

DANMARKS FORSKNINGSPOLITISKE RÅD  
Årsrapport








FORSKNINGSPOLITISKE UDFORDRINGER

Identifikation af kernefelter  
i dansk forskning

DANMARKS FORSKNINGSPOLITISKE RÅD  
Årsrapport

05

	<b>Del 1</b>	<b>Forskningspolitiske udfordringer i lys af globaliseringen</b>	<b>5</b>
	<b>Del 2</b>	<b>Identifikation af kernefeltet i dansk forskning</b>	<b>15</b>
	<b>1</b>	<b>Sammendrag og anbefalinger</b>	<b>16</b>
	<b>2</b>	<b>Kernefeltprojektet</b>	<b>20</b>
	2.1	Målsætning	20
	2.2	Definition	22
	2.3	Indikatorer	23
	2.4	Projektets implementering	26
	<b>3</b>	<b>Resultater af kernefelthøringen</b>	<b>28</b>
	3.1	Kvantitativt overblik	28
		Nuværende og spirende kernefeltet	32
		Fordeling på hovedområder	33
		Vurdering af de kvantitative opgørelser	36
	3.2	Kvalitative overvejelser om de enkelte hovedområder	37
		Det humanistiske område	38

Det samfundsvidenskabelige område	41
Det jordbrugs- og veterinærvidenskabelige område	44
Det tekniskvidenskabelige område	46
Det naturvidenskabelige område	49
Det sundhedsvidenskabelige område	52



## Vurdering af kernefeltmetoden

56

4.1 Værktøj til prioritering	56
4.2 Vurdering af indikatorernes anvendelse	58



## Relevans, prioritering og anbefalinger

62



## Perspektivering

67

Summary	70
---------	----

Bilag	76
-------	----

Oversigt over institutioner omfattet af Danmarks Forskningspolitiske Råds høring om kernefelter i dansk forskning

## Forord

Danmarks Forskningspolitiske Råd fremlægger hermed den årlige rapport om dansk forskningspolitik. I henhold til lov om forskningsrådgivning skal rapporten indeholde Rådets vurdering af dansk forsknings generelle udvikling, kvalitet i international sammenhæng og samfundsmæssige relevans.

De statslige bevillinger til forskning udnyttes bedst i de kvalitetsmæssigt bedste og mest effektive forskningsmiljøer. I denne sammenhæng har Rådet arbejdet med et udviklingsprojekt for identificering af kernefelter i dansk forskning, der danner hovedtemaet for denne rapport. Rådet mener med kernefeltprojektet at have taget et første skridt til at realisere en kortlægning af forskningslandskabet med hensyn til kvalitet og relevans og til at etablere et kvalitetsbarometer for dansk forskning.

Udover erfaringerne fra kernefeltprojektet indeholder Rådets årlige rapport vurderinger og anbefalinger for tilrettelæggelse af rammebetingelserne for universitetssystemets struktur og finansiering, kommercialisering af forskning og fremme af attraktive karriereveje for forskere.



Bruno Hansen  
formand



# Del 1

Forskningspolitiske udfordringer  
i lys af globaliseringen

## Højere kvalitet og større fleksibilitet

### Forskningspolitiske udfordringer i lys af globaliseringen

Forskning er en dynamo for opbygning og spredning af viden i samfundet. Forskningsmiljøerne i privat og offentlig sektor har været en styrke for Danmark i forhold til at håndtere de skiftende udfordringer, samfundet er blevet stillet overfor gennem de seneste tiår. En fortsat stærk forskningsindsats vil være afgørende for, hvordan Danmark vil kunne videreudvikles som et globalt konkurrencedygtigt velfærdssamfund.

Forskning har for tiden høj politisk bevågenhed, og den politiske prioritering af forskning, videregående uddannelser og innovation vil utvivlsomt udmønte sig i en betydelig ressourcetilførsel til disse områder i de kommende år. Den politiske fordeling af forskningsmidlerne skal beagte tre forhold, nemlig nødvendigheden af:

- at styrke forskningsindsatsen i Danmark kvantitativt og kvalitativt,
- at styrke sammenhængen mellem den nationale forskningsindsats og den internationale, og
- at skabe en større samfundsmæssig effekt af forskningsindsatsen bl.a. i form af vækst i erhvervslivet og i antallet af arbejdspladser.

De tre elementer hænger sammen, og forskningspolitikken skal sikre, at Danmark har optimale rammebetingelser for forskning på et højt internationalt niveau. Sådanne rammebetingelser skal have en fleksibilitet, som understøtter den enkelte forskers og forskningsinstitutions evne til at begå sig i den globale konkurrence.

## At styrke forskningsindsatsen i Danmark kvantitativt og kvalitativt

### Større vægt på konkurrence baseret på kvalitetsindikatorer

Kvalitet er alfa og omega i forskning. Et optimalt udbytte af forøgede statslige forskningsinvesteringer nås kun ved, at de bevilgede midler udnyttes i de kvalitetsmæssigt bedste og mest effektive forskningsmiljøer. Den kommende vækst i den offentligt finansierede forskning bør derfor koncentreres på de bedst kvalificerede miljøer, som vil være i stand til at løfte forskningsopgaverne på højeste internationale niveau.

Denne koncentration bør fremmes ved, at der lægges større vægt på konkurrence om forskningsmidlerne. Konkurrencen kan forøges ved, at en større andel af de samlede statslige forskningsmidler kanaliseres gennem forskningsrådene og de offentlige fonde (Danmarks Grundforskningsfond og Højteknologifonden).

Det er Rådets vurdering, at under hensyntagen til den forventede vækst i den statslige forskningsfinansiering over de kommende år, bør en forøgelse af den eksterne finansieringsstreng kombineres med større konkurrence om basismidlerne.

Det er nødvendigt, at en forøget konkurrence om basismidlerne bygger på klare succesparametre og indikatorer for kvalitet. Anvendelse af konkurrenceparametre for fordeling af basismidler kendes i dag i nogen grad fra finanslovens bonusordning for universiteternes forskningsfinansiering, den såkaldte 50-40-10 model. Denne model er relativt enkel, men den reflekterer i mindre grad forskningsmæssig kvalitet. En omlægning af basisfinansieringen af universiteternes forskning bør indtænke et bredere spektrum af succesparametre, jf. rådets arbejde med identificering af kernefelter i dansk forskning, som indeholder indikatorer omfattende **kvalitetskriterier** (publicering, citationer, eksterne forskningsindtægter og formaliseret

internationalt samarbejde) og **betydningskriterier** (samfundsmæssig og erhvervs-mæssig betydning). I Del 2 af denne rapport redegør Rådet for arbejdet med identificering af kernefelter i dansk forskning.

En forøgelse af overheadsatserne i forbindelse med eksternt finansieret forskning har været omtalt som en metode til at kanalisere flere midler til universiteterne på grundlag af forskningsmæssig kvalitet. Danmarks Grundforskningsfond har foreslået en finansieringsmodel, hvor den nuværende 20% overheadsats på statslige, eksterne forskningsbevillinger konverteres til egentlige forskningsmidler. Samtidigt oprettes en fond for *matching funding*, hvis opgave skal være at udløse statslige tilskud knyttet til de midler, som universiteterne opnår i konkurrence fra nærmere specificerede kilder. Tilskudssatserne kan differentieres, således at midler tildelt på grundlag af international kvalitetsbedømmelse kunne udløse et højere tilskud, end midler tildelt på grundlag af national bedømmelse.

Rådet finder Danmarks Grundforskningsfonds model relevant og interessant, samt ubureaukratisk at administrere. Modellen bygger på velfungerende og effektive kvalitetssikringsmekanismer i den konkurrencebaserede finansieringsstreng. En differentieret tilskudssats reflekterer kvalitetsvurdering og konkurrencesituation på henholdsvis nationalt og internationalt niveau. De nævnte tilskud bør betragtes og benævnes som ”bidrag til forskningsudvikling”, og ikke som ”overhead”. Universitetsledelserne skal have ansvaret for at disponere modtagne bidrag således, at der skabes incitamentter til fremme af gode og nyskabende forskningsmiljøer, herunder også til karriereudvikling for forskere med et særligt potentiale.

Mere konkurrenceudsat finansiering af dansk forskning forudsætter, at man erkender den brede grundforsknings betydning som et nødvendigt fundament for satsning på nye områder. Det er afgørende, at den frie forskning fortsat nyder fremme i både forskningsråd og -fonde. Den frie, forskerinitierede forskning spiller en hovedrolle for de forskningsmæssige gennembrud, som kan skabe helt nye forudsætninger også for den langsigtede erhvervsudvikling.

Der er i dag ingen national plan for eller koordinering af, hvordan strukturen af det offentlige forskningssystem udvikler sig. Aktuelt ses der tendenser til både en spredning og en koncentration af forskningsressourcerne. Spredningen sker ved knopskydning af forskningsinstitutioner og udvikling af små, parallelle forskningsmiljøer. Koncentrationen sker dels gennem etablering af konsortier mellem institutioner og dels i form af gennemførte eller planlagte fusioner.

Rådet vurderer, at en yderligere spredning af menneskelige og økonomiske ressourcer for forskning og uddannelse på højeste niveau ikke er ønskelig. Med henblik på optimering af rammebetingelserne for forskning og forskningsbaseret uddannelse bør den nationale struktur af de offentlige forskningsinstitutioner vurderes nærmere. Danmark bør bevæge sig hen i mod færre universiteter end dagens 12, og mulighederne for at fusionere de mindre, monofakultære universiteter med nogle af de store, flerfakultære universiteter bør vurderes.

For at modvirke kvalitetsforringende spredning af forskningsressourcer bør uddannelser på kandidat- og ph.d.-niveau kun udbydes i tilknytning til forskningsmiljøer, som har et veldokumenteret, internationalt kvalitetsniveau. Et decentralt forsknings- og uddannelsesmiljøes forskningsmæssige kvalitet skal vurderes efter anerkendte videnskabelige kriterier, dvs. på samme måde som miljøerne lokaliseret på universitetets ”hovedsæde”, og universiteterne bør anvende systematiske målinger og evalueringer af forskningsmæssig kvalitet som grundlag for fordeling af interne forskningsmidler.

### **Det skal være attraktivt at gøre karriere som forsker i Danmark**

Det er helt afgørende, at det gøres attraktivt for gode forskere at skabe sig en karriere i Danmark. Gode og dygtige forskere er i dag mobile og medlemmer af det globale samfund. Unge forskertalenter er ambitiøse og har verden som arbejdsmarked.

En af de største udfordringer, Danmark står overfor, er at kunne begå sig i den stadig skrappere internationale konkurrence om at uddanne, tiltrække og fastholde de kreative og dygtige forskere. Det er derfor nødvendigt, at der skabes gode betingelser for de bedste forskere, ikke bare fra Danmark, men også fra andre lande, således at disse vælger at arbejde i danske forskningsmiljøer. Herunder er det også af stor betydning, at de danske forskere, der vælger at opholde sig en tid i udlandet, finder det attraktivt at vende tilbage til Danmark.

Der skal gøres en række tiltag nationalt såvel som på den enkelte forskningsinstitution for at skabe internationalt konkurrencedygtige vilkår for at gøre karriere som forsker i Danmark. Modsat de hidtidige generationer af forskere vil de unge talenter ikke nøjes med en relativt lav løn og beskedne vilkår. Forskningsinstitutionerne skal derfor kunne tilbyde individuelle løn- og arbejdsvilkår, som kan matche det internationale niveau for den enkelte forsker. Desuden skal stillingsstrukturen og personalepolitikken på de offentlige forskningsinstitutioner understøtte mobilitet mellem offentlig forskning og det private erhvervsliv.

Dette kræver en langt større fleksibilitet mht. institutionernes muligheder for at kunne beslutte om ansættelsesvilkår, fx. mht. fastsættelse af aflønningen af professorer ud fra en konkret, individuel vurdering af den enkelte forskers kompetencer og markedsmæssige værdi. Øvrige forskningsressourcer, fx. apparatur og driftsmidler, tilknyttet den enkelte stilling skal også fastsættes mest muligt individuelt. Universitetsbestyrelserne bør gives større frihed til at udøve reelle ledelsesfunktioner, end tilfældet er med dagens rammer fra centralforvaltningens side.

## At styrke sammenhængen mellem den nationale forskningsindsats og den internationale

Forskning er i sin natur internationalt orienteret. Et godt og effektivt samarbejde mellem danske og udenlandske forskningsmiljøer er helt afgørende for kvaliteten af den danske forskning. Derfor bør forskningsinstitutionerne på alle mulige måder fremme sådant forskningssamarbejde, fx. ved at arbejde systematisk med orlovsordninger, hvor forskere kan opholde sig en tid ved udenlandske forskningsinstitutioner (jf. *sabbatical leave*).

Danmark deltager i internationalt forskningssamarbejde inden for en række organisationer o.l., hvoraf EU's rammeprogram for forskning og teknologisk udvikling er den betydeligste mht. volumen. Europa-kommissionens forslag til det syvende rammeprogram (7RP) – som vil træde i kraft i 2007 – angiver rammer for 7RP, som vil være til gavn for forskning og teknologisk udvikling i Danmark. Kommissionens forslag er på de væsentligste punkter i overensstemmelse med de anbefalinger, som Rådet fremførte i maj 2004.

Som en del af 7RP vil der blive etableret et europæisk forskningsråd. En hensigtsmæssig arbejdsdeling mellem det europæiske forskningsråd og de nationale forskningsråd og fonde kan være, at nationale forskningsråd støtter de spæde og/eller mindre initiativer, og at den europæiske støtte kommer ind, når det drejer sig om meget store initiativer, der i det enkelte land er ”enestående”, og som derfor kan have brug for europæisk med- og modspil.

Tilsvarende betragtninger kan også gøre sig gældende mht. investering i kostbar infrastruktur for forskning, hvor der både i Danmark og Europa er et stort behov for nye investeringer, som bør foretages på basis af velovervejede og gennemskuelige processer.

## At skabe større samfundsmæssig effekt af forskningsindsatsen bl.a. i form af vækst i erhvervslivet og i antallet af arbejdspladser

Alle dele af Danmark og alle danske virksomheder uanset geografisk placering skal have samme muligheder for at drage nytte af den viden, der skabes i samfundet. Derfor bør alle statslige forskningsinstitutioner udarbejde samspilshandlingsplaner med regionalt perspektiv. Der bør etableres smidige og ubureaukratiske systemer, der kan sikre, at virksomheder, der ikke i forvejen udfører egen forskning, stimuleres til at indgå i et forsknings- og udviklingsforløb med relevante universiteter og/eller sektorforskningsinstitutioner, eventuelt også i samarbejde med en stor virksomhed. Ligeledes bør virksomhederne stimuleres til at ansætte veluddannede medarbejdere, der kan omsætte denne viden i virksomheden.

Der er for lidt forretningsmæssig udnyttelse af den forskning, som udføres på forskningsinstitutionerne i Danmark. Meget velkvalificeret, nyskabende forskning hverken kan eller skal kommercialiseres, men en række analyser viser, at der på universiteter, sektorforskningsinstitutioner og hospitaler er muligheder for at omsætte en større andel af forskningen til forretning. Der er således behov for at se nærmere på det nuværende system for kommercialisering af forskning for at vurdere, om man kunne højne kompetencen og effektiviteten i arbejdet, fx. ved at koncentrere indsatsen på færre, større enheder med de rette kompetencer. Det bør også overvejes at lade private aktører stå for teknologioverførsel og kommercialisering i langt højere grad end i dag.

Danmarks Forskningspolitiske Råd har udarbejdet specifikrådgivning om henholdsvis universitetssystemets struktur og finansiering, om kommercialisering af offentlig forskning og om hvordan en offentlig forskerkarriere gøres mere attraktiv. Dette materiale kan læses på [www.vtu.dk](http://www.vtu.dk) (Råd og udvalg).

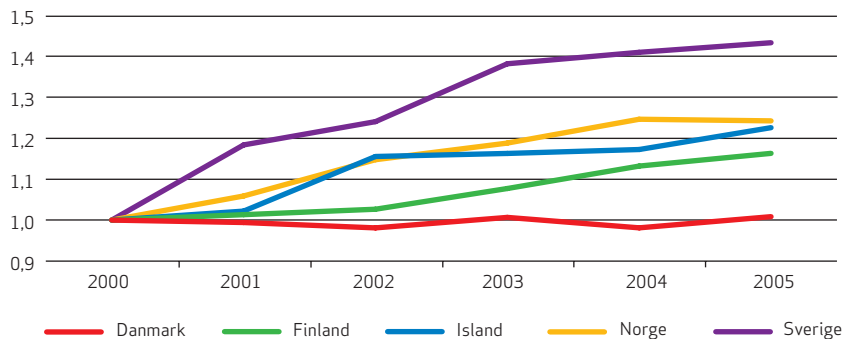
Danmarks Forskningspolitiske Råd anbefalede i Rådets årsrapport for 2004, at regeringen realiserer målsætningen om, at den samlede forskningsindsats i Danmark i 2010 skal op på mere end 3% af BNP og at investeringerne i den offentlige forskning forøges til mere end 1% af BNP. Rådet anbefalede også, at der frem til 2010 sikres en *stabil* vækst i den offentligt finansierede forskning.

Nordisk Ministerråd har i 2005 påvist, at Danmark som det eneste nordiske land i perioden 2000-2005 ikke har forøget de statslige bevillinger til forskning og udviklingsarbejde, jf. figur 1.

Rådets anbefalinger fra 2004 gentages i denne årsberetning idet Danmarks Forskningspolitiske Råd samtidig ønsker at fremhæve kernefeltprojektet. Kernefeltmetoden har vist, at der i betydeligt omfang findes kvalificerede forskningsmiljøer, som udfører forskning på højt internationalt niveau, og som på alle måder er parate til at anvende de forøgede forskningsmidler.

**Figur 1** Statslige bevillinger til FoU i de nordiske lande 2000-2005

Indeksdiagram. Faste priser. 2000=1



Kilde: "Statlige bevillinger til FoU i de nordiske landene. Utviklingen i perioden 2000-2005" (Nordisk Ministerråd. TemaNord 2005:551).



# Del 2

Identifikation af kernefelter  
i dansk forskning

# 1

## Sammendrag og anbefalinger

### Formål

For at styrke grundlaget for den politiske prioritering af de offentlige forskningsressourcer og for at styrke forskningsledelsen i de nye universitetsledelser iværksatte Danmarks Forskningspolitiske Råd i efteråret 2004 et projekt med titlen ”Identifikation af kernefelter i dansk forskning”. Projektet indeholdt udvikling og anvendelse af en metode til identifikation af områder i dansk forskning af høj international sammenlignelig videnskabelig kvalitet og af væsentlig samfundsmæssig betydning kaldet kernefelter.

### Forløb

Første udkast til metode for beskrivelse af kernefelterne forelå i november 2004. Metoden blev afprøvet og revideret over to omgange på fem forskningsinstitutioner. Derefter blev alle forskningsinstitutioner med mere end 15 forskningsårsværk finansieret af offentlige midler bedt om at indberette nuværende og spirende kernefelter, med en aflevering i september 2005. Det foreliggende materiale er således resultat af institutionernes selvangivelse, og der er ikke fra rådets side foretaget kvalitetskontrol eller lignende behandling af materialet.

### Resultater

Der blev indberettet 408 kernefeltbeskrivelser med bidrag fra institutioner, der dækkede mere end 95% af de forskningsårsværk, der var indeholdt i målgruppen for undersøgelsen.

For så vidt angår beskrivelsesmetoden viste indberetningerne, at de opstillede kriterier er velegnede til beskrivelse af såvel videnskabeligt niveau som samfundsmæssig betydning af det enkelte kernefelt. Anvendelsen af metoden viste sig derimod at volde vanskeligheder i miljøer med en begrænset tradition for international publicering og/eller offentlig evaluering af kvaliteten af deres forskning. Det er dog tydeligt, at kernefelthøringen på de hørte institutioner har bidraget til de processer, der er i gang for at identificere og synliggøre kvalitet og betydning af den igangværende forskning.

For så vidt angår indholdet af forskningen, vidner materialet om en meget stor bredde og vitalitet i de danske forskningsmiljøer. Der er stor spændvidde i de emner, der forskes i, hvoraf mange vidner om aktiviteter, der spænder over mange år, og andre afspejler fremkomsten af nye forskningstemaer. Blandt de nye temaer ses mange, der er fremme i samfundsdebatten, og som dermed afspejler forskningsverdenens lydhørhed overfor, hvad der aktuelt tillægges vægt. Andre områder er overraskende nye og ville aldrig kunne have udsprunget af mere snævre programsatninger.

Det ses, at der er en meget stærk tradition for international publicering og internationalt samarbejde i en lang række af miljøerne, men også at der er en række miljøer, hvor traditionen for international publicering og samarbejde er svagt udviklet. Det ses også, at der er en række miljøer, som mangler tradition for *international benchmarking*, *advisory boards* mm.

Tilsvarende er der for mange af forskningsmiljøerne tale om et omfattende og mangefacetteret samspil med andre dele af samfundet, mens det for en række miljøer gælder, at samspillet med omverdenen hovedsagelig ligger i betydningen af de studerende, der uddannes i miljøet.

Høringsmaterialet viser således, at der er en række områder, hvor der ikke findes information om aktivitetsomfanget og kvaliteten af den forskning, der finder sted. Hverken som absolutte mål eller som målinger der gør det muligt at sammenligne med tilsvarende national eller international forskning.

Det skal dog understreges, at høringens form og karakteren af det indsendte materiale betyder, at der ikke med denne første høring foreligger en fyldestgørende kortlægning af det danske forskningslandskab. Der findes fremragende forskning, som ikke er blevet indberettet, og der er indberettet forskning, der ikke kan ses at leve op til kravet om høj international kvalitet.

# 1

## Sammendrag og anbefalinger

### Anbefalinger

Danmarks Forskningspolitiske Råd har på baggrund af kernefelt-høringen en række anbefalinger, der retter sig dels mod forskningsmiljøerne og dels mod den forskningspolitiske indsats. Det anbefales:

- at alle forskningsinstitutioner, der modtager offentlige midler, inddrages i etablering af et metodisk og datamæssigt grundlag, for at den videnskabelige kvalitet og den samfundsmæssige betydning af deres forskning kan måles op mod forskningen i sammenlignelige miljøer nationalt og internationalt.
- at institutionerne medvirker til at generalisere disse metoder, således at de kan anvendes til at sammenligne kvalitet og betydning af forskningen på tværs af fakultære og andre faggrænser.
- at erfaringerne fra kernefeltprojektet lægges til grund for fortsat metodeudvikling med henblik på kortlægning, således at der til enhver tid findes en oversigt over det danske forskningslandskab og et barometer for udviklingen i kvaliteten af den danske forskning.
- at der ved fremtidige tildelinger af forskningsmidler til universiteter eller særlige satsningsområder lægges vægt på, at modtagerne af disse midler har beskrevet den videnskabelige kvalitet og den samfundsmæssige betydning af deres forskning under anvendelse af det fælles metodegrundlag, som kernefeltprojektet beskriver.

Regeringen har i forbindelse med arbejdet i Globaliseringsrådet meldt ud, at der er behov for en kortlægning af forskningslandskabet med hensyn til kvalitet og relevans og for at udvikle et kvalitetsbarometer. Med kernefeltprojektet har Danmarks Forskningspolitiske Råd taget et første skridt til at imødekomme dette ønske.



## Kernefeltprojektet

På hvilket grundlag skal ressourcer til forskning prioriteres? Med udsigt til betydelige investeringer i forskning i de kommende år står dette spørgsmål centralt i den forskningspolitiske debat. Derfor besluttede Danmarks Forskningspolitiske Råd at sætte fokus på de danske forskningsmiljøer og muligheden for at fremme en prioriteringsform, der sikrer en optimal udnyttelse af forskningsbevillingerne.

Rådet ser et behov for at kvalificere det grundlag, hvorpå forskningspolitiske beslutninger og prioriteringer vedrørende fordeling af forskningsbevillinger foretages. Ønsket er satsninger på områder, hvor der er et tilstrækkeligt forskningsvolumen til at sikre, at større bevillinger kan udnyttes til gavn for samfundet.

### 2.1 Målsætning

En forudsætning for at kunne foretage velbegrundede prioriteringer er et solidt kendskab til og overblik over igangværende danske forskningsaktiviteter af international kvalitet og national værdi, samt til behovet for at igangsætte satsninger inden for nye områder. Det er vigtigt at være opmærksom på, at ”national værdi” ikke udelukkende henviser til økonomisk vækst, men til et langt bredere spektrum af velfærd og vidensproduktion vedrørende sundhed, uddannelse, samfunds- og kulturforhold.

Kernefeltprojektet skulle sikre et bedre overblik med det formål at fremme prioriteringsgrundlaget. Rådet har med projektet en dobbelt målsætning:

- At udvikle et overblik- og prioriteringsværktøj for beslutningstagere, samt at dokumentere over for de politiske beslutningstagere, at der er områder af dansk forskning, der producerer forskning af international klasse, og som kan absorbere flere midler.
- At udvikle et værktøj til brug på institutionerne. Centrale spørgsmål i den forbindelse er blandt andet, hvordan indsatsområder defineres og fokuseres, samt hvorledes der sikres internationalt samarbejde og klasse.

Både på udenlandske og danske institutioner gøres der mange bestræbelser for at udvikle metoder til at identificere og vurdere forskning af høj international klasse. Rådet kan dog konstatere, at der ikke findes én universel model. Derfor er det nødvendigt at finde en model, der kan favne det danske forskningssystem.

Med kernefeltprojektet ville Rådet teste en metode til at skabe overblik over forskningsmiljøer i Danmark, som er på et højt internationalt niveau, hvad enten det drejer sig om grundforskning eller anvendelsesorienteret forskning tangerende teknologiudvikling. Projektet skal bidrage til udvikling af et værktøj, som kan styrke beslutningsgrundlaget, når det fx. skal vurderes, om der skal igangsættes specifikke forskningsindsatser inden for et område af stor samfunds- eller erhvervsmæssig betydning.

I forbindelse med udviklingskontrakter og satsningsområder arbejder mange institutioner i forvejen aktivt med de temaer og problemstillinger, Rådet adresserer med sit projekt. Rådet ser sin opgave i at tilvejebringe et tilgængeligt og komparativt materiale, der kan løfte diskussionen af forskningsprioriteringer ud over den enkelte institution.

Det er vigtigt for kernefeltprojektet at synliggøre forskelle og ligheder mellem institutioner og mellem faglige hovedområder. Rådet bad derfor forskersamfundet om selv at identificere særligt løfterige områder og redegøre for de præmisser, som ligger til grund for denne udpegning. Metoden kan kortest beskrives som en form for **selvangivelse**, hvor de ledelsesansvarlige forskere begrundet udpegningen af det pågældende kernefelt. Det var og er Rådets opfattelse, at identifikationen af særligt løfterige forskningsområder på den ene side må foretages med respekt for forskelle fagområderne imellem, og på den anden side må basere sig på genkendelige kvalitetskriterier.



## Kernefeltprojektet

### 2.2 Definition

Rådet definerer et kernefelt som et område af dansk forskning, der forekommer særlig **løfterigt**. Det er et område med forskning af højeste internationale kvalitet, som enten allerede er og vurderes fortsat vil være, eller inden for en overskuelig fremtid kan blive kernen i en væsentlig satsning, der kan forventes at skabe resultater både indadtil i forskningsmiljøet og udadtil i samfundet. Der kan være tale om et fagligt afgrænset område af større eller mindre omfang, et strategisk forskningsområde, og der kan være tale om både grundforskning og anvendt forskning.

Rådet forudsætter, at et kernefelt er præget af en vis faglig sammenhæng og et vist tematisk fællesskab i form af eksempelvis publikationsfællesskab.

I bestemmelsen af kernefelter ønsker Rådet således at anlægge et dobbeltblik på dansk forskning – nutidigt og fremtidigt. Det gælder både om at identificere **nuværende** kernefelter med forskning af højeste kvalitet og med international gennemslagskraft og anerkendelse, som bør vedligeholdes og udvikles i fremtiden, og om at identificere **spirende** kernefelter, som med bevillingsmæssig bevågenhed kan få stor international betydning.

Rådet skelner således mellem to slags kernefelter:

- **Nuværende kernefelter**, af uomtvistelig international kvalitet og national værdi og relevans, der allerede er og vurderes til fortsat at ville være i fremdrift.
- **Spirende kernefelter**, af synlig (eksempelvis gennem publicering), men endnu ikke fuldt udfoldet betydning, som skal have et yderligere skub.

Rådets ønske er med denne opdeling at komme ud over en fortrinsvis bagudrettet kvalitetsvurdering, som kunne betyde, at områder, hvis storhedstid måske var forbi, fortsat ville tiltrække de store midler på bekostning af nye og innovative felter. Igen er det vigtigt at spørge forskerne selv, hvordan man identificerede kvaliteten af en forskning, der endnu blot er spirende, og på hvilken måde, den kunne siges at være løfterig.

### **2.3 Indikatorer**

Til at identificere det enkelte kernefelt sammenstillede Rådet et sæt indikatorer, jf. Boks 1. Der er tale om indikatorer, som ud fra såvel et forskningsmæssigt som et samfundsmæssigt synspunkt muliggør vurdering af kernefeltets kvalitet og betydning.



## Kernefeltprojektet

### Boks 1 Indikatorer til begrundelse af et kernefelt

#### 1. Publicering

Antallet af *peer review* publikationer over de seneste tre år. Om muligt ønskes information om publiceringshyppighed sammenlignet med relevant nationalt eller internationalt niveau.

#### 2. Citationer

Kvantitative informationer om citationer specificeret i forhold til en tidsperiode. Om muligt ønskes information om citationer sammenlignet med relevant nationalt eller internationalt niveau.

#### 3. Erhvervmæssig betydning

Omfanget af samarbejde med private virksomheder inden for de seneste tre år. Relevante mål for erhvervmæssig betydning er bl.a. patenter, kommerciel succes, fx. *spin-offs* m.v.

#### 4. Samfundsmæssig betydning

Beskrivelse af samfundsmæssig betydning, herunder kernefeltets bidrag til uddannelse af kandidater og ph.d.er i de seneste tre år.

#### 5. Eksterne forskningsindtægter

Omfanget af eksterne forskningsmidler tildelt af bl.a. nationale forskningsråd mm. i de seneste tre år, herunder også indtægter fra private virksomheder i forbindelse med bl.a. samfinansierede forskningsprojekter.

## **6. Formaliseret internationalt forskningssamarbejde**

Omfanget og karakteren af formaliseret internationalt forskningssamarbejde inden for de seneste tre år, herunder samarbejde, der omfatter publiceringsfællesskab samt indgivelse af fælles forskningsansøgninger og -bevillinger.

## **7. Øvrige forhold af betydning for identificering af kernefeltet**

Såfremt ovennævnte indikatorer ikke indfanger alle centrale aspekter af kernefeltet, kan indikatorerne suppleres med andre indikatorer under dette punkt.

Man kan på baggrund af disse indikatorer skelne mellem kvalitetskriterier (1, 2, 5 og 6) og betydningskriterier (3, 4 og 7). For at et område kan siges at leve op til Rådets initiale bestemmelse af et kernefelt, bør der kunne argumenteres for såvel kvalitet som betydning – hvor kvalitet dog må veje tungest.

Rådet var sig i udgangspunktet meget bevidst om, at kriterierne til måling af kvalitet er let anvendelige inden for naturvidenskab og sundhedsvidenskab, men sværere at anvende inden for humaniora og samfundsvidenskab. Ligeledes var Rådet opmærksom på, at anvendelsen af indikatorerne ville indeholde usikkerhed fordi:

- personer kan være tilknyttede helt eller delvist til et eller flere kernefelter,
- økonomien kan være mere eller mindre klart afgrænset, eller
- artikler kan være talt med til et eller flere kernefelter.



## Kernefeltprojektet

Rådet understregede i høringsmaterialet, at Rådet ikke forventede, at høringsparterne skulle igangsætte nye, tidskrævende undersøgelser for at fremskaffe data, men at høringsparterne skulle anvende data, der allerede fandtes.

Anvendelsen af betydningskriterierne ville efter Rådets mening give udmærkede billeder af kontaktomfang og af institutionens omverdensorientering.

### 2.4 Projektets implementering

Det stod klart for Rådet, at forskningsinstitutionerne selv skulle udpege kernefeltene inden for deres respektive arbejdsområder gennem en bred høring. Rådet udarbejdede for dette formål et 2-siders skema, hvor institutionerne skulle beskrive det enkelte kernefelt og begrunde udvælgelsen ved anvendelse af de syv indikatorer. Skemaet og de valgte indikatorer var fælles for alle institutioner, men som man indbød til at kvalificere efter eventuelt særlige forhold, der gjorde sig gældende for institutions-, fag- eller hovedområdet. I høringsmaterialet var også en vejledning, hvor anvendelsen af indikatorerne blev forklaret.

For at kvalitetssikre skemaet og de foreslåede indikatorer afholdt Rådet forud for den større høring møder med de centrale aktører i forskningsrådssystemet. Rådet gennemførte også to pilothøringer med hver tre institutioner/fakulteter, som repræsenterede forskellige typer af institutioner og forskellige hovedområder.

Rådet udsendte derefter i maj 2005 en bred høring om kernefelter i dansk forskning. Høringen blev sendt til universiteter, sektorforskningsinstitutioner, hospitaler, museer og private, ikke-erhvervsdrivende institutioner. Institutioner, som havde mindre end 15 årsværk til forskning og udviklingsarbejde (FoU) i henhold til forskningsstatistikken for 2003, blev dog udeladt. Herudover blev høringen sendt til de godkendte teknologiske serviceinstitutter (GTS). I alt 65 institutioner blev hørt, jf. listen i bilaget.

Rådet stilede høringen til ledelserne – rektorer og direktører – på institutionerne, idet Rådet ønskede at involvere ledelserne i processerne omkring prioritering og udvælgelse af kernefelterne. Den ledelsesmæssige forankring af udvælgelsen af kernefelter var nødvendig for at teste metodens relevans for vurdering og prioritering. På hospitalsområdet blev høringen sendt til direktøren på det enkelte sygehus. Rådet modtog efterfølgende en påmindelse fra et amt om, at høringer til institutioner i et amt skal fremsendes til amtet.

Rådet lagde en begrænsning på antallet af kernefelter, som hver enkelt høringspart måtte indmelde. Alle høringsparter måtte indmelde minimum ét kernefelt. Herudover måtte høringsparterne indmelde ét kernefelt for hver påbegyndte 50 ansatte videnskabelige medarbejder (VIP = videnskabeligt personale). Således kan en høringspart med 1-49 VIP indmelde 2 kernefelter, en høringspart med 50-99 VIP kan indmelde 3 kernefelter og så fremdeles. Rådet bad om, at 30-50 procent af de indmeldte kernefelter var spirende. Rådet valgte at lægge denne begrænsning på indmeldingerne af hensyn til den efterfølgende bearbejdning af de samlede høringsvar.

Sammen med udsendelsen af høringen i midten af maj 2005 blev alle høringsparter inviteret til et dialogmøde tre uger senere, hvor Rådet ville orientere høringsparterne nærmere om projektet, ligesom der ville være mulighed for at stille spørgsmål. På dette velbesøgte møde fremkom høringsparterne med kommentarer og spørgsmål, som foranledigede Rådet til at sende alle høringsparter et brev med nogle præciseringer vedrørende høringen og det udsendte høringsmateriale.

Høringen pågik fra maj til september 2005. Beskrivelserne af de indmeldte kernefelter kan læses på Rådets hjemmeside **[www.vtu.dk](http://www.vtu.dk)** (Råd og Udvalg).

Ud over de indmeldte kernefelter har en del institutioner også fremsendt kommentarer til høringen og Rådets metodiske tilgang. Også dette materiale udgør vigtige bidrag til Rådets overvejelser.

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

Kernefelthøringen har givet mange resultater. For institutionerne har høringen været en proces, som gennem udvælgelse og beskrivelse af forskningsområder har udkrystalliseret et antal kernefelter. På et aggregeret niveau har høringen resulteret i et omfattende materiale om dansk forskning – et øjebliksbillede, som kræver og fortjener grundige overvejelser og refleksion.

I dette kapitel redegør Rådet for høringens kvantitative resultater og reflekterer over materialets kvalitative aspekter. Herudover diskuteres metodens brugbarhed i forhold til høringens formål og de forskellige indikatorers holdbarhed og relevans.

### 3.1 Kvantitativt overblik

I alt 65 institutioner modtog Rådets høring. Fordelingen efter institutionstype fremgår af tabel 1, hvor der også angives, hvor mange institutioner der besvarede henvendelsen.

**Tabel 1** Institutioner omfattet af høringen om kernefelter

Institutionstype	Antal institutioner	Antal besvarelser	Svarprocent
Højere læreranstalter	29	29	100%
Offentlige forskningsinstitutioner	24	19	79%
Private ikke-erhvervsdrivende institutioner	3	3	100%
GTS-institutter	9	3	33%
<b>Institutioner omfattet af høringen i alt</b>	<b>65</b>	<b>54</b>	<b>83%</b>

Anm.: Universitetshospitalerne er medregnet under "højere læreanstalter".

Høringen resulterede i en meget høj svarprocent. Således har alle universiteter og universitetshospitaler afgivet høringssvar. Det skal fremhæves, at blandt de institutioner, der ikke har returneret materiale til kernefelthøringen, er der mange, som på anden vis (telefonisk / e-mail) har tilkendegivet, at der udføres forskning og udvikling ved den pågældende institution, men det er fra institutionens side vurderet *ikke* at falde ind under kernefeltbegrebet. Af de ni GTS-institutter er det de tre største, der har afgivet høringssvar.

Rådet har modtaget i alt 408 kernefelter. Tabel 2 giver en oversigt over, hvordan de indmeldte kernefelter fordeler sig på institutionstyper.

**Tabel 2** Indmeldte kernefelter opdelt på institutionstyper

Institutionstype	Antal indmeldte kernefelter
Højere læreranstalter	302
Offentlige forskningsinstitutioner	71
Private ikke-erhvervsdrivende institutioner	12
GTS-institutter	23
<b>I alt</b>	<b>408</b>

Anm.: Universitetshospitalerne er medregnet under "højere læreanstalter".

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

Institutionerne blev bedt om at angive tre kvantificerbare oplysninger om **omfanget** af hvert kernefelt:

- Kernefeltets samlede budget
- Antal videnskabelige medarbejdere (VIP), der indgår i kernefeltet
- Antal ph.d.er (ph.d.-studerende)

Rådet havde således præciseret overfor høringsparterne, at man ønskede oplysninger om kernefeltets antal af ph.d.-**studerende**, og at de poster, der skulle medregnes i kernefeltets **samlede budget**, er lønudgifter og driftsmidler (altså ikke husleje).

Rådet er sig bevidst, at der er en række begrænsninger i forhold til kvantitative opgørelse på det foreliggende grundlag. Tabel 3 viser de indmeldte kernefelters samlede oplysninger på de tre variable.

**Tabel 3** Antal kernefelter samt kernefelternes samlede budget (mio. kr.), antal VIP og antal ph.d.-studerende

Antal kernefelter	Budget (mio. kr.)	VIP (antal)	Ph.d.-stud. (antal)
408	8.352	13.596	4.968

Besvarelsene vedr. disse variable kan adderes for samtlige 408 besvarelser med henblik på sammenligning med den samlede forskning i den offentlige sektor i Danmark. Oplysningerne fra institutionerne viser, at de indmeldte kernefelter tilsammen har et budget på 8,3 mia. kroner. Den samlede forskning i den offentlige sektor er i 2003 opgjort til 11,1 mia. Kernefelterne opgør deres budgetter på forskellige grundlag, men samlet viser det størrelsesordenen.

I alt 33 kernefelter har ikke angivet et budget. Fem andre kernefelter har hver især angivet meget store budgetter på over 100 mio. kr. Selv om der ses bort fra disse forhold, tegner der sig således et klart billede af overrapportering.

Det samme billede gør sig gældende for antal VIP. I henhold til forskningsstatistikken for den offentlige sektor var der i alt 17.500 forskere i den offentlige sektor i Danmark i 2003. Der er således en ganske betydelig del af disse, svarende til godt 3/4 af alle forskerne, som er rapporteret under opgørelsen af kernefelterne. 22 kernefelter har angivet over 100 VIP. Heraf har to angivet hhv. 222 og 238. Også her er der tale om en overrapportering. Omvendt består fire kernefelter af under fem VIP, og fem kernefelter har slet ikke angivet et antal VIP.

Videnskabsministeriets ph.d.-statistik viser, at bestanden af ph.d.-studerende i Danmark i en årrække har været i størrelsesordenen 5.000. Sammenlagt har de 408 kernefelter oplyst, at der indgår 4.968 ph.d.er i kernefelterne. I alt 11 kernefelter har hver især angivet over 50 ph.d.er, og heraf har to kernefelter hver angivet over 100 ph.d.er. 14 kernefelter har ikke angivet et antal ph.d.-studerende. *Samtlige* danske ph.d.-studerende synes således at indgå i et kernefelt.

En række forskellige forhold kan have betydning for denne kvantitative overrapportering. Det kan være vanskeligt at fremskaffe præcise kvantificerbare oplysninger om *kernefelter*, fordi de almindelige administrative systemer typisk kun rummer oplysninger pr. administrative enhed, forskergruppe, projekt eller institut / afdeling. Dette problem forøges, når et kernefelt går på tværs af institut- eller institutionsgrænser. Dobbeltreportering kan også forekomme, hvis en forsker helt eller delvist er tilknyttet flere kernefelter.

Der kan være indberettet forskning, der ikke lever op til kravet om høj international kvalitet. Hermed kommer de 408 kernefelter til omfangsmæssigt at favne bredere end det, der var intentionen, nemlig alene en beskrivelse af de forskningsområder, hvor danske forskningsmiljøer er på et særligt højt plan.

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

En række kernefelter rummer fremragende forskning, der tydeligvis lever op til kravet om høj international kvalitet, men nogle af disse kernefelter er beskrevet som brede tematiske kernefelter, der inkluderer humane ressourcer og eksterne midler mv., som ligger udover det, som karakteriseres som et kernefelt.

Ph.d.-studerende er generelt vanskelige at opgøre, fordi samtlige ph.d.-studerende er indskrevet ved et universitet, men samtidig er mange ofte finansieret af en anden institution/virksomhed/forskningsråd, og/eller har daglig arbejdsplads og medvejer et tredje sted. Fx. et hospital eller et sektorforskningsinstitut. Hver af de flere involverede institutioner kan have opgjort vedkommende ph.d.-studerende som ”deres”. Antal ph.d.er kan desuden både forstås snævert dvs. igangværende ph.d.-studerende indskrevet ved danske universiteter. Men det kan også forstås bredere som fx. inkluderende udenlandske gæste-ph.d.-studerende, der midlertidigt opholder sig ved danske forskningsmiljøer.

Institutionerne har måske en ubevidst tendens til at skønne for højt snarere end for lavt, hvad angår antal forskere og ph.d.-studerende. Alle som bare har været midlertidigt involveret i løbet af den seneste treårige periode tælles med, hvorved antal VIP og antal ph.d.er. bliver noget højere end, hvis der som i forskningsstatistikken anvendes én bestemt skæringsdato (31. december) for opgørelsen.

Endelige er der i kernefeltbeskrivelserne under ”eksterne midler” en tendens til både at inkludere større bevillinger fra de seneste år samt forskellige nye / kommende bevillinger. Dette forhold kan også tænkes at virke afsmittende i opadgående retning på oplysningen om kernefeltets samlede budget.

### Nuværende og spirende kernefelter

Rådet opfordrede høringsparterne til at indmelde både nuværende og spirende kernefelter. Således bad Rådet i høringsbrevet alle høringsparter om at indmelde et nu-

værende og et spirende kernefelt, samt at 30-50 procent af de indmeldte kernefelter fra den enkelte institution skulle være spirende. I tabel 4 vises fordelingen af kernefelterne på henholdsvis nuværende og spirende.

**Tabel 4** Nuværende og spirende kernefelter

Type af kernefelt	Antal	Procent
Nuværende kernefelter	242	60%
Spirende kernefelt	152	37%
Både nuværende og spirende	13	3%
<b>Antal kernefelter i alt</b>	<b>407*</b>	<b>100%</b>

\* En enkelt kernefeltbesvarelse er ikke angivet som nuværende eller spirende

13 kernefelter er af respektive institutioner beskrevet som både nuværende og spirende. Ét enkelt kernefelt er hverken angivet som nuværende eller spirende.

### Fordeling på hovedområder

Institutionerne blev i høringen ikke bedt om at angive fagligt hovedområde for det enkelte kernefelt. Rådet ville gennem høringen give institutionerne et incitament til at beskrive kernefelter ubundet af traditionelle faglige eller institutionelle grænser.

Rådet har efterfølgende foretaget en klassificering af det enkelte kernefelt på det hovedområde, som kernefeltet primært vurderes at være hjemhørende indenfor. Fordelingen fremgår af tabel 5.

## 3

## Resultater af kernefelthøringen

Tabel 5 Kernefelternes fordeling på hovedområder

Videnskabeligt hovedområde	Antal	Procent
Humaniora	58	14%
Samfundsvidenskab	60	15%
Jordbrugs- og veterinærvidenskab	45	11%
Tekniskvidenskab	61	15%
Naturvidenskab	73	18%
Sundhedsvidenskab	111	27%
<b>I alt</b>	<b>408</b>	<b>100%</b>

Rådet har i tabel 6 opgjort de indmeldte kernefelters oplysninger om budget, antal VIP og ph.d.-studerende på hovedområder.

**Tabel 6** Kernefelternes budget (mio. kr.), antal VIP'er og antal ph.d.-studerende samt procentfordeling mellem hovedområderne

Videnskabeligt hovedområde	Budget		VIP		Ph.d.-stud	
	Mio.kr.	Pct.	antal	Pct.	antal	Pct.
Humaniora	579	7%	1.716	13%	495	10%
Samfundsvidenskab	810	10%	1.292	10%	459	9%
Jordbrugs- og veterinærvidenskab	1.347	16%	1.956	14%	731	15%
Tekniskvidenskab	1.559	19%	2.780	20%	1.046	21%
Naturvidenskab	1.614	19%	2.033	15%	774	16%
Sundhedsvidenskab	2.445	29%	3.819	28%	1.463	29%
<b>I alt</b>	<b>8.352</b>	<b>100%</b>	<b>13.596</b>	<b>100%</b>	<b>4.968</b>	<b>100%</b>

Rådet pegede i høringsmaterialet på, at også kernefelter, der går på tværs af institutter, fakulteter, institutioner m.v. skal meldes ind, og at tværgående kernefelter kan kræve særlig opmærksomhed for så at sige ikke at falde mellem to stole. En del kernefelter beskriver således sig selv som tværvidenskabelige, tværgående, tværfagligt e.l.

Rådet har vurderet alle kernefelter med henblik på at kunne fastslå, hvilke der kan karakteriseres som tværgående. Rådet har betragtet et kernefelt som tværgående, når der i beskrivelsen af kernefeltet kan læses et tydeligt indslag af mindst to videnskabelige hovedområder. Under hensyntagen til den usikkerhed, som en sådan opgørelse indebærer, vurderer Rådet, at **147 af de i alt 408 kernefelter er tværgående**. Godt 1/3 af de spirende og knapt 1/3 af de nuværende kernefelter vurderes som værende tværgående.

Tabel 7 Antal kernefelter i alt, samt heraf tværfaglige

Videnskabeligt hovedområde	Kernefelter i alt	Heraf tværfaglige
Humaniora	58	19
Samfundsvidenskab	60	21
Jordbrugs- og veterinærvidenskab	45	36
Tekniskvidenskab	61	36
Naturvidenskab	73	25
Sundhedsvidenskab	111	10
<b>I alt</b>	<b>408</b>	<b>147</b>

### Vurdering af de kvantitative opgørelser

Indmeldingen af kernefelter viser, at der er mange mulige fortolkninger af Rådets definition af, hvad et kernefelt er. For de instanser, der faktisk vil skulle foretage prioriteringer, efterhånden som flere og flere forskningsmidler bliver konkurrenceudsatte, er det afgørende at være opmærksomme på denne heterogenitet. Da en væsentlig hensigt med projektet var at undersøge og dokumentere, hvordan forskerbefolkningen **selv** kvalificerer og vurderer forskellige typer af forskning, finder Rådet, at spredningen i bestemmelsen af kernefelter må tages alvorligt. Samtidig er det imidlertid rimeligt at forvente, at kvalitetsmålene er genkendelige, og at målingerne er reproducerbare.

Det gælder alle hovedområder, at der er tale om stor variation. Forskellene mellem områderne skal nærmere beskrives i forbindelse med en mere omfattende kvalitativ diskussion, men Rådet ønsker allerede her i udgangspunktet at signalere, at det ikke er muligt i materialet at fastholde én enkelt tolkning af, hvad et ”kernefelt” er.

### 3.2 Kvalitative overvejelser om de enkelte hovedområder

Rådet har nærlæst det store materiale, og har som allerede nævnt kunnet konstatere en stor variation i både opfattelsen af et kernefelt og i anvendelsen af indikatorerne. I visse tilfælde er et kernefelt beskrevet og begrundet i relativt impressionistiske vendinger, mens andre fremstillinger er mere koncise. I alle tilfælde gælder det, at det er forskerne selv, der har præsenteret sig, også der hvor det tilsyneladende er ledelsen, der har udpeget felterne.

Materialet viser, at tolkningen af kernefeltbegrebet spænder fra en forståelse af begrebet som en slags kernekompetence for en hel institution, til en mere snævert opfattet spydspidsforskning med stort erhvervsmæssigt potentiale. Nogle af de indmeldte kernefelter er tydeligt fokuserede og består af mindre, velafgrænsede forskningsområder af uomtvistelig international klasse, mens andre snarere er defineret som en emnekreds eller et paraplybegreb, som mange forskelligt placerede enkeltforskere bidrager til, uden at et egentligt formaliseret samarbejde finder sted.

Ind imellem disse poler befinder sig et bredt spektrum af sammenhængende tematikker, der ofte går på tværs af institutter (og til dels fakulteter/afdelinger), og som i mange tilfælde ses at have et endnu ikke helt udfoldet videnskabeligt potentiale.

I enkelte tilfælde er sammenhængen i et indmeldt kernefelt uoverbevisende og bærer mere præg af institutionspolitiske hensyn end et egentligt bud på et potentielt satsningsområde. Det kan skyldes, at man ikke har ønsket at markere en implicit prioritering mellem institutter i en høringsrunde, hvis bevæggrund forekom usikker. I langt de fleste tilfælde mærker man imidlertid en reel tiltro til, at man ved en større satsning på velbeskrevne områder kunne drive det videre. Dette ser Rådet som en meget positiv udvikling i sig selv.



## Resultater af kernefelthøringen

### Det humanistiske område

#### 58 kernefelter, heraf 21 spirende

Det humanistiske forskningslandskab er rigt facetteret og er tilsvarende forankret i forskelligartede institutioner. Denne mangfoldighed er en væsentlig forudsætning for vurderingen af de indmeldte kernefelter, hvoraf nogle omfatter en hel institutions virke, mens andre omfatter små og spirende forskningsmiljøer på tværs af faggrænser. I betragtning af, at humanistisk forskning traditionelt er blevet drevet som overvejende enkeltpersonsforskning, er der indmeldt mange væsentlige og velbegrundede bud på både nuværende og spirende kernefelter. Samtidig er det dog også tydeligt, at området har haft nogen vanskelighed (og en ledsagende betænkelighed) ved at identificere kernefelter i den betydning, Rådet havde tænkt det. Frem for at fremhæve fokuserede forskningsindsatser, der er forankrede i velafgrænsede miljøer, er der indmeldt brede tværgående temaer. Dette ”problem” viser naturligvis tilbage til metoden, og under den traditionelle humanistiske synsvinkel er disse brede tværgående temaer faktisk et svar på den stillede opgave. Det er dog karakteristisk, at de nyere forskningstemaer, som fx. informations- og sprogteknologi, har påkaldt sig mere gruppeforskning, og dermed i højere grad er ”genkendelige” som kernefelter i Rådets oprindelige forståelse. I følgebrevene gøres der en del ud af at understrege den humanistiske enkeltpersonsforskning, som et særtræk ved området lige som det gang på gang understreges, at udpegningen af kernefelter har været vanskelig, fordi der er så megen anden fremragende humanistisk forskning ved fakultetet/institutionen.

I langt de fleste tilfælde er det antallet af videnskabelige medarbejdere, der arbejder med et tværgående tema, som synes at udgøre omdrejningspunktet i bestemmelsen af et kernefelt. I konsekvens af vægtlægningen af relativt nydefinerede paraplytematikker har det været åbenlyst vanskeligt at skelne præcist mellem nuværende og spirende kernefelter. Vægten på brede temaer indebærer også, at de indmeldte kernefelter ofte har et lidt upræcist (eller ikke opgivet) budget, der som regel angives som

en del af en lønsum. Kun i meget få tilfælde angives der et mål for international klasse. I de fleste tilfælde er det kun antallet af publikationer, der peger i den retning.

### Brugen af indikatorer

Hvad angår kvalitetsindikatorerne, gælder det, at angivelsen af publikationer er varieret og følger ikke en forudsigelig model. De humanistiske kernefelter oplyser som udgangspunkt alle et antal publikationer, der er blevet udgivet af kernefeltets medarbejdere. Kun få af kernefelterne opgiver mål for *peer review*. Monografier vejer tungt her, ligesom antologier. Citationsindekser er ikke tilgængelige – bortset fra informationsvidenskaberne, der synes at følge en mere naturvidenskabeligt orienteret standard.

De humanistiske kernefelter har i varierende grad beskrevet eksterne midler fra forskellige offentlige og private institutioner og myndigheder. En fjerdedel af de humanistiske kernefelter har ikke angivet et egentligt budget for kernefeltet.

På nær nogle få helt korte besvarelser, som alene rummer oplysninger om antal publikationer og bevillinger med internationale samarbejdsparter, er de humanistiske kernefelter bredere i deres besvarelse af spørgsmålet vedr. internationalt forskningssamarbejde. **Forskernetværk** nævnes i halvdelen af de humanistiske kernefelter, og er dermed en hyppig anvendt international samarbejdsform.

Størrelsesforholdene vedrørende de humanistiske kernefelter synes at være lidt mindre end blandt de eksakte videnskaber. Således er der en række eksempler på antalsmæssigt få fælles publikationer udarbejdet sammen med de oplyste internationale samarbejdsparter. Tilsvarende nævnes under humanistiske kernefelter en række mindre bevillinger (<200.000 kr.), som er modtaget i forbindelse med internationalt samarbejde.



## Resultater af kernefelthøringen

Generelt kan det siges om kvalitetskriterierne, at de ikke er brugt konsistent på det humanistiske område. Det er således svært at se – og dermed dokumentere – den internationale kvalitet i forhold til sammenlignelige miljøer.

Med hensyn til betydningsindikatorerne så er den samfundsmæssige betydning velbeskrevet; den knytter sig især til uddannelse og formidling, men mange humanister har også rådgivende funktioner i forhold til offentligheden og deltager i allehånde netværk. I den forbindelse er det værd at nævne, at de mange dansksprogede publikationer bidrager afgørende til den danske offentligheds vidensberedskab. Hvad angår den erhvervsmæssige betydning, er den sjældent velbelyst og ofte slet ikke berørt. I mange tilfælde er der dog interessante og relevante forsøg på at tænke konstruktivt over spørgsmålet. En række humanistiske kernefelter nævner kulturbevaring, -formidling og -forvaltning.

### Afgrænsningen af kernefelter

Som nævnt oven for er langt de fleste felter meget bredt definerede og udgør tematiske paraplyer over spredte forskningsinteresser, snarere end fokuserede samarbejdsprojekter. Samtidig er der mange gode og overbevisende argumenter for at udpege disse felter, fordi et egentligt (og nyt) fokus på de tværgående tematikker faktisk ville kunne medføre et forskningsmæssigt løft. Der er dog også eksempler på prægnante forskningsfelter, der tydeligere lever op til Rådets oprindelige karakteristik.

I overensstemmelse med traditionen for enkeltpersonsforskning består den overvejende del af det internationale samarbejde af mere eller mindre løse netværk. Kun i få tilfælde er der tale om international finansiering af konkrete projekter. I det hele taget er den eksterne finansiering som nævnt beskeden. Det viser, at det er vanskeligt for de humanistiske fagområder at få del i store fondsmidler, nationalt og internationalt.

## Udpegning af emner

Der er tale om en meget bred vifte af emner. Der synes dog at samle sig en del kræfter om **sprogforskning**, om **uddannelsesforskning**, om **informatik** og om **kulturstudier** – alle set i forhold til de nye krav, videnssamfundet og globaliseringen stiller samfundet over for. Det er meget brede emner, der skal ses i lyset af nogle tilsvarende markante fravær, i form af fx. arkæologisk, historisk og filologisk forskning. Denne type af forskning kan indgå i større paraplyprojekter, men er sjældent i forgrunden.

Det er i den forbindelse vigtigt at være opmærksom på, at kernefeltundersøgelsen i sig selv bidrager til at forskyde perspektivet fra den traditionelle definition af de humanistiske grundforskningsområder til mere overgribende og tværgående kategorier. Det er således karakteristisk, at man har underordnet traditionelle styrkeområder under nye overskrifter som ”oplevelsesøkonomi”, ”kulturarv”, ”kommunikation” mm.

## Det samfundsvidenskabelige område

### 60 kernefelter, heraf 26 spirende

I de samfundsvidenskabelige kernefelter er det enkelte områdes internationale klasse for det meste ikke beskrevet direkte. Der er mange beskrivelser af samarbejdsrelationer. To eller tre indmeldinger angiver kvalitativt, at de er det største miljø af denne art, på højde med de bedste etc. Det er tydeligt, at der er meget stor forskel på, hvor internationalt orienterede miljøerne er.

Besvarelsene fra de samfundsvidenskabelige kernefelter betoner en vifte af **forskellige** forhold omkring internationalt samarbejde. Fælles publikationer (både *peer review* og andre) indgår i mange samfundsvidenskabelige kernefelter. Herudover er der hyppige eksempler på antal gæsteforskere og adjungerede professorer

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

under kernefeltets internationale samarbejde. Nogle samfundsvidenskabelige kernefelter angiver antal internationale samarbejdsparter, mens andre opgør antal forskningsprojekter eller bevillinger i samarbejde med udenlandske parter.

Værtskab i forbindelse med fælles (ph.d.-)kurser, seminarer, konferencer og kongresser nævnes hyppigt som eksempler på forpligtende internationalt samarbejde. Ligeledes er medlemskab af *editorial boards* samt medlemskab af navngivne nordiske/ europæiske/ internationale videnskabelige foreninger blandt de oplysninger, der bruges til at illustrere omfanget af internationalt samarbejde.

### Brugen af indikatorer

Der er anvendt en række forskellige stilarter og opgørelsesmetoder for de forskellige felter i indmeldingsskemaet. Beskrivelserne varierer mellem universiteterne og i endnu højere grad mellem universiteterne og de øvrige institutionstyper på dette område, såsom GTS-institutter, sektorforskningsinstitutioner mm.

Antallet af medarbejdere tilknyttet et kernefelt varierer fra 7 til ca. 50. Enkelte steder optræder de samme forskere i flere kernefelter. Det er svært at afgøre, i hvilket omfang den enkelte er tilknyttet kernefeltet. Det giver en tydeligere fornemmelse for kernefeltets dybde og sammenhæng, der hvor der er sat navne på de personer, der deltager i aktiviteterne.

Budgetterne opgøres enten særskilt eller som skønnede andele af institut- eller fakultetsbudgetter. Det er dog muligt fra omfangsoplysningerne at få et indtryk af, om det er en stor eller lille aktivitet, og om der er stor eller lille ekstern finansieringsandel. En del af de samfundsvidenskabelige kernefelter har relativt beskedne eksterne midler.

Alle kernefelter opgør antal publikationer. Nogle angiver kun publikationer med *peer review* andre angiver en række andre bidrag. Niveaue er ud fra en grov vurde-

ring mellem 0,5 og 3 *peer review* bidrag per VIP. Citationer angives af de fleste. Økonomerne og forskere på IT-relaterede områder virker mest erfarne med at måle citationer. Niveaueet er fra 1 til 20 per publikation. Særligt for jura gør det sig gældende, at man hovedsagelig publicerer på dansk.

Flere samfundsvidenskabelige kernefelter beskriver en **indirekte** betydning for erhvervslivet gennem medvirken til skabelse af rammebetingelser for erhvervslivet. Det angives i en række tilfælde, at forskere fra kernefeltet som enkeltpersoner ”på anden vis som konsulenter og bestyrelsesmedlemmer mv.” har tæt kontakt til erhvervslivet. Der gives kvantitative opgørelser af studenterproduktionen og kvalitative beskrivelser af samarbejder og anden samfunds- eller erhvervsmæssig betydning. Disse data virker mest overbevisende, når de beskriver konkrete samarbejder eller konkrete anvendelsesområder.

Flere samfundsvidenskabelige kernefelter beskriver alene deres samfundsmæssige betydning gennem kernefeltets uddannelsesaktiviteter.

En række samfundsvidenskabelige kernefelter forsker i konkrete dele af samfundet så som organisationer, befolkningsgrupper, virksomheder eller dele af den offentlige forvaltning. Kernefeltet har selvsagt betydning netop for de grupper og instanser, som er genstand for forskningen. Heri ligger en samfundsmæssig betydning af kernefeltets arbejde.

I lighed med humaniora synes **størrelsesforholdene** omkring de samfundsvidenskabelige kernefelter – målt i budget og VIP'er – at være lidt mindre end blandt kernefelterne inden for de eksakte videnskaber.

### Afgrænsningen af kernefelter

Beskrivelserne varierer fra emnelister dækkende alt, hvad et institut spænder over, til beskrivelse af mere afgrænsede forskningstemaer. Der er rigtig meget information i beskrivelserne, som tilsammen giver et billede af, hvad der forskes i herhjemme.

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

### Udpeging af emner

Der er et relativt lille sammenfald mellem kernefelterne fra de forskellige institutioner, men der er enkelte temaer, der går igen:

- Oplevelsesøkonomi
- Innovation
- EU-reguleringens udvikling og betydning

### Det jordbrugs- og veterinærvidenskabelige område

#### 45 kernefelter, heraf 22 spirende

Samlet viser materialet på dette område, at dansk forskning inden for jordbrugs- og veterinærvidenskab på mange områder har meget høj international klasse. I enkelte kernefelter nævnes internationale evalueringer, mens andre blot nævner niveauet. Dokumentation gives i form af eksempler på forskningssamarbejder og bidrag til international arbejdsdeling fx. inden for fødevarerikkerhed. Ca. halvdelen af indmeldingerne forholder sig på den ene eller anden måde til internationalt niveau. Niveauet nævnes kun, når man er på internationalt niveau eller førende i verden.

#### Brugen af indikatorer

En række af de jordbrugs- og veterinærvidenskabelige kernefelter angiver antal publikationer – enten det absolutte antal eller et skøn for andelen af kernefeltets samlede videnskabelige produktion forfattet i samarbejde med internationale parter. Ligeledes angiver mange, som en del af beskrivelsen af internationalt samarbejde, deltagelse i fælles forskningsprojekter med EU-finansiering.

De jordbrugs- og veterinærvidenskabelige kernefelter angiver som hovedregel et nøjagtigt antal publikationer. Der skelnes mellem internationale *peer review* publikationer samt en række andre publikationskategorier. Enkelte kernefelter henviser til vurdering af deres publikationslister i forbindelse med netop gennemførte internationale evalueringer af kernefelternes forskning.

Alle de indmeldte kernefelter har erhvervssamarbejde. Sektorforskningsinstitutionerne har derudover – ikke overraskende – omfattende beskrivelser af bidraget til myndighedsopgaver og -beredskab. En række jordbrugs- og veterinærvidenskabelige kernefelter angiver patenter under det erhvervsmæssige samarbejde. Flere kernefelter har givet anledning til etablering af virksomheder.

Flere jordbrugs- og veterinærvidenskabelige kernefelter beskriver deres samfundsmæssige betydning gennem (potentielle) bidrag til løsning af konkrete samfundsproblemer som fx. miljø og klima, energiforsyning og fødevarerproduktion. Mange af kernefelterne illustrerer deres samfundsmæssige betydning gennem henvisning til fødevarerproduktionen som en væsentlig national indtægtskilde, der i en situation med øget konkurrence kan sikres og bevares gennem forskning og udvikling.

Under eksterne forskningsmidler nævnes forskellige finansieringskanaler og hvilke typer af forskningsinitiativer, disse hver især understøtter. Bl.a. nævnes finansiering fra Grundforskningsfonden, EU, forskningsrådene, Fødevarerministeriet samt øvrige fonde. Generelt er der tale om store beløb i eksterne midler – mange i størrelsesordenen 50–100 millioner kr.

### **Afgrænsningen af kernefelter**

Kun et enkelt kernefelt er koordineret på tværs af to institutioner. Det kan undre, at der ikke er flere sådanne tværinstitutionelle kernefelter, når institutionerne dækker et område med mange centerdannelser på tværs.

### **Udpegning af emner**

Kun ganske få kernefelter er tværdisciplinære bortset fra de felter, som i sin natur er tværgående (fedme, etik m.fl.). Enkelte kernefelter dækker en hel institutions kompetencer inden for fx. u-lande.

Der er tale om en bred palet af emner af stor samfundsmæssig og/eller erhvervsmæssig betydning.



## Resultater af kernefelthøringen

Felterne kan opdeles i:

- Emneorienterede fx. fødevarerikkerhed, antibiotikaresistens m.fl.
- Redskaber fx. hydrodynamisk modellering, dyremodeller m.fl.
- Tværgående kompetencer fx. u-lande, den levende by m.fl.
- Fokuserede grundlagsskabende fx. kvantitativ genetik m.fl.

### Det tekniskvidenskabelige område

#### 61 kernefelter, heraf 17 spirende

Energi, klima og miljø men også sundhedsmæssige problemstillinger nævnes som områder, hvor de teknisk videnskabelige kernefelter fremhæver deres samfundsmæssige betydning. Inden for IKT-området (informations- og kommunikationsteknologi) fremhæver mange tekniskvidenskabelige kernefelter, hvordan samfundet allerede er forandret grundlæggende på en række punkter og i forlængelse heraf, hvordan kernefeltet forventer at bidrage til den videre udvikling.

Der er en bred vifte af forskellige former for forpligtende så vel som mere uforpligtende internationalt samarbejde, som de tekniskvidenskabelige kernefelter har indsendt under besvarelsen af spørgsmålet om internationalt samarbejde.

#### Brugen af indikatorer

Hovedparten af de tekniskvidenskabelige kernefelter har alene beløbsmæssigt angivet de eksterne midler, uden at navngive bevillingskilderne. Enkelte har angivet eksterne midler som en procentandel af den samlede omsætning. Nogle få har angivet eksterne midler til forskning og udvikling samt *øvrige* eksterne midler. EU og forskningsrådene er begge nævnt af en håndfuld kernefelter, mens midler fra Grundforskningsfonden er nævnt én gang. Størrelsesmæssigt strækker bevillingerne sig fra 1/2 mio. kr. til 105 mio. kr. i eksterne midler over den treårige periode.

Over halvdelen af de tekniskvidenskabelige kernefelter nævner EU-bevillinger i forbindelse med internationalt samarbejde. Antallet kan være højere, idet ikke alle besvarelser sætter navne på de internationale eksterne finansieringskilder. ESA, COST og Det Internationale Energi Agentur er blandt de andre internationale bevillingskilder som nævnes.

Det er karakteristisk, at de tekniskvidenskabelige kernefelter, som er indrapporteret af GTS-institutterne – modsat de universitetsbaserede tekniskvidenskabelige kernefelter – stort set ikke angiver oplysninger om fælles publikationer. Kernefelterne fra GTS-institutterne beskriver deres internationale samarbejder gennem lister over (EU-) bevillinger og projekter/projektledelse, koordinatorroller, netværksdeltagelse, arbejds-/styregrupper, forsker- og industrinetværk mv.

Der er stor variation mht., hvorledes citationsanalyserne er gennemført, også inden for samme institution/fakultet. Én institution angiver et samlet bud for hele institutionen, medens en anden har defineret en fælles, fast skabelon for antal publikationer, citationer og *impact power*. Der anvendes forskellige publiceringsmål. Udover *peer review* angives således også tal for *conference proceedings*, øvrige tidsskrifter og bøger

Et enkelt tekniskvidenskabeligt kernefelt beskriver sig selv som *det* internationale samlingspunkt for forskningen inden for kernefeltets område

Antallet af patenter varierer. Nogle kernefelter noterer, at det ikke er relevant for dem at udtage patenter. Flere kernefelter angiver, at status som internationalt førende skal opretholdes gennem en betydelig forskningsindsats med henblik på at tiltrække flere virksomheder til Danmark.

Stort set alle de tekniskvidenskabelige kernefelter nævner bidrag til uddannelsesaktiviteter under beskrivelsen af kernefeltets samfundsmæssige betydning. Forsker-

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

uddannelse nævnes generelt på tværs af institutionstyper, mens de universitetsbaserede kernefelter også fremhæver deres bidrag til bachelor- og kandidatuddannelser. Et par kernefelter nævner specifikt udviklingen af nye kandidat- og mastergrader med udgangspunkt i kernefeltets forskningsområde.

Det er udbredt blandt de tekniskvidenskabelige kernefelter at illustrere den samfundsmæssige betydning gennem beskrivelse af de forventede potentielle eller for nogens vedkommende allerede realiserede erhvervsmæssige satsninger. Enkelte af de tekniskvidenskabelige kernefelter illustrerer desuden deres samfundsmæssige betydning gennem bidrag til, at det politiske system kan træffe beslutninger på et forskningsbaseret grundlag

I lighed med de naturvidenskabelige kernefelter er der også blandt de tekniskvidenskabelige kernefelter eksempler på, at den samfundsmæssige betydning illustreres gennem kernefeltets bidrag til forskning og eller teknologiudvikling inden for *andre* (tilgrænsende) forsknings-/teknologiområder.

Nogle kernefelter fremhæver betydning af sit område gennem henvisning til uafhængige rapporter eller internationale institutioner, som beskriver det pågældende forskningsområde.

### Afgrænsning af kernefelter

Over halvdelen af de tekniskvidenskabelige kernefelter har et islæt af tværviden-skab, oftest koblet til naturvidenskab, men også i en række tilfælde til spektret af øvrige discipliner. Et enkelt, mindre universitet har valgt at udpege hele sit aktivitetssområde som kernefelt.

### Udpegning af emner

Energirelaterede emner er meget fremtrædende blandt de udvalgte kernefelter. Anvendelse af IT inden for en lang række videnskabsområder er også markant. Andre

gennemgående temaer er nanoteknologi, nye materialer, matematisk modellering og billedbehandling.

## Det naturvidenskabelige område

### 73 kernefelter, heraf 29 spirende

Emnerne dækker et meget bredt spektrum af aktiviteter inden for dansk naturvidenskab. Som helhed giver læsningen et – ofte levende – indtryk af en række grupper med stor faglig styrke og dynamik, en markant og gennemtænkt forskeruddannelse og en meget aktiv vekselvirkning med fagmiljøer i ind- og udland. Der er ikke omtale af alle grundforskningscentre finansierede af statslige eller private fonde. Beskrivelsernes detaljeringsgrad varierer meget, fra et par linier med enkelte stikord til 1-2 siders detaljeret gennemgang. Der ses stor variation i størrelsen af kernefelterne, fra 3 til 137 VIP. Der er stor variation i forholdet mellem VIP- og ph.d.-tallet, fra 7:1 til 1:4, med 2:1 som typisk. Der er relativt få ph.d.-studerende på nogle af sektorforskningsinstitutionernes felter. Der argumenteres sjældent for, hvorfor et felt anses som ”spirende”, og kriterierne for skelnen mellem ”nuværende” og ”spirende” er ofte ikke klare. Det er indtrykket, at institutionens udgangspunkt for udpegning af nuværende og spirende kernefelter i enkelte tilfælde mere er sket på institutionsinterne præmisser og mindre ud fra Rådets primære udgangspunkt, nemlig hvor forskningen internationalt set er i særklasse, eller kan komme det.

### Brugen af indikatorer

De naturvidenskabelige kernefelter angiver stort set alle et antal publikationer. Som opgørelsesmetode anvendes både citationsindekser og mere generelle henvisninger til *peer review* som metode. Nogle kernefelter angiver navngivne anerkendte tidskrifter som fx. *Nature*, som steder hvor kernefeltet publicerer. Citationer af de publikationer, som er udgået fra de naturvidenskabelige kernefelter, bliver i besvarelseserne opgjort på forskellig vis via ISI, *Web of science (science citation)*, *Google scholar*, *Relative Journal Impact Factor (JIF)*, *Cite Seer* og *ICR (Risø database)*

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

Stort set alle naturvidenskabelige kernefelter angiver et citationstal. Nogle angiver et gennemsnitligt citationstal i størrelsesordenen 1 – 3. Andre naturvidenskabelige kernefelter angiver omkring 30 citationer i gennemsnit pr. artikel. Få angiver, at internationale citationer ikke opgøres. Fx. fordi der er tale om et kernefelt præget af en ”national anvendelsesorienteret forskningsindsats”. Der bliver dog generelt taget forbehold for opgørelsesmetoderne. Flere naturvidenskabelige kernefelter henviser til i hvilket omfang bestemte artikler fra førende forskere i kernefeltet citeres. Som fx. ”de to mest citerede forskere i forskningsgruppen står for hhv. 1786 og 1214 citationer”. Andre henviser til lister over de 20 bedste publikationer.

Kandidaternes beskæftigelsesgrad i den private sektor angives som en indikator på den erhvervsmæssige betydning. Et antal besvarelser sætter selve kernefeltets forskning og/eller de kandidater og ph.d.er, som udgår fra kernefeltet, i direkte relation til jobskabelse og beskæftigelse inden for bestemte brancher, institutionstyper eller i enkelte tilfælde regioner.

De naturvidenskabelige kernefelter beskriver stort set alle sammen det årlige antal ph.d.-grader, som kernefelterne tegner sig for. Kernefelter, som bygger på universitetsmiljøer, beskriver desuden ofte også den årlige cand.scient.-produktion, mens sektorforsknings-kernefelter i lidt mindre omfang fremhæver deres bidrag til især specialvejledning og for nogles vedkommende også undervisning i øvrigt (som eksperter lektorer, kurser o.l.). Forskningsformidling til forskellige øvrige dele af uddannelsesverden nævnes af flere, ligesom en række kernefelter beskriver deres rolle og funktioner i forhold til at øge interessen for naturvidenskab blandt børn og unge.

Kernefelter indmeldt af sektorforskningsinstitutioner beskriver og illustrerer ofte deres samfundsmæssige betydning gennem deres samspil med myndighederne inden for et givet (ressort)område og/eller de myndighedsopgaver, som varetages af forskerne inden for kernefeltet. I en række tilfælde nævnes det, at forskningen fra

kernefeltet er anvendt som grundlag for lovgivning og anden regeludformning i dansk eller europæisk regi. Videncenterfunktion, formidling og drift af offentligt tilgængelige databaser næves også under den samfundsmæssige betydning af nogle kernefeltet.

En del naturvidenskabelige kernefeltet beskriver deres samfundsmæssige betydning gennem deres bidrag til forskningsbaseret politikudformning særligt inden for områderne energi, råstofudvinding og miljø.

Der fremhæves ofte, men argumenteres og dokumenteres kun sporadisk, internationalt niveau og gennemslagskraft. Dokumentation er ofte indirekte, dvs. kan fx. udledes af omtalen af internationalt samarbejde.

Der er besvarelser, der giver indtryk af en vis famlen mht. indikatorerne.

### **Afgrænsningen af kernefeltet**

Også inden for naturvidenskab er der stor inhomogenitet i opfattelsen af kernefeltbegrebet. Der er også en meget stor variation fra institution til institution mht. hvor stor en del af aktiviteten, der henregnes under kernefeltbegrebet, skønnet fra 10-15 % til (over ?) 100%. De største institutioner har delegeret udvælgelsen til fakulteterne. Der ses relativt få feltet på tværs af institutioner/fakulteter/institutter. Nogle (især spirende) feltet går på tværs af traditionelle institutgrænser, som disse etableredes for 30-50 år siden.

### **Udpegning af emner**

Emnerne dækker et bredt spektrum af aktiviteter inden for dansk naturvidenskab. Nogle kernefeltet er fagligt stærkt fokuserede, oftest med en relativt lille gruppe fastansatte, mens andre er paraply for en vifte af beslægtede faglige grupperinger og omfatter da ofte en – til tider meget – stor medarbejdergruppe eller et institut.

Der er enkelte gengangere blandt overskrifterne, som fx. *computational science*.



## Resultater af kernefelthøringen

### Det sundhedsvidenskabelige område

#### 111 kernefelter, heraf 50 spirende

I kernefelthøringen udgør den sundhedsvidenskabelige forskning godt 27% af de indmeldte felter. De indmeldte kernefelter falder i to hovedkategorier: dels fokuserede forskningsområder, og dels brede tematiske paraplyer over en fælles emnekreds. For begge kategorier er det fremherskende, at der er samarbejde mellem basalforskning og anvendt klinisk forskning, og samarbejde på tværs af universiteternes basalinstitutter, klinisk forskning på hospitalerne, sektorforskningsinstitutterne og udbredt samarbejde med lægemiddel- og medicoindustrien, både nationalt og internationalt.

Opgørelsen viser, at dansk sundhedsvidenskabelig forskning har meget høj international klasse, med adskillige kernefelter blandt den absolutte elite. Området er meget produktivt, og der anvendes systematisk publicering og indrapportering af data om dette, både hvad angår kvalitetskriterier og betydningskriterier.

#### Brugen af indikatorer

Den indmeldte sundhedsvidenskabelige forskning i Danmark fremstår med tradition for dokumentation af forskningsoutput med antal publikationer, *impact scores*, og for en del nævnes citationer og publicering i verdens bedste tidsskrifter, med anførelse af høje citationer.

For de fokuserede kernefelter er der for de fleste dokumenteret international klasse via citationsanalyser, antal publikationer, *impact factor* for tidsskrifter, hvori publikationerne er trykt, og der anføres dokumenteret internationalt samarbejde. Indmeldingerne er præget af tæt samarbejde med forskere på den internationale frontlinie i Europa og USA.

For de bredt indmeldte kernefelter er der nævnt antal publikationer for de store tematiske paraplyområder, men her er der ikke egentlige citationsanalyser eller redegørelser for den internationale klasse. Dette ikke som udtryk for at disse forskningsområderne ikke har international høj klasse, det er blot ikke nævnt generelt. For disse områder gælder, at den samme publikation meldes ind via flere paraplyområder, hvilket fører til, at summen af publikationer indmeldt til kernefelthøringen fra fx. det sundhedsvidenskabelige område i Århus er mange gange højere end det faktiske samlede publikationstal, hvilket der også gøres opmærksom på i følgeskrivelsen ved indsendelsen.

Vedrørende betydningskriterierne angives erhvervsmæssigt samarbejdet med lægemiddel- og biotekindustrien og medicoindustrien. Knap en femtedel af de sundhedsvidenskabelige kernefelter nævner kernefeltets betydning i forhold til medicinalindustrien, som en del af besvarelsen vedrørende kernefeltets samfundsmæssige betydning.

Det store flertal af sundhedsvidenskabelige kernefelter nævner deres bidrag til uddannelse. En del beskriver et bredt spekter af uddannelsesaktiviteter inden for forskellige studieretninger (sundhedsvidenskab, natur-, teknisk og samfundsvidenskab) og forskellige niveauer (forskellige mellemlange videregående sundhedsuddannelser, præ- og postgraduat for læger, og herunder forskellige bidrag til efter- og videreuddannelser af speciallæger).

I lighed med kernefelter fra de øvrige hovedområder henviser de sundhedsvidenskabelige kernefelter i stort omfang til deres bidrag til forskeruddannelse (ph.d.er), som en del af beskrivelsen af kernefeltets samfundsmæssige betydning. De sundhedsvidenskabelige kernefelter er herudover særlige ved, at en stor del nævner doktordisputatser.

# 3

## Resultater af kernefelthøringen

En mindre del af de sundhedsvidenskabelige kernefelter inkluderer slet ikke uddannelsesoplysninger under beskrivelsen af kernefeltets samfundsmæssige betydning. Nogle af disse felter er spirende kernefelter.

En stor del af de sundhedsvidenskabelige kernefelter illustrerer bl.a. deres samfundsmæssige betydning gennem henvisning til beregninger af de økonomiske konsekvenser af sygdomme, som direkte eller indirekte er genstand for kernefeltets forskning. De økonomiske konsekvenser er – udover omkostningerne på individniveau – beskrevet som de nuværende udgifter for sundheds- og socialvæsen, de forventede fremtidige udgifter ved fortsat stigning (fx. fedmeepidemien) samt de mulige økonomiske besparelser, hvis der udvikles bedre dialogstik-, behandlings- eller forebyggelsesmetoder.

Den vigtigste myndighedsopgave på hospitalerne, patientbehandlingen, der indgår som led i både de kliniske og de translationelle forskningsområder nævnes ikke – den opgave tages for givet.

### Afgrænsningen af kernefelter

Inden for sundhedsvidenskab er der meldt både nuværende kernefelter og spirende kernefelter ind. Godt halvdelen er meldt ind som fokuserede kernefelter, den anden halvdel som brede tematiske paraplyer med mange hundrede publikationer og store forskningsbudgetter fra flere afdelinger og institutter. Publikationerne opgøres derfor, som ovenfor nævnt, som tilhørende flere kernefelter.

Det er karakteristisk for både de fokuserede kernefelter og de brede kernefelter, at de i meget høj grad er tværgående og omfatter basalforskning og klinisk forskning på tværs af mange discipliner og specialer.

### Udpegning af emner

De indmeldte kernefelter fra sundhedsvidenskabelig forskning i Danmark er præget af de store emner, hvor dansk sundhedsvidenskabelig forskning er stærk: Neuroforskning i bred forstand, hjerte-karsygdomme, bevægeapparatets sygdomme, endokrinologi med diabetes og kræftforskning fra basal forskning over translationel forskning til klinisk interventionsforskning. Desuden inflammation, immunologi, vacciner og allergi. Et andet område, hvor danske miljøer er internationalt på forkant, er diabetesforskning og muskelforskning/motion/ernæring og fedme. Et af de områder, hvor Danmark er særligt stærk, er den epidemiologiske forskning/registerforskning, hvor der er god dokumentation for, at vi er absolut førende på internationalt plan. Mere end 10% af de sundhedsvidenskabelige kernefelter henviser specifikt til ”folkesundhed” eller ”folkesygdomme” i beskrivelsen af kernefelternes samfundsmæssige betydning. En række sundhedsvidenskabelige kernefelter nævner bidrag til adfærds- og organisationsændringer i sundhedsvæsnet med bedre diagnostik, behandlingsresultatet og eller konkrete økonomiske gevinster som effekt.

Spirende kernefelter i betydelig vækst: billeddiagnostik med *Molecular Imaging*, molekylærbiologisk diagnostik, genterapi, systembiologi (membraner, receptorer, vand&saltbalance, nanomedicin, vævsmodellering og biomaterialer) og stamceller, hvor vi er på opadstigende kurve. Klinisk interventionsforskning er meldt ind fra alle universitetshospitaler dækkende mange områder.

# 4

## Vurdering af kernefeltmetoden

Formålet med kernefeltprojektet har været at sætte fokus på behovet for et bedre prioriteringsgrundlag. Dette indebærer en dobbelt målsætning:

- at udvikle et overblik- og prioriteringsværktøj for beslutningstagere
- at udvikle et værktøj til brug på institutionerne

Flere af forskningsinstitutionerne har givet Rådet positive tilbagemeldinger om metodens relevans og anvendelighed i forhold til interne kortlægnings- og prioriteringsprocesser. Rådet konkluderer derfor, at kernefeltprojektet har bidraget til at udvikle et værktøj til brug for forskningsinstitutionerne.

Målsætningen om at udvikle et overblik- og prioriteringsværktøj er kun lykkedes i begrænset omfang. Man finder i det foreliggende materiale endog særdeles løfterige områder, som vil kunne udnytte nye bevillinger optimalt; derimod kan man hverken sige, at alle foreliggende kernefelter er lige løfterige, eller at der ikke er andre områder end de indmeldte, der kunne give samfundsmæssigt afkast, og som også er løfterige. Som forskningsbarometer er undersøgelsen således kun foreløbig.

### 4.1 Værktøj til prioritering

Det er således rådets vurdering, at processen med indberetning af kernefelter på mange institutioner har været en katalysator i den interne prioriteringsdiskussion og -proces. For universitetsbestyrelserne og institutionsledelserne er kernefeltmetoden et redskab, der *kan* og *bør* anvendes i institutionens strategiske arbejde og prioritering af fremtidige satsninger.

Indmeldingerne fra og kontakterne til forskningsmiljøerne bekræfter, at kernefeltinitiativet har bidraget til institutionernes interne diskussioner på en række områder:

- Synliggørelse af kernefelter, nuværende og spirende
- Ny tænkning omkring sammenhænge mellem forskningsaktiviteter på tværs af institutions- og fagområder

- Synliggørelse af behovet for dokumentation relativt til vores kriterier, specielt internationalisering, erhvervssamarbejde og anden samfundsbetydning

Kernefelthøringen er grebet forskelligt an ved forskellige forskningsinstitutioner. Internt på mange institutioner har kernefelthøringen givet impulser til at udvikle et fælles sprog, der beskriver og tydeliggør, hvad der skal til af forskningsmæssig kvalitet og samfundsmæssig betydning for at opnå/få kernefeltstatus. Dette fælles sprog vil efter Rådets mening styrke de berørte institutioners evne til at begå sig i en fremtid med større vægt på konkurrence, kvalitetsvurdering og velbegrundede, interne prioriteringer fra ledelsernes side. Rådet kan konstatere, at der er mere rutinemæssige, mekaniske indmeldinger af forskningsområder, hvis begrundelser er mangelfulde eller overfladiske. Dermed er mulighederne i kernefelthøringen ikke blevet benyttet i henhold til intentionerne.

Betegnelsen ”kernefelt” er Rådets egen opfindelse. Et kernefelt er noget andet og mere end en enkeltstående, brillant forsker eller et fokuseret, velfungerende forskningsprojekt. Kernefeltet er heller ikke en organisatorisk enhed som et institut eller et fakultet. Kernefelte kan have et fagligt tyngdepunkt i en specifik forskergruppe eller et center, typisk med et stort arbejdsmæssigt netværk såvel indad til i institutionen som udad til nationalt og internationalt. Rådets bevidst upræcise afgrænsning af ”kernefelt” er nødvendig for at give forskningsinstitutionerne mulighed for selv at afgrænse og præsentere den tematiske sammenhæng i det pågældende forskningsområde.

Kernefeltbeskrivelser vedrørende publikationer og citationer vidner om, at der ved nogle institutioner er udviklet et fælles apparat for kategorisering og håndtering af publikationer og i nogle tilfælde også citationer. Disse eksisterende koncepter kan og bør anvendes i udviklingen af en fælles tværinstitutionel skabelon.

# 4

## Vurdering af kernefeltmetoden

Metoden har i et vist omfang forledt institutionerne til i høringen at tænke ”kvantitativt” på den måde, at man har villet indmelde det maksimalt ”tilladte” antal kernefelter, jf. Rådets retningslinjer for høringen. Tilsyneladende har en del institutioner fordelt det ”tilladte” antal kernefelter på institut-/afdelingsniveau, hvor hvert institut eller afdeling har fået mulighed for at indmelde kernefelter svarende til deres størrelse. Denne ”demokratiske” fortolkning er forståelig, men i et lidt større perspektiv er den næppe særlig hensigtsmæssig, hvis det gælder om at prioritere de forskningsressourcer, der ligger ud over den basale fordeling på fagområderne.

Det samlede høringsmateriale viser en mulighed for at identificere forskningsmæssige problemstillinger og fremtrædende emner, hvor danske forskningsmiljøer enten fremstår særligt stærkt (nuværende kernefelter), eller hvor lovende miljøer vidner om stort potentiale (spirende kernefelter). Kernefelterne kan således – på et aggregeret niveau – bruges til identifikation af potentielle nye strategiske og tematiske forskningsmæssige satsninger. Dette er i et vist omfang også muligt, uanset at kernefeltbeskrivelserne ikke er homogene.

### 4.2 Vurdering af indikatorernes anvendelse

Indmeldingen af kernefelter giver anledning til en række overvejelser om forskningsverdenens evne til at beskrive sig selv og til at kommunikere denne beskrivelse til omverdenen, herunder de politiske beslutningstagere.

Rådet forventede, at forskningsområderne ville forholde sig noget forskelligt til de valgte indikatorer for videnskabelig kvalitet og samfundsmæssig betydning. Opstillingen af kvantitative indikatorer blev gjort med henblik på efterfølgende vurdering af kernefelter inden for sammenlignelige forskningsområder. Rådet kan konstatere, at sådanne sammenligninger ikke lader sig gøre med det foreliggende materiale. En præcis sammenligning af de indmeldte kernefelter på fx kvalitetsindikatorer vil forudsætte en mere eksakt indmeldingsmetode bl.a. med specificeringer af variable for publicerings- og citationsmålinger.

Mange kernefelter beskriver videnskabelig kvalitet og samfundsmæssig betydning i relativt bred form. International klasse dokumenteres kun i begrænset omfang og som oftest kun indirekte. Det kan forbygge, at mange forskningsinstitutioner tilsyneladende ikke har et beredskab til at forklare og dokumentere deres forskningskvalitetsniveau med henvisning til, hvad det internationale niveau er. For de kernefelter, som ikke kan eller vil anvende indikatorerne, er det vanskeligt at sige noget om kvaliteten. Hvordan ønsker disse forskningsområder at synliggøre sine stærke områder og internationale klasse?

Det er få høringsparter, der har brugt muligheden for at supplere de seks specifikke indikatorer med andre indikatorer. Det er karakteristisk, at der kun i meget begrænset omfang er foreslået alternative indikatorer, selv om Rådet i høringsmaterialet åbnede mulighed herfor. Fx. gjaldt det i forbindelse med spørgsmålet om publikationer, at meget få har foreslået andre relevante mål, end de i skemaet angivne. Det gjaldt også for ”Øvrige forhold”, at der sjældent er gjort brug af muligheden for at påkalde sig særlige forhold.

Et antal besvarelser vedrørende ”Øvrige forhold af betydning for kernefeltet” indeholder uddybninger vedr. eksterne midler eller internationalt samarbejde. Blandt de kernefelter, der fremkommer med forslag til nye yderligere indikatorer, går en række forslag igen:

1. Antal gæsteforelæsninger eller antal udenlandske gæsteforskere, som kernefeltet har været vært for.
2. Omfanget af kernefeltets værtskab for internationale konferencer, workshops og/eller seminarer.
3. Internationale evalueringer der har placeret hele eller dele af kernefeltet højt.
4. Status som forskellige former for center eller *network of excellence*.
5. Modtagelse af forskellige forskerpriser og andre typer af priser.
6. Kernefeltforskernes deltagelse i redaktionelt arbejde i forbindelse med videnskabelige tidsskrifter.
7. Kernefeltforskere som *key note speakers* ved internationale konferencer mm.

# 4

## Vurdering af kernefeltmetoden

Rådet finder de nævnte forslag højst relevante med henblik på en videreudvikling af metoden og indikatorerne.

En nærmere læsning af kernefeltbeskrivelserne, hvad angår brugen af de enkelte indikatorer, afdækker en tendens til sammenfald i brugen af følgende indikatorer:

- Erhvervsmæssig betydning ↔ Samfundsmæssig betydning
- Erhvervsmæssig betydning ↔ Ekstern finansiering
- Internationalt samarbejde ↔ Publicering
- Internationalt samarbejde ↔ Ekstern finansiering
- Publicering ↔ Citationer

I en del tilfælde giver kernefeltbeskrivelserne oplysninger om uddannelsesmæssige aktiviteter under både kernefeltets samfundsmæssige og erhvervsmæssige betydning. Det er i højeste grad relevant at se kernefeltets bidrag til uddannelser i relation til både den brede samfundsmæssige betydning og den mere specifikke erhvervsmæssige. Der synes ikke umiddelbart at være behov for en mere præcis sondring mellem de to indikatorer.

Der angives i mange tilfælde navne på de væsentligste eksterne finansieringskilder, idet der heri ligger en signalværdi om ”sværhedsgraden” ved at opnå finansiering fra fx. Danmarks Grundforskningsfond eller *National Institute of Health*. Udvikling af et fælles indikatorsystemet vedr. eksterne forskningsindtægter bør således udformes under hensyntagen til den merværdi, der ligger i at kunne fremhæve navngivne eksterne finansieringskilder, der traditionelt vidner om forskningsmæssig kvalitet og/eller erhvervsmæssig betydning.

Som vist tidligere, så er tilsyneladende en betydelig del af det samlede videnskabelige personale og så godt som hele bestanden af ph.d.-studerende i Danmark indrapporteret af kernefelterne. Både VIP og ph.d.-studerende er hver især velkendte størrelser som – modsat eksempelvis citationsanalyser – ikke bør udgøre et nævneværdigt

opgørelsmæssigt problem. Overrapporteringen af VIP og ph.d.er må således først og fremmest henføres til de meget bredt definerede kernefelter, der kan karakteriseres ved emnekredse eller paraplybegreber, hvortil mange forskelligt placerede enkeltforskere bidrager. De to indikatorer vil således kunne anvendes i uforandret form i kommende opgørelser af kernefelter.

Hvad angår ph.d.-studerende, der er indskrevet ved et universitet, men for manges vedkommende modtager vejledning og har daglig arbejdsplads ved fx. en hospitalsafdeling, et sektorforskningsinstitut, et museum eller lignende, bør der findes en afgrænsningsform, så dobbeltindberetninger kan undgås.

Beskrivelserne af formaliseret internationalt samarbejde består af mange besvarelser, hvor der nævnes samarbejdslande, bestemte samarbejdsuniversiteter, -institutioner eller -institutter/-afdelinger/-forskergrupper eller enkeltforskere. Herudover angives for en del kernefelters vedkommende forskellige funktioner såsom center eller *network of excellence*, forskellige koordinatorfunktioner eller status som fx. WHO *collaborating site* mv. Desuden er der en tendens til at dokumentere og kvantificere omfanget af det formaliserede internationale samarbejde ved at angive hvor stor en andel af publikationerne og hvor stor en andel af de eksterne midler, som er opnået i samarbejde med en eller flere af de internationale parter.

Indmeldingerne af kernefelter viser, at der på en række forskningsinstitutioner skal ske betydelig forbedringer med hensyn til beskrivelse af forskningsindsatsen ved hjælp af de valgte indikatorer. Dette bør institutionerne tage fat på bl.a. ved at lære af hinandens *best practice*.

# 5

## Relevans, prioritering og anbefalinger

Hvad skal kernefeltprojektet bruges til? Dette spørgsmål har Rådet fået mange gange. Nogle – i øvrigt også bekræftet i en del af følgebrevene fra de enkelte institutioner – har næret en vis bekymring over processen. Det er derfor Rådet magtpåliggende at understrege:

- at Rådet ikke selv vil prioritere; det ligger uden for dets mandat.
- at Rådet ser hele projektet som en måde, hvorpå det er muligt at synliggøre de mange forskellige forskningsområder, der har kvalitet på højt internationalt niveau og et væsentligt samfundsmæssigt potentiale, og som det derfor vil lønne sig at satse på.
- at der allerede på det foreliggende grundlag kan dokumenteres forskningsområder af høj international kvalitet og med stor samfundsmæssig betydning.

Politikere, erhvervsledere og ikke mindst forskerne selv, fremhæver forskningens kvalitet som det centrale omdrejningspunkt for forskningspolitiske prioriteringer. At have høj international kvalitet er en målsætning for al forskning. Kernefeltprojektet har vist, at en stor del af dansk forskning indfrier målsætningen.

Høringen viser også, at forskningsmiljøerne kan og bør blive bedre til at deklarere deres kvalitetsniveau. Inden for de enkelte forskningsmiljøer kan betegnelsen ”højt internationalt kvalitetsniveau” fremstå som veldefineret. For at det øvrige samfund skal erkende forskningsmiljøernes kvalitetsniveau – eller fæste lid til forskningsmiljøernes egne vurderinger – kræves der mere udførlige forklaringer og veldokumenterede sammenligninger.

Også forskningsmiljøernes redegørelse for den samfundsmæssige betydning af deres forskning kan og bør forbedres. Samtidigt med at forskning er blevet et politisk prioritetssområde, så er også de politiske forventninger til forskningens samfundsmæssige effekt blevet mere udtalte. Der bliver stillet større krav til forskernes og forskningsinstitutionernes evne til at redegøre for forskningens betydning i og for samfundet. Kernefeltprojektet viser, at der i forskningsinstitutionerne er en sti-

gende opmærksomhed på nødvendigheden af at redegøre for forskningens kvalitet og betydning.

Det er nødvendigt at præcisere de kvantitative opgørelser mhp. synliggørelse af kernefelterne. Det gælder eksempelvis i forhold til, om personer kan være tilknyttede flere kernefelter, hvorledes økonomi/budget afgrænses, og om artikler tælles med i et eller flere kernefelter.

Det er centralt element i kernefeltprojektet, at man skal arbejde med en flerhed af indikatorer for at kunne kortlægge et forskningsområdes kvalitet og betydning. Rådet er fuldstændig klar over problemerne knyttet til at sammenligne kvalitets- og betydningsniveau på tværs af forskningsmiljøer og -områder. Sammenligninger af forskningsområder kan foretages under iagttagelse af de forskelle i arbejds- og publiceringsformer, som præger de forskellige forskningsområder. Kernefeltmetoden er et værktøj for tilrettelæggelse af information, som bør være tilstede, som grundlag for forskningspolitiske prioriteringer.

Høringen om kernefelter viser, at der kan skabes et mere homogent informationsgrundlag om forskningsområdernes videnskabelig kvalitet og samfundsmæssig betydning. Dette er en vigtig opgave for forskningsinstitutionernes ledelser. Anvendelse af det brede sæt af kvalitets- og betydningsindikatorer bør indgå i alle institutioners arbejde med prioritering af forskningsindsatsen.

Mange forskningsinstitutioner arbejder allerede med forskellige former for systematisk beskrivelse af forskningsområder. Det er vigtigt, at institutionerne i dette arbejde sigter mod at forbedre mulighederne for sammenligninger nationalt såvel som internationalt. Dette bør ske gennem dialog og koordinering baseret på *best practice*.

# 5

## Relevans, prioritering og anbefalinger

Derfor anbefaler Rådet:

- at alle forskningsinstitutioner, der modtager offentlige midler, inddrages i etablering af et metodisk og datamæssigt grundlag, for at den videnskabelige kvalitet og den samfundsmæssige betydning af deres forskning kan måles op mod forskningen i sammenlignelige miljøer nationalt og internationalt, og
- at institutionerne medvirker til at generalisere disse metoder, således at de kan anvendes til at sammenligne kvalitet og betydning af forskningen på tværs af fakultære og andre faggrænser.

De indmeldte kernefeltet bekræfter utvetydigt, at der er områder af dansk forskning, der producerer forskning af international klasse og kan absorbere flere midler. Denne konklusion støttes af anden information om dansk forsknings kvalitet og produktivitet, fx. internationale sammenligninger af publicerings- og citeringshyppighed.

Regeringen har i debatoplægget ”Offentlig forskning – mere konkurrence og bedre kvalitet” til Globaliseringsrådet lagt op til, at der er behov for en kortlægning af forskningslandskabet med hensyn til kvalitet og relevans og for at udvikle et kvalitetsbarometer. Danmarks Forskningspolitiske Råd mener, at kernefeltprojektet bidrager til realiseringen af såvel en kortlægning som et kvalitetsbarometer.

Kernefeltprojektet var som udgangspunkt ikke designet til at udføre en komplet kortlægning af det danske forskningslandskab. Rådets definition af et kernefelt lægger vægt på, at det skal være tale om et område af dansk forskning, der både forekommer særlig **løfterigt** og **er på højeste internationale kvalitetsniveau**. Projektet fokuserer således på den bedste forskning, ikke på den i international sammenligning jævnt gode eller sågar mindre gode forskning. Rådets ambition var i denne omgang at identificere de dele af det samlede forskningslandskab, der løfter sig højest op vurderet i forhold til de valgte indikatorer. Usikkerheden mht. en del af de kvantitative oplysninger om kernefelternes økonomi og personale medfører, at

man ikke kan betragte kortlægningen som et komplet billede af det danske forskningslandskab.

På nogle forskningsinstitutioner er høringen blevet betragtet som en totalkortlægning af institutionens forskning. Det kan skyldes uklarhed omkring høringens formål, men det skyldes også, at en del forskningsinstitutioner ikke har foretaget en selektion af deres forskningsområder i henhold til kernefeltindikatorerne.

Det er Rådets vurdering, at kernefeltprojektets metodik kan og bør anvendes til at skabe et bedre billede af det danske forskningslandskab. En sådan bred kortlægning af forskningsområdernes kvalitet og samfundsmæssige betydning kan bygge på en videreudvikling af den metode, som Rådet har afprøvet i kernefelthøringen. Kernefeltmetodikken vil i en videreudviklet form kunne anvendes, evt. i kombination med andre bestræbelser på mere specifik kortlægning af forskningsmæssigt potentiale og samfundsmæssige behov for forskning, til at skabe en oversigt over det danske forskningslandskab og blive et barometer for udviklingen i kvaliteten af den danske forskning. Dette vil føre til en markant styrkelse af grundlaget for et optimalt videnskabeligt og samfundsmæssigt udbytte af de offentlige forskningsinvesteringer.

Derfor anbefaler Rådet:

- at erfaringerne fra kernefeltprojektet lægges til grund for fortsat metodeudvikling med henblik på kortlægning, således at der til enhver tid findes en oversigt over det danske forskningslandskab og et barometer for udviklingen i kvaliteten af den danske forskning.

Rådet har hidtil påtaget sig ansvaret for at udvikle og afprøve kernefeltmetoden, og Rådet vil gerne fortsat følge projektet fx. ved at fungere som en styrgruppe for den fortsatte udvikling af metoden. Rådet vil derfor drøfte med Videnskabsministeriet, hvordan metodeudvikling og fremtidig indsamling af data kan tilrettelægges fx. i

# 5

## Relevans, prioritering og anbefalinger

form af et udbud af udviklingsarbejdet til FoU-miljøer i såvel offentlig som privat sektor.

Rådet har undervejs i kernefeltprojektet mødt forventninger om, at projektet ville resultere i en form for prioriteringsliste over kernefelterne, og at kernefelter på en sådan liste ville blive begunstiget med nye forskningsressourcer. Det har ikke været Rådets ambition at generere en *ranking* af forskningsområderne, som der umiddelbart kan prioriteres efter. Kernefeltmetodens betydning i forbindelse med national forskningsprioritering skal efter Rådets mening først og fremmest ses som en del af overvejelserne om ændringer af finansieringsmodellen for universitetsforskningen. Regeringen har i debatoplægget til Globaliseringsrådet foreslået, at der skal indføres en ny model for kvalitetsbaseret fordeling af basisforskningsmidler. Modellen skal ifølge regeringen indeholde en samlet bedømmelse af bl.a. det faktiske kvalitetsniveau af forskningen.

I denne sammenhæng er kernefeltmetoden og de anvendte indikatorer højst relevante. En fremtidig kvalitetsbaseret fordelingsmodel bør omfatte indikatorer for såvel videnskabelig kvalitet som samfundsmæssig betydning. Den gennemførte høring om kernefelter viser, at det er muligt for forskningsinstitutionerne at identificere forskningsområder på grundlag af et bredt sæt af indikatorer. Endvidere viser høringen, at der er et potentiale for videreudvikling af metoden, således at de enkelte forskningsområders kvalitet og betydning bliver tydeliggjort på en mere systematisk og sammenlignelig måde.

Rådet anbefaler derfor:

- at der ved fremtidige tildelinger af forskningsmidler til universiteter eller særlige satsningsområder lægges vægt på, at modtagerne af disse midler har beskrevet den videnskabelige kvalitet og den samfundsmæssige betydning af deres forskning under anvendelse af det fælles metodegrundlag, som kernefeltprojektet beskriver.



## Perspektivering

Danmarks Forskningspolitiske Råd lægger afgørende vægt på en arbejdsmetode, hvor Rådets foreløbige overvejelser i en sag gøres til genstand for en dialog, inden Rådet udformer sin endelige forskningspolitiske rådgivning. Dette har også været centralt for kernefeltprojektet, hvor Rådet har været i dialog med forskningsmiljøerne ved tilrettelæggelsen og gennemførelsen af projektet.

Ønsket om dialog var også baggrunden for at Rådet den 1. marts 2006 afholdt et dialogmøde, hvortil repræsentanter for samtlige forskningsinstitutioner, der havde bidraget til Rådets kernefeltprojekt, var inviteret til at deltage. Forud for dialogmødet havde deltagerne modtaget Rådets foreløbige udkast til rapport og konklusioner vedr. kernefeltprojektet. Rådet havde endvidere bedt repræsentanter fra fire forskellige institutioner og forskningsområder om at bidrage med indlæg om deres respektive erfaringer med og perspektiver på anvendelse af kernefeltmetoden.

Oplægsholderne gav udtryk for, at høringen havde givet anledning til værdifulde overvejelser internt i institutionen, og havde bidraget til en skærpelse af allerede igangværende overvejelser om forskningsprioritering og brugen af kvalitetsmål. Der blev dog også fremført kritikpunkter bl.a. vedr. måling af forskningskvalitet versus intuitiv identifikation. Den efterfølgende debat i salen gav fuld støtte til Rådets synspunkt vedr. nødvendigheden af sammenlignelige og genkendelige kvalitetsmål.

I det hele taget fandt Rådet ikke grund til egentlige ændringer i rapporten, men har fra debatten på dialogmødet noteret en række væsentlige bemærkninger og synspunkter, som på forskellig vis skal indtænkes i det videre arbejde med udvikling af kernefeltmetoden.

Rådet vurderer, at der er god opbakning til fremtidig brug af kernefeltmetoden og en videreudvikling af Rådets arbejde. Kernefeltprojektets metode med en kombination af objektive data i en subjektiv selvevalueringer baseret på institutionsle-

# 6

## Perspektivering

delserne indmeldinger fungerer godt metodisk. Det grundlæggende undersøgelsesdesign skal således fastholdes.

Sprogbrug og de præcise målemæssige definitioner og afgrænsninger kan på nogle punkter justeres og præciseres i kommende kernefeltkortlægninger. Flere institutioner tilkendegav interesse i at deltage i en kommende pilotrunde, hvor kernefeltmetoden justeres og præciseres.

I den næste version af kernefeltprojektet bør arbejdet med en metode for vægtning af indikatorerne indgå mere eksplicit. Inden for hver institution kan de syv indikatorer i den nuværende kernefeltmetode i princippet vægtes forskelligt fra hovedområde til hovedområde. En fremtidig forbedret version af kernefeltmetoden kan udformes, så hver indikator giver et maximalt score. Spørgsmålet om en egentlig skala med vægtning af indikatorerne kan således udfoldes yderlige.

Nogle begrænsninger i kernefeltmetoden blev fremhævet på dialogmødet, idet det er vigtigt at være opmærksomme på disse. På det mindste 'mikro'-niveau kan det præciseres, at kernefeltmetoden er velegnet til at afdække nuværende såvel som spirende kernefelter. Metoden kan eller skal derimod ikke søges anvendt i forhold til 'det spirende kim'. Det er forsat en opgave for lederne af forskningsinstitutionerne og de enkelte forskergrupper at opfange og støtte særligt talentfulde og lovende unge individer. Kernefeltmetoden kan kun anvendes i forhold til det, der kan måles, dvs. forskning der allerede har manifesteret sig i synlige og dermed målbare aktiviteter.

Ligeledes er det centralt, at kernefeltmetoden giver et øjebliksbillede af de bedste forskningsmiljøer på opgørelsestidspunktet. Tidsmæssige udviklingsperspektiver over en længere periode indgår derimod ikke. Ved gentagen anvendelse af kernefeltmetoden vil der dog på sigt kunne dannes grundlag for et sådant tidsperspektiv.

Det blev tilkendegivet, at de økonomiske effekter af kernefeltmetoden – når den søges anvendt bevillingsmæssigt – skal ske på en måde, der fuldt ud respekterer universitetsledelsernes kompetencer.

Det blev fremhævet, at en central forudsætning for fortsat anvendelse af kernefeltmetoden er afvejning mellem undersøgelsens belastning og anvendelighed. Resourceforbruget ved kernefeltøvelsen kan og skal stå mål med effekten.

Sammenhængen mellem kernefeltkortlægningen og et forskningsbarometer bør belyses yderligere. Hvordan kommer man fra kernefeltmetoden, der i sin natur kun omfatter de bedste dele af dansk forskning ved offentligt finansierede forskningsmiljøer af en vis størrelse, til et forskningsbarometer, der i princippet omfatter al dansk forskning?

Et internationalt perspektiv på Rådets kernefeltprojekt blev som et supplerende materiale efterlyst af flere deltagere. Tilsvarende erfaringer fra andre lande vil formentlig med fordel kunne inddrages i udformningen af kommende kernefeltkortlægninger. Der var i forlængelse heraf ønske om mere 'forskning i forskning'. Beskrivelser og undersøgelser af de bedste forskningsmiljøer kan være med til at afdække, hvad der kendetegner de forskningsmiljøer og forskere, som har nået den absolutte internationale elite.

Rådet lægger afgørende vægt på, at det videre udviklingsarbejde omkring identificering af kernefelter i dansk forskning skal bygge på de erfaringer, som såvel Rådet som de enkelte forskningsinstitutioner har gjort sig i projektforløbet. Dialog, åbenhed og gensidig respekt mellem forskningsmiljøer og forskningspolitiske aktører er af største betydning for at skabe de bedste rammebetingelser for forskning af højeste internationale kvalitet i Danmark.

## Summary

### Identification of core areas in Danish research

Danish Council for Research Policy 2006

#### Purpose

In the autumn of 2004, the Danish Council for Research Policy launched a project entitled “*Identification of core areas in Danish research*”. This was done in order to strengthen the foundation for political prioritisation of public research resources and in order to strengthen research management. The project contained a dual goal: development and use of a method for identifying areas of Danish research of high internationally comparable scientific quality and of considerable importance for society.

The Council defines a core area as an area of Danish research that seems particularly promising. It is an area with research of the highest international calibre that already is assessed, is assessed to continue to be or is assessed to become – within the foreseeable future – the core of a significant investment that can be expected to create results both within the research environment and in society in general. A core area may be a large or small scientifically delimited area or a strategic research area, and it may include both basic and applied research.

The Council requires that a core area be characterised by a certain amount of professional coherence and thematic collaboration, e.g. collaboration as regards publication.

#### Course of events

In November 2004, the Danish Council for Research Policy drafted the first version of a method for describing core areas. The method was tested and revised twice based on the results from five research institutions. All Danish research institutions with more than 15 researchers (measured in fulltime equivalents) financed by

public funding were subsequently asked to report current as well as developing core areas. The existing available material is, thus, the result of self-reporting from the institutions. The Danish Council for Research Policy has not conducted any quality control or similar treatment of the material reported by the institutions.

## **Results**

The institutions reported 408 descriptions of core areas with contributions from institutions covering more than 95 per cent of the research man-years contained in the target group.

In order to identify the individual core areas, the Council drew up a set of indicators, cf. Box 1. These indicators enable the assessment – from the points of view of both research and society – of the quality and significance of each core area.

# Summary

## Box 1 Indicators for motivation of a core area

### 1. Publications

The number of peer review publications in the past three years. If possible, it would be preferable to have information on publishing frequency compared to relevant national or international level.

### 2. Citations

Quantitative figures on citations in terms of a specified period of time. If possible, it would be preferable to have information on citations compared to relevant national or international level.

### 3. Commercial significance

Scope of collaboration with private sector in the past three years. Relevant targets for commercial significance are, among other things, patents, commercial success such as spin-offs, etc.

### 4. Societal importance

Description of societal importance, including core area's contribution to education of Master and PhD graduates in the past three years.

### 5. External research funding

Scope of external research funding received from, among others, national research councils, etc. in the past three years, also including private sector funding in connection with co-funded research projects.

### 6. Formalised international research collaborations

Scope and nature of formalised international research collaborations in the past three years, including publishing collaborations, submission of joint research applications and receipt of joint research funding.

### 7. Other aspects of significance for identifying core area

If the above indicators do not capture all key aspects of the core area, they may be supplemented by other indicators.

With regard to the method of description, the reported material shows that the criteria listed are well designed for describing scientific level as well as the importance of the individual core areas for society as such. Use of the method did however appear to be more of a challenge for research environments and institutions with a less developed tradition for international publishing and/or external evaluation of their research. It is, however, evident that the attempted identification and mapping of core areas and the hearing procedures used for this purpose at the involved institutions have contributed to processes already implemented to identify and highlight quality and the implications of the research currently being conducted.

With regard to the content of the research, the reported material shows great diversity and vitality in the Danish research environments. The reported research covers a broad selection of topics, of which many testify to activities that span many years, while others reflect the development of new research themes. Among the new research themes, many can be seen as reflecting aspects of current societal debate and, thereby, illustrate the sensibility of the research community as to what is currently sought after in society in general.

It can be concluded that there is a very strong tradition for international publishing and international collaboration within a large number of Danish research environments. But there are also a number of environments for which the tradition for international collaboration and publishing is not as highly developed. Several research environments also lack traditions for international benchmarking, advisory boards and so forth.

Likewise, many research environments in Denmark are involved in a richly faceted and comprehensive interaction with other parts of society. For other research environments, interaction with the outside world mainly lies with the students being educated at the institutions.

## Summary

The hearing material, thus, shows that there are a number of areas where it is not possible to find information concerning the level of activity and quality of research being conducted, neither as absolute figures nor as measurements allowing for comparison with similar national or international research.

It should be noted, however, that due to the form and nature of the reported material, this preliminary hearing regarding core research areas has not produced a complete survey of the Danish research landscape. There are examples of excellent research that has not been reported. And research has been reported that does not seem to live up to the criteria of high international quality.

## Recommendations

**Based on the hearing regarding core areas, the Danish Council for Research Policy has a number of recommendations that address the research environments as well as the research policy effort. The Council recommends that:**

- All research institutions receiving public funding be involved in the establishment of a methodological and statistical foundation for the purpose of allowing the comparative measurement of scientific quality and societal importance.
- The institutions continue working on generalisation of the core area method, allowing it to be used to compare quality and importance of research between and across different scientific disciplines.

- The experiences and knowledge gained from the identification of core research areas are to be used as a basis for continued method development in order to have – at any given time – an up-to-date overview of the Danish research landscape and a barometer for progress of the quality of Danish research.
- Future allocation of research funding to universities or specific research programmes should emphasise that the institutions receiving funding have described their scientific quality and societal importance using the common methodological foundation described by the core research area method.

In connection with the work of the Globalisation Council, the Danish Government announced that there is a need to map the Danish research landscape with regard to quality and relevance in order to develop a quality barometer. With the core research area project, the Danish Council for Research Policy has taken a first step towards meeting this goal.

## Bilag

### Oversigt over institutioner omfattet af Danmarks Forskningspolitiske Råds høring om kernefeltet i dansk forskning

Listen er baseret på institutioner, der indberettede til forskningsstatistikken for 2003 (*Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor 2003*). Det skal bemærkes, at der kan være sket mindre talmæssige forskydninger i FoU-årsværk og VIP-personale siden. Listen skal derfor betragtes som vejledende. Institutioner med færre end 15 FoU-årsværk er ikke omfattet af Rådets høring. Rådet har valgt at supplere listen fra forskningsstatistikken med de Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS-institutterne).

Institution	FoU-årsværk	VIP-personale
<b>Højere læreranstalter (universiteter m.v. og universitetshospitaler)</b>		
Københavns Universitet	2132	2210
Aarhus Universitet	1405	1603
Danmarks Tekniske Universitet	1118	1373
Aalborg Universitet	894	1158
Syddansk Universitet	704	906
Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole	917	842
Handelshøjskolen i København	283	489
Roskilde Universitetscenter	233	439
Danmarks Pædagogiske Universitet	219	260
Handelshøjskolen i Århus	113	207

Institution	FoU-årsværk	VIP-personale
<b>Højere læreranstalter (universiteter m.v. og universitetshospitaler)</b>		
Danmarks Farmaceutiske Universitet	175	200
IT-Universitetet i København	47	87
H:S Rigshospitalet	535	805
Odense Universitetshospital	174	327
Skejby Sygehus	225	269
H:S Bispebjerg Hospital	143	207
H:S Hvidovre Hospital	181	201
KAS: Amtssygehuset i Herlev	120	203
KAS: Amtssygehuset i Glostrup	105	168
Århus Sygehus	108	190
Aalborg Sygehus	70	128
Psykiatrisk Hospital i Århus	77	78
KAS: Amtssygehuset i Gentofte	58	92
H:S Frederiksberg Hospital	39	37
H:S Sct. Hans Hospital	22	18
Institut for Sygdomsforebyggelse	29	20
Det Kgl. Danske Kunstakademi	73	164
Arkitektskolen i Aarhus	32	65
Danmarks Biblioteksskole	30	69

## Bilag

Institution	FoU-årsværk	VIP-personale
Offentlige forskningsinstitutioner (sektorforskningsinstitutioner + øvrige)		
Forskningscenter Risø	584	469
Danmarks JordbrugsForskning	751	396
Statens Serum Institut	255	202
Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse	109	184
Danmarks Miljøundersøgelser	107	170
Arbejds miljøinstituttet	142	120
Danmarks Fiskeriundersøgelser	120	139
Danmarks Fødevareforskning	130	115
Nationalmuseet	63	108
Statens Byggeforskningsinstitut	79	60
Danmarks Rumcenter	46	37
Fødevarestyrelsen	67	37
Det Kgl. Bibliotek	17	68
Dansk Sygehus Institut	16	25
Jysk Center for Videregående Uddannelse	15	21
Socialforskningsinstituttet	81	43
Statens Institut for Folkesundhed	43	64
Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut	60	32
Danmarks Meteorologiske Institut	61	41
Forsvarets Forskningstjeneste	23	73
Danmarks Statistik	19	49
Det Danske Sprog- og Litteraturselskab	26	23
Dansk Bilharziøse Laboratorium	33	19
John F. Kennedy Instituttet	16	22

Institution	FoU-årsværk	VIP-personale
<b>Private ikke-erhvervsdrivende institutioner</b>		
Dansk Landbrugsrådgivning Landscentret	16	124
Kræftens Bekæmpelse	131	83
Steno Diabetes Center	70	30
<b>Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter</b>		
Bioneer		21
Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut		36
Dansk Standard		50
DELTA Dansk Elektronik, Lys og Akustik		146
Dansk Fundamental Metrologi		14
DHI – Institut for Vand og Miljø		334
Dansk Toksikologi Center		30
FORCE Technology		311
Teknologisk Institut		442

## Medlemmer af Danmarks Forskningspolitiske Råd

Direktør **Bruno Hansen** (formand)

Professor **Nils Overgaard Andersen**

Niels Bohr Institutet

Københavns Universitet

Adm.direktør **Lars Goldschmidt**

Foreningen af Rådgivende Ingeniører

Professor **Kirsten Blinkenberg Hastrup**

Københavns Universitet

Institut for Antropologi

Klinikchef, professor **Liselotte Højgaard**

Rigshospitalet

Klinisk Fysiologi, Nuklearmedicin og PET

Forskningschef, professor **Kirsten Jakobsen**

Danmarks JordbrugsForskning

Afdeling for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring

Forskningscenter Foulum

Professor **Svend Erik Hougaard Jensen**

Syddansk Universitet

Økonomisk Institut

Direktør **Leif Kjærgaard**

Danisco A/S

Bestyrelsesformand **Bent Claudi Lassen**

Danske Slagterier

Udgivet af:  
Danmarks Forskningspolitiske Råd  
Marts 2006

Ministeriet for Videnskab,  
Teknologi og Udvikling  
Bredgade 43  
1260 København K  
Telefon: 3392 9700  
Telefax: 3332 3501

Publikationen kan hentes  
på Videnskabsministeriets  
hjemmeside: [www.vtu.dk](http://www.vtu.dk)  
ISBN (internet): 87-91702-31-3

Design: Bysted A/S  
Tryk: Nofo print  
Oplag: 1.200  
ISBN: 87-91702-30-5

## OM DANMARKS FORSKNINGSPOLITISKE RÅD

Danmarks Forskningspolitiske Råd giver forskningspolitisk rådgivning til ministeren for videnskab, teknologi og udvikling. Endvidere kan Folketinget og enhver anden minister indhente rådgivning fra Rådet. Rådgivningen sker efter anmodning eller på eget initiativ.

Rådets opgaver omfatter overordnet rådgivning om dansk og international forskningspolitik til gavn for samfundet, herunder rådgivning om:

- Rамmebetingelser for forskning
- Forskningsbevillinger
- Større nationale og internationale forskningsinitiativer
- Udviklingen i den nationale forskningsstrategi
- Danmarks rolle og placering i det internationale forskningssamarbejde
- Forskeruddannelse og forskerrekruttering