive søgt forskningssamarbejde med Afdelingen for Plantebiologi og Biogeokemi vedrørende biologiske "overfladefænomener". Udviklingsmulighederne skal evalueres i januar-februar 2000.
- *Superledning og magnetisme.* Der arbejdes mod en "helstøbt" situation med en god balance mellem opgaver af grundlæggende karakter og med sigte mod karakterisering og udvikling af superledende materialer til teknologiske anvendelser.

- *Nanostruktur/DR3: Neutronspretningsfaciliteter:* Mange allerede eksisterende materiale typer forbedres ved en optimering af deres nano- og mikrostruktur. Dette stiller imidlertid store krav til karakterisering og beskrivelse af materialets struktur. Afdelingen besidder i dag stor ekspertise i udnyttelse af spredningsteknikker til bestemmelse af materialers atomare og molekylære struktur. Denne ekspertise er dels baseret på udnyttelse af DR3, dels på udnyttelse af røntgensynkrotronstrålingskilderne ved HASYLAB i Hamborg og ESRF i Grenoble. Desuden råder afdelingen over avanceret udstyr til overfladeanalyse. Afdelingen har hidtil hovedsagelig koncentreret sin spredningstekniske indsats inden for undersøgelser af magnetiske og superledende materialer samt overflader, men det vurderes, at der er basis for at udvide indsatsen til at omfatte materialers nanostruktur mere generelt. Dette begrundes i et øget behov for forståelse af materialers nanostruktur kombineret med, at den nødvendige eksperimentelle ekspertise er til stede i afdelingen og andre steder på Risø. Behovet er dels til stede inden for universitetsverdenen, hvilket giver mulighed for strategisk samarbejde, dels hos danske virksomheder.
- *Anvendelse af neutronspretningsfaciliteterne ved DR3 kræver langsigtet planlægning.* Investeringerne er store, og der skal sikres en optimal brug af faciliteterne. Afdelingen er ansvarlig for den forskningsmæssige udnyttelse af flere af neutronspektrometrene ved DR3, som via EU-TMR programmet (Access to Large Scale Facilities) er europæisk brugerfacilitet (20%). Derudover deltager afdelingen i internationale initiativer for samarbejde mellem neutronspretningscentre og for planlægningen af nye næste generations neutronkilder som ESS (European Spallation Source). Faciliteterne ved DR3 indgår bl.a. som en integreret del af indsatsen inden for superledning og magnetisme og også med stor vægt i afdelingens aktiviteter inden for polymerer, nanostruktur og biofysik.

### **Markedsstyret virksomhed**

Der samarbejdes intensivt med virksomheder inden for centerdannelser, bl.a. Dansk Polymer Center ligesom afdelingen indgår i et center for avanceret overfladeanalyse COMF. Der arbejdes bilateralt med en række større virksomheder, og dette samarbejde forventes at udvikle sig til en egentlig markedsstyret virksomhed. Der tilbydes fortsat instrumentbygning og overfladeanalyse, samt karakterisering og syntese af polymerer, superledermaterialer og materialer med funktionelle egenskaber.

### **Samarbejdspartnere**

Der samarbejdes med dansk og udenlandsk industri om anvendelse af avancerede materialer eller bulkmaterialer, der kan forbedres ved øget forskningsindsats, herunder virksomheder inden for brancherne: medicoteknik, medicin, emballage, elektronik, elektroteknik og katalysatorer.

DR3 udnyttes som en dansk "megascience" facilitet, og den nationale og internationale forskningsverden tilbydes samarbejde inden for avanceret neutronspretning og røntgenspretning. Der samarbejdes med en række universiteter inden for bløde materialers fysik og makromolekylær kemi, polymerkemi, magnetisme og superledning, og Risø har en samarbejdsaftale med Københavns Universitet om forskning og undervisning i biofysik.

Afdelingen sikrer danske universiteter og virksomheder adgang til store strukturkarakteriseringsfaciliteter gennem DANSYNC og deltager i internationalt forberedende arbejde om fremtidens neutronspretning.

Afdelingens forskning udnytter neutronstråling fra DR3 og røntgenstråling fra synkrotronanlæggene ved HASYLAB i Hamborg og ESRF i Grenoble, og den indgår i en bred vifte af nationale og internationale samarbejdsprojekter.

Blandt afdelingens vigtigste indenlandske samarbejdspartnere er AAU, DTU, KU, KVL, RUC, DTI samt NST A/S, Haldor Topsøe A/S, Danfoss A/S og NOVO A/S.



*Programområdets formål:* Udvikling af systemer, strukturer og materialer til optisk måling, diagnostik, informationsbehandling og bearbejdning baseret på diffraktiv optik og ikke-lineær dynamik.

*Kontraktens resultatkrav:*

1. Udvikling af grundlaget for nye typer af opto-elektroniske mikrosensorer.
2. Opbygning af det teknologiske grundlag for fremstilling af polymeroptiske komponenter til sensor- og målesystemer og informationsbehandling.
3. Demonstration af en ny type energieffektive systemer til frembringelse og overførsel af billeder og mønstre m.v.
4. Demonstration af diffraktive optiske systemer til måling og diagnostik inden for energikonverterings-systemer.
5. Udvikling og demonstration af en numerisk, elektromagnetisk model for nanodiffraktion.
6. Udvikling og demonstration af udvidet anvendelse af fluidmekaniske metoder til analyse, modellering og design af mikroflowsystemer.

### Programmer/formål

### Vigtige milepæle for 2000

#### Optisk diagnostik og informationsbehandling

Udvikling og udnyttelse af optiske metoder til måling og informationsbehandling med henblik på industrielle anvendelser.

Etablering og validering af mobilt udstyr til optisk kohærenstomografi til undersøgelse af humant væv som led i fælles program med DTU om biomedicinsk optik. (1)

Udvikling af nye dynamiske optiske fasekodnings- og korrektionsteknikker. (3)

Etablering af system til fjernmåling af vindhastighed baseret på spredning af laserlys med henblik på anvendelse af vindmølle-industrien. (4)

#### Optiske materialer

Udvikling, fremstilling og undersøgelse af optiske materialer til sensorer, displays og lasersystemer.

Undersøgelse af mikrostrukturer i sprøjtstøbte polymeroverflader i samarbejde med Dansk Polymer Center. (2)

#### Plasma og fluid dynamik

Beskrivelse af ikke-lineære strømninger og udbredelse af elektromagnetisk stråling samt ultralyd i systemer med kompleks geometri med henblik på industrielle anvendelser og fremtidig fusionsenergi.

Benchmarking af Risøs numeriske algoritme baseret på spektrale metoder til beregning af optiske felters udbredelse i diffraktive optiske elementer. (5)

Konstruktion og analyse af mikroflowsystemer i polymermaterialer til brug i biooptiske sensorer. (6)

### Programområdets perspektiver

Forskningen sigter mod at skabe grundlag for nye typer af miniaturiserede optiksystemer til måling og diagnostik samt energieffektiv billed- og mønstergenerering. Desuden arbejdes der med diagnostik og modellering af fusionsplasmaer og særlige flowsystemer. Forskningsresultaterne har i øvrigt relevans for en række områder under *ulinear dy-*

*namik*. Forskningen er baseret på en kombination af naturvidenskab og teknisk videnskab.

### Kompetencer og udviklingsmuligheder

Afdelingen satser på en kompetence, der kombinerer både systemer, strukturer og materialer med henblik på anvendelser inden for sensorer, målesystemer og lasere. Den faglige kernekompetence

er baseret på følgende områder:

*Fysisk optik:* Elektromagnetisk stråling i det synlige og nært tilstødende områder. Strålingens generering, udbredelse, vekselvirkning med stof og detektering, hvor diffraktion, interferens og ikke-lineære effekter er væsentlige. Materialer med særlige optiske egenskaber. Nært samspil mellem teori og eksperimenter.

*Ikke-lineær kontinuumdynamik:* Fundamentale processer såsom selvorganisering, mønsterdannelse, parametrisk oscillation og forstærkning, solitondynamik, turbulens og kollaps i gasser, væsker, plasmaer og optiske medier. Disse processer studeres i en kombination af teoretiske, numeriske og eksperimentelle undersøgelser.

*Scientific computing:* Anvendelse af metoder fra anvendt matematik og numerisk analyse til udvikling af nøjagtige algoritmer til løsning af ikke-lineære, partielle differentiaalligninger med komplekse randbetingelser, samt effektiv implementering af disse algoritmer på parallelle supercomputere.

*Informationsbehandling:* Uddragning af information på grundlag af en- eller flerdimensionale datasæt om tilstanden i fysiske systemer. Der benyttes metoder fra matematisk statistik, ikke-algoritmisk processering samt lineær og ikke-lineær filtrering.

I 2000 vil der blive lagt særligt vægt på følgende udviklingsmuligheder:

- *Optiske sensorer* skal videreudvikles og de teknologiske resultater overføres til industrien gennem Center for Miniaturisering af Optiske Sensorer, MINOS. Centret, der er støttet af Erhvervsfremme Styrelsen, har foruden Risø deltagelse af DELTA, DTI, DTU og fire danske erhvervsvirksomheder.
- *Polymeroptik* i nært samarbejde med det nye Dansk Polymer Center. Der satses på udvikling af teknologier til fremstilling af diffraktive elementer. Et langsigtet mål er udvikling af polymer-lasere. Fordele i forhold til konventionelle systemer (glas og silicium) er en potentielt lavere pris samt en bedre kompatibilitet med veletableret dansk polymerindustri. Ved integrerede systemer er det principielt muligt at få opfyldt materialekrav som er i indbyrdes konflikt med traditionelle materialer. Polymerer kan også være nødvendige for at opnå en krævet biomedicinsk kompatibilitet i f.eks. mikroflowsystemer.
- *Biomedicinsk optik* har vist sig som et markant vækstområde. Der er indgået en samarbejdsaftale indenfor dette felt med DTU gen-

nem dannelsen af Center for Biomedicinsk Optik, BIOP. I dette center samarbejdes med medicinsk forskning og industri (Herlev Sygehus, Marselisborg Hospital/Aarhus Universitet samt 4 industrivirksomheder).

- *Mikroflow* er et interessant område både set fra et videnskabeligt og et anvendelsesmæssigt synspunkt (bl.a. er karakteristisk for biologiske systemer). Anvendelsesmæssigt knytter det sig godt til biomedicin og sensorudvikling. Der samarbejdes på området med UNI-C og med Mikroelektronik Centret på DTU.
- *Computational electromagnetics* indgår i samarbejdet med DTU og kan få væsentlig betydning for udviklingen af fremtidens sensorer. Arbejdet koncentrerer sig om industriel design af diffraktive optiske elementer.
- *Plasmafysik* vil fortsat indgå i Risøs arbejde inden for EURATOM. Der satses på et udbygget samarbejde med andre associerede lande vedrørende diagnostik og matematiske modeller.
- *Ultralyd* har betydelige industrielle anvendelsesmuligheder og er væsentligt for dansk industri. I samarbejde med FORCE Institutet er der etableret en ErhvervsPostDoc til udvikling af nye og forbedrede numeriske modeller til dette område.

### Markedsstyret virksomhed

Afdelingen har et omfattende industrielt samarbejde. I 2000 vil den markedsstyrede indsats være karakteriseret ved følgende:

- En fortsat udbygning af industrisamarbejdet, især inden for medicinsk diagnostik, sensor- og målesystemer samt lasere.
- Et udvidet samarbejde med dansk industri vedrørende udnyttelse af Scientific Computing dels gennem ansættelse af flere ErhvervsPostDocs, dels gennem samarbejdsaftaler på kommercielle vilkår.
- Nye kontraktlige samarbejder om kommercialisering af produkter helt eller delvist baseret på Risø opfindelser forventes indgået.
- Over for den grafiske industri fortsættes samarbejdet om udnyttelse af optiske materialer.
- Arbejdet med temperaturkalibrering forskydes mod kalibrering baseret på optisk stråling.
- Der vil i højere grad blive søgt programmidler, som kan integreres i industrirettede aktiviteter bl.a. ved deltagelse i det nye 5. rammeprogram i EU.

- Der gøres en særlig indsats for at udvikle de nødvendige kompetencer til industriel samarbejde.

### **Samarbejdspartnere**

Afdelingen deltager sammen med danske og udenlandske industrivirksomheder i flere EU-støttede forskningsprojekter, herunder det fælles-europæiske forskningsprogram for fusionsenergi. Flere aktiviteter modtager støtte fra forskningsrådene. Der samarbejdes med flere afdelinger på Risø om materialefysik samt diagnostik og måling.

De vigtigste danske samarbejdspartnere er Institut for Matematisk Modellering (DTU), Center for Communication, Optics and Materials (DTU), Niels Bohr Institutet (KU) og Mikroelektronik Centret (DTU), hvortil kommer en række danske og udenlandske hospitaler og industrivirksomheder samt adskillige udenlandske forskningsinstitutioner. En del af DTU-samarbejdet foregår in-

den for rammerne af: 1) en forskerskole om ikke-lineær dynamik, 2) Center for Biomedicinsk Optik, BIOP, og 3) Dansk Polymer Center. En del af industrisamarbejdet forgår under Center for Miniaturisering af Optiske Sensorer, MINOS.

Der samarbejdes med CAT og flere firmaer i centeret. Afdelingen har leveret væsentlige dele af grundlaget for flere af disse firmaer.

### ***Opgave***

- *Fusionsassocieringen*

Afdelingen for Optik og Fluid Dynamik organiserer og administrerer Risøs virksomhed i forbindelse med associeringsaftalen med EURATOM. Under associeringsaftalen gennemføres projekter inden for programmerne: Plasma og fluid dynamik samt Strålingsbeskadigelse, defekter og fusionsmaterialer (sidstnævnte program i Afdelingen for Materialeforskning).

*Programområdets formål:* Udvikling af nye planteegenskaber og af biologiske og genteknologiske metoder til planteforædling og planteproduktion med henblik på produktforbedringer og begrænsning af jordbrugets miljøbelastning.

*Kontraktens resultatkrav:*

1. Krydsning og udvælgelse af nye bygsorter, der er resistente mod svampeangreb.
2. Etablering og demonstration af metoder til fremstilling af transgene byg- og hvedesorter med højere næringsværdi.
3. Identifikation og kortlægning af symbiose-specifikke gener.
4. Etablering af grundlag for vurdering af risici ved brug af transgene organismer.
5. Bestemmelse af ændringer i sporstoffers og organiske mikroforureningers optagelse og forekomst i planter og udvikling af metoder til behandling af slam.
6. Etablering af grundlag for vurdering af planters optagelse og omsætning af fremmede stoffer under ændrede atmosfæriske betingelser.

**Programmer/formål**

**Vigtige milepæle for 2000**

**Plante-mikrobe symbioser**

Etablering af den grundlæggende viden, som gør det muligt at styre samspillet mellem planter og symbiotiske mikroorganismer og bidrager til at nedsætte forbruget af gødning og pesticider i planteproduktionen.

Bestemmelse af assimilering af fikseret N<sub>2</sub> i ærterodknolde og af P i mykorrhizasvampe ved in vivo <sup>15</sup>N- og <sup>31</sup>P-NMR. (3)

Publikation om undersøgelser over virulent meldugs undertrykkelse af Mla1 resistens i byg. (1)

**Plantegenetik og epidemiologi**

Tilvejebringelse af genetisk viden til forbedring af planteegenskaber, specielt sygdomsresistens, samt viden om biologiske interaktioner mellem afgrøder, andre planter og patogener med relationer til agerlandet for at nedsætte forbruget af pesticider og at analysere de økologiske risici ved udsætning af GMPer.

Give biologisk input til helhedsorienteret konsekvensanalyser af fødevareproduktion som involverer GMPer – i samarbejde med SYS, herunder indledende analyser af effektiviteten af forskellige systemer til biologisk indeslutning. (4)

**DLF-Risø bioteknologi**

Etablering af den grundlæggende viden, der gør det muligt at styre stængel- og blomsterdannelse i rajgræs, og fremstilling af rajgræsplanter, som ikke producerer stængler og blomster under landbrugsproduktionen.

Isolering og karakterisering af minimum 2 centrale blomstringsgener samt konstruktion af sense og antisense vektorer.

Identifikation, sekventering og karakterisering af vævsspecifik promotor.

**Planteprodukter og genanvendelse af biomasse.**

Udvikling af planter, herunder transgene planter, med bedre produktkvalitet samt udnyttelse af restprodukter fra industri og jordbrug som råmateriale for højværdiprodukter.

Indkøring og evaluering af pilotreaktor på hvedehalm og havreskaller.

Publicere resultaterne vedrørende hvedeserpiner og deres inhibitorfunktion. (2)

**Biogeokemi**

Beskrivelse af sporelementers og miljøfremmede stoffers forekomst, omsætning og effekter i planteproduktionssystemer og gennem menneskets fødekæde, samt udvikling af nye processer og metoder for en miljøvenlig og kvalitetssikret planteproduktion.

Akkreditering af laboratoriet i biogeokemiprogrammet og udarbejdelse af kvalitetshåndbog for hele afdelingen.

Udvikling af nye metoder til bestemmelse af organiske mikroforureninger, deres metabolitter og naturlige toxiner i jord-/plantesystemer. (5)

**Planteøkosystemer og stofkredsløb**

Bestemmelse af agro- og skovøkosystemers struktur, funktion, processer og dynamik samt modeludvikling til forudsigelse af økosystemernes funktion under ændrede betingelser og belastninger.

Afslutning og publikation af 3 års målinger af kulstof- kvælstofflukse i skov- og agro-økosystem. (6)

## Programområdets perspektiver

Inden for området planteproduktion og stofomsætning udforskes processer og sammenhænge med henblik på at begrænse ressourceforbruget og afhjælpe nogle af de miljøbelastninger, der knytter sig til plante- og industriproduktion samt energiomsætning.

Forskningen er rettet mod at begrænse anvendelsen af gødning og kemiske plantebeskyttelsesmidler ved at udnytte planter genetiske grundlag for resistens mod plantesygdomme og for effektiv optagelse og omsætning af næringsstoffer. Specielt udforskes problemer i relation til anvendelse af genteknologi, og forurening i forbindelse med kvælstof- og fosfomsætningen, pesticidforbrug, organiske forureninger, sporelementer i menneskets fødekæde og luftforureningens betydning for planteproduktionen.

Perspektiverne i forskningen er tilvejebringelse af den grundlæggende viden om samspillet mellem planter og symbiotiske mikroorganismer. Ny viden om den genetiske styring af egenskaber hos planter og deres patogener, om vækstbetingelsers påvirkning af disse egenskaber, og om den genetiske baggrund for, såvel som miljøets indflydelse på, samspil mellem organismer. Denne forskning danner basis for praktiske anvendelser inden for planteforædling, plantebeskyttelse og miljøbeskyttelse, herunder dokumentation af sporelementers og miljøfremmede stoffers forekomst, omsætning og effekter i planteproduktionssystemer og gennem menneskets fødekæde.

- Bedre brug af sygdomsresistens i landbrugsafgrøder, hvilket kan nedsætte forbruget af pesticider.
- Metoder til hurtigere og med større sikkerhed at kunne frembringe forbedrede afgrøder.
- Bedre kvalitet af landbrugsprodukter under hensyntagen til produktionens miljøbelastning.
- Rådgivning i forbindelse med kontrol af spredning af gener fra landbrugsplanter til ukrudt og den vildtvoksende flora.
- Grundlæggende viden, der gør det muligt at benytte bioteknologiske metoder til at styre stængel- og blomsterdannelse i rajgræs (*Lolium perenne* L.), herunder:
- Grundlæggende karakterisering af vernaliseringsprocessen, som fører til stængel- og blomsterdannelse.
- Genetisk system til kontrol af frøsætning og stængelvækst.
- Transgene rajgræsplanter, som ikke producerer stængler og blomster under landbrugsproduktionen – 'biologisk *indeslutning*'

- Bedre kvalitet af især korn og græs til føde og foder, samt omdanne restprodukter fra den agro-industrielle produktion til højværdi produkter. Skabe grundlag for at anvende planter som biokemisk fabrik af proteiner og medicinske produkter.
- Optimeret ressourceudnyttelse i jordbruget – bl.a. økologisk jordbrug.
- Dokumentation af C- og N-binding samt tab.
- At forudsige dyrkningsvilkår for det økologiske jordbrug under fremtidige klima- og atmosfæreforhold.

## Kompetencer, nøgleteknologier og udviklingsmuligheder

Nye kompetencer og nøgleteknologier under udvikling:

- Udvikling af mikroteknologi og mikroteknologiske metoder til etablering af robotteknologi i afdelingens bioteknologilaboratorier.
- Etablering af en projektgruppe i bioinformatik og kvantitativ genetik med en ny forskningsprofessor som leder.
- Etablering af ny transformationsteknologi.

Videreudvikling af eksisterende kompetencer og nøgleteknologier:

- Karakteristik af gener og processer, der er af betydning for symbioser mellem planter og mikroorganismer.
- Funktionel genteknologi.
- Massespektrometrisk teknologi og metoder til analyse af biologisk materiale.
- DNA-markører og markørbaserede selektionssystemer til forbedring af planter egenskaber vedr. sygdomsresistens, kvalitet og næringsstofomsætning.
- Udvikling af modeller og strategiske metoder til analyse af biologiske processer i jordbrugsøkologiske systemer.
- Populationsbiologiske metoder til forståelse og kontrol af genetisk samspil mellem landbrugsafgrøder og deres vildtvoksende slægtninge.
- Forståelse og kontrol af planter reproduktive udvikling.
- Modificering af plantepolymerer og andre indholdsstoffer in planta og in vivo samt udvinding af disse. Metoder og teknikker inden for planter biokemi, teknikker og metoder til fremstilling af højværdiprodukter af plantemateriale.
- Oprensningsprocesser til proteiner, plantepolymerer og naturstoffer.

- Sporelementers forekomst og betydning i menneskets fødekæde.
- Bestemmelse af mikroorganiske forureningers forekomst og betydning i menneskets fødekæde.
- Måling og modellering af kemiske reaktioner og biologiske processer i jord og atmosfære.
- Massespektrometriske metoder og teknikker til stabile isotoper og isotop-ratioer i økosystemer.
- Teknikker og metoder inden for planters ernæringsfysiologi.
- Omsætning af næringsstoffer i luft, jord, jordvand og planter. Stofudveksling mellem jord, planter og atmosfære og modeller for processer i terrestriske økosystemer. Samarbejde med Afdelingen for Vindenergi og Atmosfærefysik.
- Lukkede og kontrollerede miljøer til eksperimenter med planter og mikroorganismer. Videreudvikling af RERAF og andre eksperimentalfaciliteter.

Der forventes især en faglig udvikling på følgende områder:

Forskningen i Plante-mikrobe Symbioser udvikler sig fagligt i retning af karakteristisk af specifikke gener og processer med henblik på kommerciel udnyttelse og patentering. Programmets faglige kompetence bliver udvidet med mere cellebiologi ved brug af konfokal- og elektronmikroskopi. Desuden satses på udnyttelse af DNA chip teknologi til ekspressionsstudier og avanceret MALDI til proteinkarakteristik.

Den faglige udvikling inden for Plantegenetik og Epidemiologi sigter mod en helhedsorienteret analyse af landbrugsøkosystemet, hvor afgrøden er den vigtige komponent som fødevarer, men hvor den enkelte afgrødeplantes genetiske egenskaber ikke kan betragtes uafhængigt af omgivelserne i form af biotiske (specielt svampe) og abiotiske (næringsstoffer, luftforurening, klima) stressfaktorer og dyrkningsystem. Programmets ekspertise ligger inden for analyse af den genetiske og artsmæssige diversitet i tid og rum og tildeling af input ud fra konventionel/IP/økologisk princip. Derfor fokuseres på eksperimenter i vækstkammer/drivhus/mark til måling af de ønskede processammenhænge, biometriske analysemetoder til at knytte disse værdier sammen med genetisk viden baseret på bl.a. markøregenskaber og teoretiske modeller til at udforme hypoteser og opstille forventninger til processernes forløb.

DLF-Risø konsortiet arbejder på et målrettet forskningsprojekt under titlen "Novel high value

ryegrass for future sustainable agriculture" med det overordnede formål at producere transgene, højt forædlede rajgræsplanter, som ikke danner stængel og blomster under landbrugsproduktion (*biologisk indeslutning*). Programmet er finansieret af Forskningsrådenes "THOR-program", DLF-Trifolium og Forskningscenter Risø for en periode af fire år og udføres på Forskningscenter Risø med en samlet bemanning på 15 ansatte - forskere, ph.d.-studerende og laboranter.

Programmet Planteprodukter og Genanvendelse af Biomasse udvikler nuværende discipliner og opbygger biokemisk forståelse til udnyttelse af de internationale plante-bioinformatik projekter. Programmet forsker i subcellulære processer hvor oplagring af metabolitter og naturstoffer generelt oplagres i vakuoler og udvikler løsninger i pilotskala til oprensning og renfremstilling af højværdistoffer fra planter og biomasse.

Programmet Planteøkosystemer og Stofkredsløb vil integrere forskningsresultaterne i økologiske helheder og lægge vægt på low-input dyrkningsforhold og kvantificering af kredsløb af næringsstoffer og uønskede stoffer. Den genetiske og fysiologiske baggrund for en mere effektiv udnyttelse af plantenæringsstoffer, herunder interaktioner mellem low-input systemer og atmosfæren samt videreudvikling af modeller til beskrivelse af C og N cirkulation vil blive inddraget i planteforædlingen sammen med andre alternative selektionsparametre. Anvendelse af sensorsystemer til at supplere den eksisterende viden om styring af behovsbestemt gødskning samt anvendelse af præcisionsdyrkning inden for økologiske jordbrugsystemer. Med baggrund i RERAF udvikles kompetence i at udføre eksperimenter under kontrollerede forhold, bl.a. ændringer i klima og atmosfærens sammensætning. Den biogeokemiske forskning omfatter udvikling af nye processer og metoder, der kan skabe grundlag for en miljøvenlig planteproduktion under den givne belastning fra luftforurening og potentielle klimaforandringer.

### Markedsstyret virksomhed

Afdelingens kommercielle målgrupper er planteforædlingsvirksomheder, gødningsfirmaer, kemikaliefirmaer og myndigheder.

En del af afdelingens forskning udføres i dag i samarbejde med eller for private virksomheder og offentlige myndigheder: Biocrack Aps, Unizymes A/S, Sejet Planteforædling A/S, Pajbjergfonden, Abbedfonden, Danisco, Carlsberg, DLF-Trifolium, Skov- og Naturstyrelsen og Miljøstyrelsen.

Der er etableret kontakt til Hydro Agri vedrørende muligheden for et samarbejde om en målrettet udnyttelse af mykorrhiza i planteproduktion.

nen. Der er indgået et samarbejde med Bayer om udveksling af information om de gener der bliver udtrykt i plantepatogene svampe. Det engelsk/hollandske plantebiotek firma "Zeneca-MOGEN" har vist interesse i et projekt der udnytter HR-mutanter i *Arabidopsis* til identifikation af gener, der giver forøget resistens imod patogener.

En del af afdelingens forskning udføres i dag i samarbejde med danske planteforædlere (markørbaseret selektion) og miljømyndighederne (risikoforsøg). Dette samarbejde søges udbygget ved salg af ydelser på kommerciel basis. I samarbejde med Afdelingen for Optik og Fluid Dynamik, Institut for Jordbrugsteknik, KVL, Flakkebjerg, DJF, Kemira og Norsk Hydro arbejder afdelingen på udvikling af sensorer og sensorsystemer til præcisionsjordbrug. Inden for de næste 1-2 år søges akkreditering for først organisk og siden uorganisk analytisk laboratorium, således at den markedsstyrede virksomhed kan øges. Aftagerne forventes at blive større fødevarekæder, grossister af råvarer i levnedsmiddelindustrien, andre private virksomheder, ingeniørfirmaer, entreprenører, Plantedirektoratet, Veterinær- og Fødevarerdirektoratet og andre offentlige myndigheder.

### **Samarbejdspartnere**

Afdelingen har en international samarbejdsflade igennem deltagelse i EU programmer, samar-

bejdsprojekter og gæsteforskere. En stor del af afdelingens eksterne finansiering kommer fra programmidler (Forskningsrådene, Strukturdirektoratet, Det Strategiske Miljøforskningsprogram, Miljø- og Energiministeriet, agroindustrielle virksomheder, DANIDA, Materialeforskningsprogrammet). Målgruppen har således i høj grad været forskningsverdenen og offentlige myndigheder. Ved en fremtidig akkreditering af både det organiske og uorganiske laboratorium forventes indsatsen at kunne drejes mere mod private virksomheder.

Afdelingen deltager aktivt i uddannelsen af forskere på speciale, ph.d. og post doc niveau. Desuden underviser mange af afdelingens forskere på danske universiteter, ligesom der afholdes internationale forskerkurser.

Hovedparten af afdelingens samarbejdspartnere findes inden for den danske forskningsverden: KVL, DTU, KU, RUC, SDU, AU, DJF, GEUS, DMU, FSL, VKI, DTI, men der er også relationer til myndigheder, især Strukturdirektoratet, Miljøstyrelsen og Skov- og Naturstyrelsen samt danske virksomheder og organisationer såsom Landskontoret i Skejby, Carlsberg Laboratoriet, Danisco, KEMIRA, Norsk Hydro, DLF-Trifolium.

*Programområdets formål:* Udvikling af metoder til teknisk/økonomisk optimering og risikomanagement af komplekse industri- og energisystemer med vægt på miljøhensyn og menneskelige aspekter.

*Kontraktens resultatkrav:*

1. Demonstration af nye metoder til fejlfinding i industrielle proces- og kontrolsystemer.
2. Udvikling og demonstration af dynamiske metoder til brug ved risikorelateret beslutningstagen.
3. Udvikling og demonstration af empiriske metoder til analyse og design af komplekse menneske/maskine systemer.
4. Udvikling af et samlet modelkompleks til analyse af samspillet mellem makroøkonomi, energiforbrug, energiforsyning og de heraf afledte emissioner.
5. Demonstration af koncept for opbygning af institutioner og videnkapacitet vedrørende energi og miljøstrategier i U-lande.

Programmer/formål	Vigtige milepæle for 2000
<p><b>Sikkerhed, pålidelighed og menneskelige faktorer</b> Udvikling af metoder til analyse af komplekse tekniske systemers sikkerhed og pålidelighed ud fra såvel tekniske som organisatoriske og menneskelige aspekter.</p>	<p>Inddragelse af analyse af sikkerhedsstyring og sikkerhedskultur i projekter relateret til risiko- og pålidelighedsvurdering. (3)</p>
<p><b>Energisystemanalyse</b> Udvikling af metoder til analyse af samspillet mellem energi, miljø, økonomi og samfund.</p>	<p>Analysen af internationalisering og åbne markeder mht. energi og emissioner. (4)</p>
<p><b>Energi-, miljø- og udviklingsplanlægning</b> Udvikling og implementering af metoder til analyse af globale, regionale og nationale energi-, miljø- og udviklingsaspekter samt støtte til opbygning af national planlægningskapacitet, især i udviklingslande.</p>	<p>Iværksættelse af metodeudviklings- og kapacitetsopbygningsprogram om Clean Development Mechanism med nationale case studier i fire afrikanske lande. (5)</p>
<p><b>Teknologiscenarier</b> Analyse af erhvervs-mæssige, samfundsmæssige og forskningsmæssige muligheder og konsekvenser i forbindelse med valg, udvikling og kommercialisering af ny teknologi.</p>	<p>Iværksættelse af Technology Foresight projekt for/med eksternt partner.</p>

## Programområdets perspektiver

Forskningen inden for systemanalyse sigter mod at bidrage til at imødekomme samfundets krav om effektivitet og sikkerhed af tekniske systemer, begrænsning af miljøpåvirkninger samt et optimalt samspil mellem mennesker og systemer. Der lægges vægt på analyse af problemstillinger i relation til udformning af nye industrielle systemer, under hensyntagen til effektivitet, miljø, sikkerhed og menneskelige aspekter, introduktion af nye teknologier på samfundsøkonomisk forsvarlig vis samt innovation i design af industrielle systemer.

## Kompetencer og udviklingsmuligheder

Forskningen inden for systemanalyse baseres på naturvidenskabelige og teknisk-videnskabelige

samt humanistiske og samfundsvidenskabelige discipliner herunder: systempålidelighed, funktionsorienteret systemanalyse, organisation, datalogi, informatik, informationsvidenskab, innovationsteori, simuleringsteknik, arbejdsanalyse og eksperimentel psykologi, politologi, økonomi, herunder velfærdsøkonomi, økonomisk modellering og kvantitative metoder.

Forskningen inden for systemanalyse retter sig mod udvikling af metoder og modeller til teknisk-økonomisk optimering og risikomanagement af komplekse industri- og energisystemer med vægt på miljøhensyn og menneskelige faktorer.

Forskningen vil i 2000 omfatte udvikling af metoder til fejlanalyse af tekniske systemer og industrielle anlæg samt metoder til analyse af sik-



kerhedsstyring og menneskelige fejl og menneskelig indsats i forbindelse med risikobetonede aktiviteter, samt teoretisk og empirisk forskning angående analyse af arbejdsdomæner og design af bruger-centreret informationsteknologi. Udvikling af metoder til analyse af miljø- og energiforhold og deres samspil med det øvrige samfund, herunder mellem makroøkonomi og energisektoren, samt prissætning af eksternaliteter. Udvikling af metoder og værktøjer til drivhusgas reduktionsanalyser og implementering af policy instrumenter, samt af koncepter for opbygning af institutioner og videnkapacitet vedrørende energi- og miljøstrategier i udviklingslande. Endelig udvikles teorier og analysemetoder for teknologianalyse og Technology Foresight med henblik på teknologi-valg og prioritering af forskning og udvikling med henblik på vurdering af erhvervs-, samfunds- og forskningsmæssige muligheder og konsekvenser i forbindelse med valg, udvikling og kommercialisering af ny teknologi.

### **Markedsstyret virksomhed**

Inden for systemanalyse planlægges en øget andel af markedsstyrede opgaver i særdeleshed inden for programmerne Sikkerhed, pålidelighed og menneskelige faktorer og Teknologiscenarier, hvor samarbejdet med dansk og europæisk industri vil blive søgt udbygget bl.a. gennem udførelse af konkrete målrettede fuldt finansierede projekter.

### **Samarbejdspartnere**

Inden for programområdet Systemanalyse er der nedsat 3 internationale rådgivningspaneler med henblik på rådgivning angående forskningsprioritering, årsplaner, kvalitet, relevans og nyttevirkning af igangværende projekter og initiativer. Medlemmerne af rådgivningspanelerne er udpeget i deres personlige egenskab for en tidsbegrænset periode på 2-3 år, og dækker relevant dansk og udenlandsk forskning på området, industri, myndigheder og andre aftagere af resultaterne. Pane-

lerne har 8-12 medlemmer og mødes 1 til 2 gange årligt. Paneler er etableret for programmet Teknologiscenarier, UNEP-center og Center for analyse af Miljø, Økonomi og Samfund, etableret sammen med DMU, (Energisystemanalyse)

Aftagere af forskningsresultaterne er industri (kemisk- og procesindustri, transportindustri), elværker og olie-gasselskaber, danske myndigheder (Miljøstyrelsen, Energistyrelsen, Forskningsministeriet, Erhvervsfremmestyrelsen, Arbejdstilsynet m.v.) og danske rådgivende ingeniørvirksomheder. En væsentlig del af forskningen vedrører internationale forhold og bygger i vid udstrækning på et samarbejde med internationale organisationer såsom EU og FN. Forskningen finansieres i meget høj grad gennem deltagelse i danske, nordiske og europæiske forskningsprogrammer, herunder EFP og EU's rammeprogrammer. Forskningen støttes tillige med en bevilling fra Danmarks Grundforskningsfond. Afdelingen deltager desuden i internationalt samarbejde gennem EUREKA, Intergovernmental Panel on Climate Change, Global Environment Facility, FN og Verdensbanken.

Afdelingens institutionelle samarbejdspartnere i Danmark omfatter bl.a. DTU, DMU, DTI, RUC, AAU, KU, AU, DFH, AKF og Dansk Maritimt Institut (DMI). Internationalt har afdelingen et udbygget samarbejde med universiteter og forskningsinstitutioner i alle dele af verden. Afdelingen har etableret 3 formelle centre: (1) UNEP centeret, finansieret af UNEP og Danida, indgår i programmet Energi-, miljø- og udviklingsplanlægning, og der indgås en kontrakt på ca. 15 mill.kr. til centeret for årene 2000 og 2001. (2) Grundforskningscenteret Man/machine interaction etableret sammen med Århus Universitet, indgår i programmet Sikkerhed, pålidelighed og menneskelige faktorer og (3) Center for analyse af Miljø, Økonomi og Samfund etableret sammen med DMU, omfatter programmet Energisystemanalyse.

## Vindenergi og atmosfæriske processer

## Afd. for Vindenergi og Atmosfærefysik

*Programområdets formål:* Udvikling af metoder til design, test og placering af vindmøller, bestemmelse af vindlaster og vindressourcer samt metoder til bestemmelse af spredning, omsætning og virkning af luftforurening.

### Kontraktens resultatkrav:

1. Udvikling af IT-baserede, vindkraftmeteorologiske dimensioneringsværktøjer (WAsP Engineering).  
*Afsluttet*
2. Etablering af ”numerisk vindtunnel”. *Afsluttet*
3. Udvikling af designgrundlaget for et nyt 3-bladet vindmøllekoncept.
4. Etablering af database for avancerede vingeprofiler. *Afsluttet*
5. Demonstration af nyt beslutningsværktøj til beredskabsformål (RODOS-2000). *Afsluttet*
6. Udvikling af model til brug ved beregning af jord/vegetation udveksling (SVAT).
7. Fastlæggelse af procedurer for vurdering af alternative brændstoffers og additivers indvirkning på miljøet (*udføres i Afdelingen for Plantebiologi og Biogeokemi. Denne forskning er under udfasning og programmet Atmosfærekemi er nedlagt*).

### Programmer/formål

### Vigtige milepæle for 2000

#### Vindkraftmeteorologi

Udvikling og anvendelse af metoder og modeller ud fra ny viden om vindklimatologi, atmosfærisk strømning og turbulens til bestemmelse af vindressourcer samt vindens virkninger på vindmøller og bygningsværker i alle former for naturligt terræn.

Karlsruhe University Atmospheric Mesoscale Model (KAMM)/WAsP koncepter færdigudviklet.

#### Vindmøller

Udvikling af viden og metoder for eftervisning af last og sikkerhed af vindmøller, eksperimentel verifikation, nye komponenter til vindmøller, teknisk anvendelse og muligheder i elsystemer og hybride energisystemer.

Færdiggørelse af anden prototype til lasermåleinstrument.

#### Aeroelastisk design

Udvikling af ny viden om vindmøllers dimensionerende vindforhold, aerodynamiske og strukturdynamiske egenskaber med henblik på nye vindmøllekoncepter og beregningsmodeller til analyse af lastgrundlag, design og optimering af vindmøller.

Designforslag til optimering af bladdynamik/stabilitet mht. aerodynamisk dæmpning. (3)

#### Elektrisk design og styring

Analyse og udvikling af vindmøllers elektriske og reguleringsmæssige egenskaber og integration i elsystemer, nye styringsmetoder og principper, anvendelse af elektriske maskiner, effektelektronik, vindmøllers indflydelse på elkvaliteten, samt dimensionering af vindmøllers elektriske samspil med elsystemer.

Etablering af fælles forskningsprogram med Institut for Energiteknik, AAU.

#### Atmosfærisk transport og udveksling

Udvikling af ny meteorologisk viden om transport af luftbårne stoffer samt disses udveksling med menneskeskabte og naturlige terrestriske og aquatiske økosystemer med henblik på miljøvurderinger, beredskabsopgaver og miljørettede anbefalinger.

Kalibrering af SVAT model med EUROFLUX databasen. (6)

#### Vindmøllediagnostik

Udvikling af metoder til eksperimentel bestemmelse af vindmøllers egenskaber, herunder prøvningsmetoder til anvendelse i industrien.

Evaluerings af SODAR med hensyn til ydelses- og lastmålinger.

## Programområdets perspektiver

Afdelingen for Vindenergi og Atmosfærefysik udfører F&U med det formål at imødekomme behovet for viden og rådgivning i forbindelse med:

- vindenergi, herunder udvikling, produktion, prøvning, drift, godkendelse og eksport af vindmøller samt løsning af tekniske problemer, der er forbundet med anvendelse af vindenergi og
- spredning, transport og udveksling af miljøaktive stoffer i atmosfæren.

Hertil kommer markedsstyret virksomhed, især inden for rådgivning, software-salg, akkrediteret prøvning af vindmøller og vinger samt certificering af vindmøller i samarbejde med Det Norske Veritas.

Perspektiverne for afdelingens virke de kommende år er en styrkelse af:

- den videnskabelige baggrund og teknologiske muligheder for den globale udnyttelse af vindenergi, dansk industris internationale konkurrencedygtighed, og forudsætningerne for gennemførelse af dansk energipolitik, og
- det atmosfærefysiske grundlag til brug for erhvervsliv og myndigheder for vurdering og forudsigelse af vindpåvirkninger, transport, omsætning og udveksling af luftforurening og andre luftbårne stoffer samt uheldskonsekvenser.

## Kompetencer og udviklingsmuligheder

Afdelingen bidrager til den globale anvendelse af vindenergi og til dansk vindmølleindustri konkurrenceevne gennem forskning i vindkraftmeteorologi, vindmølleteknologi og vindenergisystemer kombineret med international rådgivning om vindenergi og prøvning, certificering og godkendelse af vindmøller. De overordnede mål er at fremme udvikling af økonomiske og pålidelige vindmøller og at mindske usikkerheden ved anvendelse af vindkraft og integration i større systemer. Forskningen i vindenergi baseres på nøglekompetencerne *grænselagsmeteorologi, fluid dynamik, aerodynamik, strukturel mekanik, elteknik, last og sikkerhed samt maskin- og konstruktions teknik*, suppleret med udnyttelse af fuldskala feltmålinger, laboratorietests og avanceret numerisk simulering.

Afdelingen bidrager også til grundlaget for at vurdere *spredning, omsætning og virkninger* af luftforurening på grundlag af tidstro bestemmelse og modellering af strømning, turbulens og stofudveksling under realistiske forhold. Udvikling af

nye måleteknikker muliggør ny forståelse og kvantificering af atmosfæriske energi- og miljøaspekter. Modeller for atmosfæriske processer kan tillige anvendes til at forudsige forløb og virkning af fysiske og kemiske processer i atmosfæren samt anviser specifikke tiltag med henblik på reduktion af miljøpåvirkningen af luftbårne stoffer, såvel under normal drift og som i uheldssituationer. Forskningen baserer sig på nøglekompetencerne *grænselagsmeteorologi, fluid dynamik, klimatologi, atmosfærisk turbulens* samt transport og udvekslingsprocesser.

Med sit speciale i gennemførelse af store eksperimenter på vindmøller såvel som af meteorologisk karakter har afdelingen en væsentlig teknisk opgave i udviklingen af målesystemer og afprøvningsmetoder; en opgave, som af hensyn til den markedsstyrede virksomhed intensiveres. Afdelingen er af Energistyrelsen bemyndiget til at udføre prøvning såvel som typegodkendelse af vindmøller og vindmøllekomponenter til det danske marked, og afdelingen er akkrediteret hertil af DANAK. Afdelingen varetager endvidere driften af en række meteorologiske målestationer for eksterne kunder.

Afdelingens generelle ekspertise på vindkraftområdet udnyttes gennem international rådgivning, hvor afdelingens medarbejdere optræder som konsulenter for Danida, DANCED, FN, Verdensbanken såvel som for andre investorer.

Særlige udviklingsmuligheder i 2000 er følgende:

- Etablering af en vindmølleprøveplads ved Høvsøre i Nordvestjylland
- Etablering af et vindenergicenter på Risø

## Markedsstyret virksomhed

Den markedsstyrede virksomhed inden for vindenergi og atmosfæriske processer er under betydelig vækst i indeværende kontraktperiode. Opgaverne udvælges med respekt for programområdets strategi således, at den markedsstyrede virksomhed virker underbyggende og formidlende for afdelingens forskning, og de koncentrerer om:

- Godkendelse/certificering af vindmøller
- Prøvning af vindmøller
- Vingeprovning
- International rådgivning
- Vindvurderinger
- Software
- Patenter
- Kurser

Afdelingen planlægger fortsat at fremstå som det centrale sted for forskning, udvikling og service

inden for vindenergi i overensstemmelse med sektorens meget fine internationale placering.

### **Samarbejdspartnere**

Afdelingen samarbejder med Energiministeriet og Energistyrelsen, den danske vindmøllebranche og de danske elværker, DMI, DMU, DTI, Det Norske Veritas samt en lang række inden- og udenlandske universiteter og forskningsinstitutioner med støtte fra EFP, UVE, Det strategiske miljøforskningsprogram, Nordisk Ministerråds forskningsprogram, samt JOULE og MAST og EU's Særprogram for Forskning og Teknologisk Udvikling inden for Miljø.

Afdelingen *deltager* i internationalt standardiseringsarbejde gennem Dansk Standard, CENELEC og IEC og i arbejdet med harmonisering af de forskellige europæiske godkendelses- og prøvordninger, hvorigennem man bidrager til harmoniseringen af de tekniske krav til vindmøller i Europa. Afdelings kursus- og rådgivningsvirksomhed vedrørende vindenergi henvender sig i første række til danske og udenlandske myndigheder, til internationale organisationer (DANIDA, FN, Verdensbanken, EU, IEA), samt til danske vindmølleproducenter, elværker, investorer og rådgivende ingeniørvirksomheder.

### **Opgaver**

- *Måle- og datateknik*

Afdelingen udvikler og sætter web-baserede måle- og datamanagementsystemer i brug med henblik på forbedring af eksperimentelle metoder i VEA,

ydelse af service til udstyr og deltagelse i forskningsprogrammernes eksperimentelle virksomhed.

- *Sparkærcentret – vingeafprøvning*

Ved Sparkærcentret i Jylland gennemføres en række undersøgelser af vindmøllevinger med følgende formål:

- Gennemførelse af forskningsbaseret statiske og dynamiske prøvninger og eksperimentelle undersøgelser af vindmøllevinger som markedsstyret virksomhed for industrien.
- Bidrag til udvikling af nye, mere effektive og informative vingeprøvningsmetoder.
- Deltagelse i andre Risø programforskningsprojekter med eksperimentelle undersøgelser af vinger.

- *Vindmølleprøvning*

Denne opgaves formål er forskningsbaseret, international akkrediteret afprøvning af vindmøller med henblik på typegodkendelse, dokumentation og støtte af den industrielle udvikling.

- *International rådgivning*

Formålet med det internationale rådgivnings-samarbejde er at udvikle nye muligheder for internationalt rådgivningsarbejde med henblik på at støtte den danske vindkraftindustri og den internationale udvikling af vindkraften samt at være en væsentlig aktør inden for international rådgivning i samarbejde med relevante danske aktører.

*Programområdets formål:* Forskning og udvikling inden for nuklear sikkerhed, strålingsbeskyttelse, radioøkologi og nukleare målemetoder med henblik på at bestemme og begrænse dosisbelastninger og som grundlag for rådgivning om nukleare forhold.

*Kontraktens resultatkrav:*

1. Udvikling og demonstration af metoder til bestemmelse af neutronaktivering af reaktorkomponenter.
2. Udvikling og demonstration af retrospektiv dosimetri til bestemmelse af lave strålingsdoser.
3. Sammenfatning og vurdering af de radioøkologiske erfaringer fra arbejdet i det tidligere Sovjetunionen.
4. Etablering af ny metode til bestemmelse af radionuklider, baseret på massespektrometri.

### Programmer/formål

### Vigtige milepæle for 2000

#### Radioøkologi og sporstofstudier

Bestemmelse af stabile og radioaktive stoffers transport og omsætning i miljøet og udvikling af metoder til bestemmelse af miljø- og dosisbelastningen fra disse stoffer, samt udnyttelse af radioøkologiske og radioanalytiske metoder og principper til løsning af almene miljøproblemer i samarbejde med andre parter.

Udvikle og afprøve analysemetoder for Tc-99 med massespektrometri. (4)

Anvende massespektrometri til at undersøge forekomst af Np-237 i danske farvande. (4)

#### Strålingsbeskyttelse og reaktorsikkerhed

Udvikling af viden og nye metoder for strålingsdosimetri, strålingsbeskyttelse og reaktorsikkerhed med henblik på en effektiv beskyttelse mod de skadelige virkninger af stråling og for at sikre grundlaget for Risøs rådgivning af myndigheder, organisationer og erhvervsliv om nukleare og strålingsmæssige spørgsmål.

Bestemmelse af optimerede indgrebsniveauer gennem probabilistisk modellering.

Udvikling af enkeltkorn laser OSL teknik til retrospektiv bestemmelse af doser i beton og mørtel. (2)

Delrapport vedrørende decommissionering af DR2. (1)

*De radioøkologiske erfaringer fra arbejdet i det tidligere Sovjetunionen er indhøstet, men endnu ikke sammenfattet (resultatkrav 3).*

### Perspektiver

Risøs arbejde inden for programområdet "nuklear sikkerhed" vil i planperioden fortsat blive påvirket af afdelingens aktuelle generationsskifte. Ansættelse af en forskningsprofessor i radioøkologi og sporstofstudier vil styrke samarbejdet med Københavns og Lunds universiteter. Nye initiativer over for myndigheder og erhvervsliv vil skabe baggrund for øget udnyttelse af Risøs ekspertise inden for nuklear sikkerhed og nukleare målemetoder. Forskning og udvikling inden for optisk stimuleret luminescens giver fortsat grundlag for et betydeligt internationalt salg af forskningsapparatur.

### Kernekompetencer, nøgleteknologier og udviklingsmuligheder

Arbejdet med *reaktorfysik og reaktorsikkerhed* bidrager til at sikre videngrundlaget for driften af Risøs reaktorer og for rådgivning af danske myndigheder. Den videre udvikling af reaktorfysiske modeller vil fokusere på metoder til at beregne

aktivering af reaktorkomponenter til brug for planlægning af udskiftning af komponenter ved og nedlæggelse af nukleare anlæg. Den ekspertise, der herved opnås m.h.t. nedlægning af mindre forskningsreaktorer søges udnyttet i samarbejdsprojekter med udenlandske partnere. Arbejdet forudsætter, at gruppens software kapacitet m.h.t. Monte Carlo beregninger af neutronfluxen omkring reaktorkernen samt programmerne til aktiverings- og tværsnitsberegninger vedligeholdes og udbygges.

Afdelingens ekspertise inden for *radiologisk konsekvensvurdering* omfatter atmosfærisk spredning, deposition og ekstern stråling, radioøkologi og forurening af fødevarer, forurening af by-, landbrugs- og skovområder, samt radioaktivt affald. Udviklingsarbejdet vedrørende dispersions- og dosisberegninger fokuseres på kombinationer af dosisberegninger i atmosfæriske spredningsmodeller og fra feltmålinger med henblik på optimering af strategier for feltmålinger. Det planlægges at udvide de radioøkologiske undersøgelser med bestemmelse af dosisbidrag til den danske

befolkning fra naturlig radioaktivitet i fødevarer. Igangsatte undersøgelser af radioaktivitet i industriprodukter (metalvarer m.m.) fortsættes. Sikker håndtering og deponering af radioaktive affaldsstoffer og vurdering af langtidssikkerheden for affaldsdepoter kræver kendskab til vekselvirkningen mellem langlivede radioaktive isotoper, affaldets øvrige materialeegenskaber og de omgivende barrierer og geologiske lag. Det foreslås, at der udarbejdes et skitseprojekt til et overfladenært slutdepot for den lavaktive del af det på Risø oplagrede affald, inklusive uranmalm og tailings, samt det lavaktive affald, der forventes at fremkomme ved fuldstændig nedlægning af Risøs nukleare installationer.

Arbejdet inden for området *radiologiske modforanstaltninger* omfatter dekontamineringsstudier, kriterier for oprensning, og optimeringsstudier. Dekontamineringsstudierne drejer sig om udvikling og afprøvning af metoder til oprensning af radioaktivt forurenede områder. I Rusland, Hviderusland og Ukraine afprøver Risø metoder til oprensning i såvel byområder som i land- og skovområder. Behovet er stort i forbindelse med forureningen efter Chernobyl-ulykken, og Risø opnår erfaringer til gavn for det danske atomberedskab. Fastlæggelse af kriterier for oprensning af radioaktivt forurenede landområder og bygninger, hvor der er eller har været nukleare anlæg, foregår bl.a. med henblik på restaurering af områder på Risø (f.eks. DR2). Optimeringsstudier af indgreb efter nukleare uheld til beskyttelse af befolkning og arbejdstagere danner grundlag for myndighedernes fastsættelse af indgrebsniveauer for beskyttelsesforanstaltninger.

Forskningen inden for *radioøkologi og radioaktive sporstoffer* omfatter undersøgelser af transport og koncentrationsprocesser for radioaktive stoffer i tempererede og arktiske miljøer, terrestriske såvel som marine. Den opnåede viden om overførings- og koncentrationsfaktorer m.v. sammenfattes i radioøkologiske modeller, som løbende forbedres. Arbejdet omfatter også processtudier i forskellige miljøer. Der foreslås nye processtudier i RERAF med forsøg med forurening af planter med henblik på at undersøge forskelle mellem plantesorter, således at forurening af fødevarer kan nedsættes ved hensigtsmæssige valg af plantesorter. Sporstofteknik benyttes til laboratorieforsøg med koncentrationsprocesser i organismer og sedimenter, og såvel naturlige som menneskeskabte radioaktive sporstoffer benyttes til at undersøge marine processer, gastransport i jord og hydrologisk strømning.

Inden for *dosimetri og sensorteknik* arbejdes med gamma-, beta- og neutrondosimetri. Indsatsen på retrospektiv dosimetri sigter mod en bedre forståelse af en række fænomener vedrørende optisk stimuleret luminescens, som f.eks. følsomhedens afhængighed af materialets termiske forhistorie. På området betadosimetri arbejdes med udvikling af en ny type dosimetriudstyr baseret på beta-spektroskopi. På området neutrondosimetri er der behov for bedre målemetoder, evt. ved at videreudvikle sporfoliemetoder. Helkropsmålinger giver direkte bestemmelse af menneskers indhold af gamma-radioaktivitet. På grundlag heraf samt måling af urinprøver bestemmes doser fra intern bestråling. Mulighederne inden for et nyt område, molekylar dosimetri, undersøges fortsat i samarbejde med Afdelingen for Materialers Fysik og Kemi. Der er også udviklingsmuligheder inden for UV-dosimetri bl.a. til industrielle anvendelser. I samarbejde med FORCE instituttet søges sensorteknik baseret på beta- og gamma-spektrometri videreudviklet.

Afdelingen udvikler og anvender *nukleare målemetoder* til en række formål. Der er behov for fortsat udvikling af kemiske procedurer til massespektrometrisk analyse af langlivede radionuklider og til radiometrisk analyse af naturlig radioaktivitet i fødevarer. Afdelingen har adgang til i begrænset omfang at anvende Afdelingen for Plantebiologi og Biogeokemis HR-ICPMS massespektrometer, men har behov for mere permanent at kunne udnytte metoden. Der er behov for anskaffelse af et nyt massespektrometer til nuklear sikkerhedsforskning. Afdelingen vil endvidere gennem samarbejde med udenlandske projektpartnere søge at få adgang til større massespektrometre (AMS og TIMS). Der planlægges udarbejdet en kvalitetshåndbog i forbindelse med kvalitetssikring af de analytiske procedurer.

Arbejdet med *anvendt helsefysik* danner basis for varetagelse af opgaven Anlægshelsefysik og beredskab. Ekspertisen inden for området omfatter nuklear måleteknik, dosisberegninger, afskærmningsberegninger og risikovurderinger, samt praktisk erfaring i omgang med større mængder radioaktivitet. I kraft heraf kan danske myndigheder, forskningsinstitutioner og erhvervsvirksomheder rådgives vedrørende anvendelse af radioaktive kilder og bestrålingsanlæg. Ekspertisen udnyttes også til tilbud om kurser i strålingsbeskyttelse på flere niveauer.

#### **Afdelingens samarbejdspartnere**

Afdelingens indsats tilgodeser myndighedsbehov for rådgivning om nukleare og strålingsmæssige

forhold (Forskningsministeriet, Beredskabsstyrelsen, Sundhedsstyrelsen, Miljøstyrelsen), og afdelingen deltager i internationalt traktatbestemt samarbejde inden for nuklear sikkerhed og miljø. Afdelingen bidrager til det landsdækkende atomberedskab og yder service til erhvervsvirksomheder vedrørende udvikling af udstyr til måling af stråling, til beredskabsformål, samt kontrol af radioaktivitet i fødevarer til eksport. Der samarbejdes med DTU om fortsat undervisning på kandidat- og ph.d.-niveau inden for reaktorfysik og strålingsbeskyttelse. I forbindelse med oprettelsen af et forskningsprofessorat i radioøkologi og sporstofstudier vil samarbejdet med Københavns og Lunds universiteter blive styrket. Afdelingen har en bred international kontaktflade, herunder samarbejde med en lang række institutioner og organisationer i de andre nordiske lande og det øvrige udland (NKS, HELCOM, EU, IAEA, ICRP, OECD/NEA).

### ***Opgaver***

- *Anlægshelsefysik og beredskab.*

Afdelingen overvåger den helsefysiske arbejshygiejne på Risø, og rådgiver om strålingsbeskyttelse såvel internt som til myndigheder og industri. Afdelingen er Risøs videncentrum for praktisk strålingsbeskyttelse og gennemfører undervisningsopgaver inden for emnet. Der ydes videnskabelig og teknisk støtte til danske myndigheders bered-

skabsarbejde inden for det nukleare område og bidrag til Risøs eget beredskab og sikkerhedsarbejde.

- *Bestråling og isotopservice.*

Afdelingen forestår fremstilling af radioaktivt materiale til industri- og servicevirksomheder, forskningsinstitutioner og forskning på hospitaler, samt fremskaffelse af radioaktivt materiale til anvendelse i forbindelse med Risøs forskning.

- *Radioøkologisk overvågning*

Den radioøkologiske omegnsskontrol skal gennem målinger på miljøprøver dokumentere, at driften af Risøs nukleare anlæg ikke belaster omgivelserne. Indsatsen indgår i afdelingens landsdækkende overvågning af radioaktivitet i miljøet. Endvidere dokumenteres, at det danske miljø og de danske fødevarer ikke er belastet af radioaktiv forurening. Resultaterne rapporteres ifølge traktatbestemte forpligtigelser.

- *Dosimetri*

Under denne opgave drives persondosimetrilaboratoriet med måling, registrering og rapportering af strålingsdoser for personalet samt Risø High Dose Reference Laboratory, der er akkrediteret af DANAK.

*Formål:* Risø har til opgave at opretholde ekspertise på det nukleare område og at stille de nukleare anlægs særlige eksperimentelle muligheder til rådighed for dansk forskning. Afdelingen for Nukleare Anlæg varetager disse formålsbestemte opgaver for de vigtigste nukleare anlæg på Risø: DR1, DR2, DR3 og Behandlingsstationen med tilhørende lagre samt den kommercielle opgave med bestråling af silicium.

*Resultatkontraktens 3 resultatkrav for Risøs særlige forsøgsfaciliteter er fastsat i kontraktens bilag:*

- Det ene krav vedrører DR3 og dermed Afdelingen for Nukleare Anlæg.
- De to øvrige krav vedrører deltagelse i planlægningen af European Spallation Source (ESS) og udlicitering af drift af elektronacceleratoren.
- DR3-kravet vedrører den neutronspektrometerudvikling, som løbende gennemføres af DR3's vigtigste bruger, Afdelingen for Materialers Fysik og Kemi, men DR3 støtter den videnskabelige udnyttelse af reaktoren som international forskningsfacilitet med konstruktions og samlearbejde samt pålidelig reaktordrift.

Opgave	Milepæle for 2000
<b>Reaktordrift</b>	Hovedeftersyn af DR3
<b>Behandlingsstationen</b>	Skitse til slutdeponeringsanlæg
<b>Siliciumdotering</b>	Opretholde ISO-9000 certificering

- *Reaktordrift*

Afdelingen varetager sikker og pålidelig drift og vedligeholdelse af Risøs reaktorer DR3, DR2 (under nedlæggelse) og DR1.

- *DR3*  
For at sikre en stabil drift i de kommende år, skal reaktorens forskellige kredsløb og systemer løbende renoveres og opgraderes. Reaktorens høje driftstid på omkring 80% fordelt på ca. 13 cykler, sammen med en relativ lille uprogrammeret nedlukningstid, gør den attraktiv til beamforsøg samt som bestrålingsfacilitet. Som neutronkilde og til neutronspretningsforsøg udgør reaktoren grundlaget for Risøs deltagelse i EU's program for store forsøgsfaciliteter.

Afdelingen har ansvaret for DR3's brændselscyklus, herunder transport af brugt brændsel.

- *DR2 (under nedlæggelse)*  
Det igangværende studieprojekt forventes gennemført i 2000-2001. Til arbejdet med bl.a. kontaminerede og/eller aktiverede emner, vil der skulle bruges en del arbejdskraft fra DR3. Projektet, der gennemføres i samarbejde med Afdelingen for

Nuklear Sikkerhedsforskning (NUK), vil opbygge viden om nedlæggelse af reaktorer.

- *DR1*  
Driften af DR1 vil foregå uændret i år 2000. Afdelingen bidrager til undervisning på DR1 i samarbejde med NUK. Udnyttelsen af DR1 på længere sigt skal vurderes.

- *Behandlingsstationen*

Behandlingsstationen tager sig af indsamling, opkoncentrering, konditionering og oplagring af radioaktive affaldsprodukter for Risø og andre danske brugere af radioaktive stoffer. Endvidere sørger Behandlingsstationen for driften af Risøs rensningsanlæg, for indsamling af kemisk, toksisk affald og aflevering af dette til Kommunekemi samt for dekontaminering, vask, reparation og indkøb af arbejdstøj til Risø.

Driften af behandlingsanlæggene for radioaktivt affald fortsættes som tidligere, og der skal udarbejdes et skitseprojekt til et slutdeponeringsanlæg for lavaktivt affald.

Det igangværende generationsskifte på Behandlingsstationen vil fortsætte de næste par år.



- *Siliciumdotering*

Bestrålingen af silicium sker på ren kommerciel basis og søges videreført på en sådan måde, at markedsandelen kan fastholdes og evt. udvides.

For at kunne gøre dette kræves en fortsat meget høj kvalitet af Si-produkterne, som igen kræver at bestrålingsudstyret m.m. holdes i driftsikker stand og udvikles for at kunne opfylde kundernes krav.

## 2.2 Tekniske og administrative støttefunktioner

De tekniske og administrative afdelinger varetager på hver deres område en række opgaver som støtte til Risøs formålsbestemte opgaver, som ud-

føres i de syv forskningsafdelinger og i Afdelingen for Nukleare Anlæg.

### Administrationsafdelingen

Administrationsafdelingen varetager en række servicefunktioner for direktionen og Risøs øvrige afdelinger. Det drejer sig om sekretariats-, personale-, økonomi- og sikkerhedsfunktioner, som tidligere har været organiseret i tre stabsfunctio-

ner og en teknisk-administrativ afdeling. Sammenlægningen har som baggrund et ønske om at koordinere indsatsen, således at administrativ service til Risøs forskere bliver effektiv og helhedsorienteret.

Opgaver	Milepæle 2000
<b>Sekretariatsfunktion</b>	Forberedelse af ny strategi
<b>Personalefunktion</b>	Opgradering af Føniks
<b>Økonomifunktion</b>	Uddannelse af centrale Føniks brugere
<b>Sikkerhedsfunktion</b>	Indførelse af ny sikkerhedsstyring

- *Sekretariatsfunktion*

Afdelingen varetager sekretariatsfunktionerne for Risøs bestyrelse og direktion samt for Risøs ledelsesforum (RLF). Afdelingen yder administrativ og juridisk bistand ved udformning af kontrakter og i forbindelse med Risøs patenter og licenser.

- *Personalefunktion*

Afdelingen varetager de overordnede forvaltningsopgaver på personaleområdet, den genelle personaleudvikling, formulering af personalepolitikker samt udvikling af intern uddannelse. Afdelingen yder service til Risøs gæsteforskere.

- *Økonomifunktion*

Afdelingen varetager Risøs økonomi, projektadministration og indkøb. Den udarbejder budgetter for den overordnede planlægning samt Risøs bidrag til Finansloven.

- *Sikkerhedsfunktion*

Afdelingen har til opgave at rådgive inden for sikkerhed, kontrollere Risøs overholdelse af lovgivning og drive Risøs sikkerhedsorganisation, Risøs samlede beredskabsorganisation samt Risø BST. Afdelingen står for Risøs sikkerhedsstyring inkl. Risøs grønne regnskab.

## Bygnings- og Anlægsservice

Afdelingen for Bygnings- og Anlægsservice varetager en række grundlæggende forsynings- og

servicefunktioner. Afdelingen er ansvarlig for Risøs energiforbrug.

Opgaver	Milepæle for 2000
Drift og vedligehold af bygninger og byggeri	Flytning af NUK.
Drift og vedligehold af installationer	Udarbejdelse af KS-system for svagstrømsanlæg på de nukleare anlæg der serviceres af sikkerselektronik.
Drift af arealer og transport	Øget indsamling af genbrugspapir.
Ejendomsforvaltning	Ny kantinekontrakt.
Mekanikfremstilling	Udbygning af kontakten med erhverslivet.

- *Drift og vedligehold af bygninger og byggeri*

Afdelingen forestår projektering, programmering og styring af Risøs byggeopgaver, vedligeholdelse af bygninger samt udarbejdelse af idéoplæg til nye bygninger. Til vedligeholdelse og nybygning anvendes hovedsagelig eksterne håndværkere.

- *Drift og vedligehold af installationer*

Afdelingen forestår drift og vedligehold af Risøs el- og VVS-installationer, herunder køle-, kloak-, ventilations- og CTS-anlæg, samt vand-, varme- og tryklufforsyning og generatorer og elevatorer.

- *Drift af arealer og transport*

Afdelingen varetager intern transport af personer og varer, behandling af affald og vedligeholdelse

af veje, stier og grønne arealer, samt drift af portvagt.

- *Ejendomsforvaltning*

Afdelingen forestår administrationen af Risøs bygninger, gæste-, tjeneste- og udlejningsboliger, pavilloner og inventar, driften af telekommunikation, rengøring og kantine samt vedligeholdelsen af Risøs vognpark.

- *Mekanikfremstilling*

Afdelingen dækker gennem værkstedet forskningsafdelingernes behov for mekaniske komponenter til såvel grundforskning som kontraktforskning. Værkstedets ekspertise søges desuden anvendt til salg af ydelser til private virksomheder.

## IT-service

Afdelingen for IT-service har ansvaret for Risøs IT-infrastruktur, dvs. datanet, edb-sikkerhed, anskaffelse og drift af centrale systemer til datakommunikation, datalagring, beregninger, standardarbejdspladser mv.

Afdelingen har ansvaret for anskaffelse, drift og brugerstøtte for Risøs centrale økonomisty-

ringssystem, Fønix, og udvalgte systemer til teknisk og forskningsmæssig anvendelse.

Afdelingen varetager desuden anskaffelse af alt standardiseret edb-udstyr på Risøs og har en koordinerende funktion ved anskaffelse af ikke standardiseret udstyr.

Opgave	Milepæle for 2000
IT-service	Udbygning af centralt datanet til 1 Gb/s Opgradering af Fønix

*Datanet og edb-sikkerhed:* Afdelingen varetager den løbende udvikling og kapacitetsudbygning af Risøs datanet og kommunikationsforbindelser til omverdenen via Forskningsnettet. Afdelingen har ansvaret for edb-sikkerhedsforskrifter og tekniske sikkerhedsforanstaltninger.

*Drift af centrale edb-anlæg:* Afdelingen har ansvaret for drift og vedligeholdelse af et stort antal centrale edb-anlæg, herunder fysisk sikring af anlæggene og sikring mod tab af data.

*Standardisering, anskaffelse og vedligeholdelse af edb-udstyr:* Afdelingen varetager anskaffelse og vedligeholdelse af alt standardiseret edb-udstyr samt løbende ændring af standarderne i takt med den teknologiske udvikling.

*Teknisk/videnskabelig databehandling:* Afdelingen varetager drift og vedligeholdelse af Risøs

regneserver, som benyttes af forskere til numeriske beregninger. Der ydes matematisk ekspertise og vedligeholdelse af programmeringsværktøjer og andet programmel til videnskabelig formål.

*Help Desk:* Afdelingens centrale brugerstøttefunktion modtager og registrerer henvendelser fra brugere og koordinerer løsning af de rejste problemer.

*Risøs centrale administrative system, Fønix:* Afdelingen har ansvaret for drift og videreudvikling af det centrale administrative system, der er baseret på SAP R/3. I 2000 gennemføres en opgradering, der introducerer en ny brugergrænseflade og giver forøgede muligheder for decentral anvendelse. Herudover giver den nye version væsentlig ny funktionalitet til fremtidig udnyttelse.

## Informationsservice

Afdelingen for Informationsservice varetager en række grundlæggende informations- og dokumentationsopgaver og spiller en central rolle i virkeliggørelsen af Risøs IT-strategi, der indebærer udvidet brug af de elektroniske medier. Presse-

cheffunktionen er organisatorisk placeret i afdelingen, men det er en stabsfunktion, og pressechefen refererer direkte til den administrerende direktør.

Opgaver	Milepæle for 2000
<b>Information og biblioteksservice</b>	Udarbejdelse af vejledning i publicering på internet.
<b>Public Relations og grafisk service</b>	To erhversrettede numre af RisøNyt.
<b>Dokumentation og rekvirerede opgaver</b>	Etablering af direkte links til PUBL- og PROJ-databaserne.
<b>IT til information, kommunikation og administration</b>	Overgang til Microsoft 2000.
<b>Pressecheffunktion</b>	Månedlig pressemeddelelse om erhvervskontakt.

- *Information og biblioteksservice*

Afdelingen rummer Risø Bibliotek, der har status som offentligt bibliotek. Den fungerer som indgang for henvendelser om oplysninger om Risø og har ansvaret for udbygning og vedligeholdelse af Risøs interne og eksterne *World Wide Web* service (Intranet og Internet).

- *Public relations og grafisk service*

Afdelingen varetager den eksterne og interne informationsvirksomhed. Det sker gennem Webkanalerne og ved udgivelse af *RisøNyt*, Risøs årsberetninger, brochurer o.lign. samt personalebladet *RIposten*. Afdelingen forestår også driften af

*Risø Besøgscenter*, har ansvaret for designprogrammet og leverer grafisk bistand samt bistand til udgivelse af Risøs rapportserier.

- *Dokumentation og rekvirerede opgaver*

Afdelingen har ansvaret for information og dokumentation vedrørende Risøs forskning, for etablering og vedligeholdelse af interne, administrative informations- og regelsystemer, for vedligeholdelse af og rådgivning om journal- og arkivsystemer, samt for service i forbindelse med bibliometriske analyser, *benchmarking* og patentundersøgelser. Herudover påtager afdelingen sig løsning af informationsopgaver for eksterne rekvirenter.

- *IT til information, kommunikation og administration*

Som led i Risøs IT-strategi har afdelingen ansvaret for standardisering og funktionalitet af den informationsteknologi, der benyttes til information, kommunikation og administration (excl. økonomistyring).

- *Pressecheffunktion*

Pressechefen har ansvaret for Risøs pressekontakt, pressemeddelelser og presseovervågning med direkte reference til den administrerende direktør.

## Akronymer og forkortelser m.v.

AC	Akademikernes Centralorganisation
AAU	Aalborg Universitet
AU	Aarhus Universitet
AFEAS	Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability (sammenslutning af freonproducenter)
AKF	Amtskommunernes og Kommunernes Forskningsinstitut
AMS	Accelerator Mass Spectrometer
ATV	Akademiet for de Tekniske Videnskaber
BIOTEK	Det Bioteknologiske Forskningsprogram
BST	Bedriftssundhedstjenesten
BIOP	Center for Biomedicinsk Optik
BRIC	Biotech Research and Innovation Center
CAT	Center for Avanceret Teknologi
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
COM	Center for Kommunikation, Optik og Materialer
COMF	Center for Avanceret Overfladeanalyse
COST	European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research
CTS	Central temperaturstyring
DANAK	Dansk Akkreditering
DANCED	Danish Cooperation for Environmental Development
DANIDA	Danish International Development Agency
DANSYNC	Dansk center for Synkrotronforskning
DCAR	Danish Centre for Atmospheric Research
DESY	Synkrotronstrålingsfacilitet i Hamburg
DFH	Danmarks Farmaceutiske Højskole
DJF	Danmarks JordbrugsForskning
DLF	Dansk Landbrugs Frøforsyning
DMI	Danmarks Meteorologiske Institut
DMI	Dansk Maritimt Institut
DMU	Danmarks Miljøundersøgelser
DNV	Det Norske Veritas
DPC	Dansk Polymer Center
DR1	Dansk Reaktor 1 (Risøs undervisningsreaktor)
DR2	Dansk Reaktor 2 (Under nedlukning)
DR3	Dansk Reaktor 3 (Risøs forskningsreaktor)
DTI	Dansk Teknologisk Institut
DTU	Danmarks Tekniske Universitet
EFP	Energistyrelsens Energiforskningsprogrammer
EDI	Elektronik Data Interchange
ENERGIE	EU's energiforskningsprogram under V rammeprogram
ENS	Energistyrelsen
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility
ESS	European Spallation Source
EU	Den Europæiske Union
EUCLID	European Cooperation for the Long Term in Defense
EURATOM	European Atomic Energy Community
EUREKA	European Research Coordination Agency
EUROTRAC	European Experiment on Transport and Transformation of Environmentally Relevant Trace Constituents in the Troposphere over Europe (Europæisk netværk)
FN	De Forenede Nationer
FRIT	Forskningsrådenes Instrument Team

FSL	Forskningscentret for Skov og Landskab
FØTEK	Det Fødevareteknologiske Forsknings- og Udviklingsprogram
GEUS	Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse
GTS-institutter	Godkendte teknologiske serviceinstitutter
HASYLAB	Hamburger Synchrotronstrahlungs Labor
HELCOM	Helsinki Commission
HHK	Handelshøjskolen i København
HR-ICPMS	Højtopløsende massespektrometri
IAEA	International Atomic Energy Agency
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IEA	International Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
IPR	Intellectual Property Rights (immaterielle rettigheder)
IT	Informationsteknologi
IVC	Ingeniørvidenskabeligt Center
JRC	Joint Research Center (EU)
KELA	Risøs kemikaliedatabase
KU	Københavns Universitet
KVL	Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
MIC	Mikroelektronik Centret
MINOS	Center for Miniaturisering af Optiske Sensorer
MUP	Det Materialeteknologiske Udviklingsprogram
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NEA	Nuclear Energy Agency (OECD)
NKS	Nordisk Kernesikkerhedsforskningsprogram
OSL	Optisk Stimuleret Luminescens
PSO	Public Service Obligation
RERAF	Risø Environmental Risk Assessment Facility
RLF	Risøs Ledelsesforum
RUC	Roskilde Universitetscenter
SAP-R/3	Datasystem til økonomistyring
SDU	Syddansk Universitet
SEDIRK	Sektorforskningens Direktørkollegium
SIMS	Secondary Ion Mass Spectrometer
SMP	Det Strategiske Miljøforskningsprogram
SNF	Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd
SOFC	Solid Oxide Fuel Cells
STVF	Statens Teknisk-Videnskabelige Forskningsråd
SUE	Program for samarbejde mellem sektorforskning, universiteter og erhvervsliv
THOR	Technology by Highly Oriented Research
TIMS	Thermal Ionization Mass Spectrometer
TMR	Programme for the Training and Mobility of Researchers (EU)
TOF-SIMS	Time of Flight – Secondary Ion Mass Spectrometer
UNEP	United Nations Environment Programme
UNI-C	Danmarks edb-center for forskning og uddannelse
UVE	Udviklingsprogrammet for Vedvarende Energi
VKI	Institut for vandmiljø
WAsP	Wind Atlas Analysis and Application Program
XPS	X-ray Photoelectron Spectroscopy

**Bibliographic Data Sheet**      **Risø-R-1149(DA)**

Title and author(s)

Three-Year Plan (2000-2002) for the Activities of  
Risø National Laboratory (in Danish)

---

ISBN	ISSN
87-550-2630-3	0106-2840
87-550-2631-1 (Internet)	0906-9836

---

Dept. or group	Date
Management	January 2000

---

Group's own reg.number(s)	Project/contract no(s)
---------------------------	------------------------

---

Pages	Tables	Illustrations	References
-------	--------	---------------	------------

46

---

Abstract (Max. 2000 characters)

Risø National Laboratory is an institution under the Danish Ministry of Research. Risø carries out research in the natural sciences and technology, offering Danish society new opportunities for technological development. The research is organised in seven programme areas: Industrial materials, new functional materials, optics and sensor systems, plant production and ecology, system analysis, wind energy and atmospheric processes, and nuclear safety and radiation protection.

---

Descriptors INIS/EDB

ENERGY; ENVIRONMENT; MATERIALS;  
PROGRESS REPORT; RESEARCH  
PROGRAMMES; RISOE NATIONAL  
LABORATORY

---

Available on request from Information Service Department, Risø National Laboratory, (Afdelingen for Informationsservice, Forskningscenter Risø), P.O.Box 49, DK-4000 Roskilde, Denmark.  
Telephone (+45) 46 77 46 77, ext. 4004/4005  
Telefax (+45) 46 77 40 13