

# **Fremtidens naturfag i folkeskolen**

**Anbefalinger fra**

**Udvalget til forberedelse af en  
handlingsplan for naturfagene i folkeskolen**

**31. januar 2006**

## Resumé

Udvalget til forberedelse af en handlingsplan for naturfagene i folkeskolen fremlægger her sine anbefalinger til regeringen. Dette notat vil blive fulgt op af en endelig rapport fra udvalget ultimo februar 2006. Anbefalingerne fremsættes af et enigt udvalg.

Anbefalingerne gives ud fra et mål om at styrke elevernes faglige kompetencer, rette op på de markante kønsskævheder og styrke interessen for naturvidenskab og teknisk/naturvidenskabelige uddannelser. Forudsætninger for at nå disse mål er følgende punkter:

- Tilstrækkelige naturfaglige og fagdidaktiske lærerforudsætninger, herunder linjefagsdækning af al naturfagsundervisning
- Større samspil og synergi mellem de fire naturfag (natur/teknik, biologi, fysik/kemi og geografi) og en sikker faglig progression gennem hele skoleforløbet
- Stærke lokale naturfaglige kulturer på landets skoler, herunder en styrket evalueringskultur
- Et stærkt dansk naturfagsdidaktisk forskningsmiljø

Med henblik på dette giver udvalget følgende **hovedanbefalinger** til regeringen:

1. Naturfagene skal være indsatsområde i de kommunale kvalitetsrapporter for folkeskolen
2. De fire naturfaglige linjefag i læreruddannelsen skal alle være på mindst 1 årsværk, have et fælles naturfagsdidaktisk modul og højere adgangskrav
3. Der skal etableres et nationalt efter- og videreuddannelsesprogram til sikring og udvikling af lærernes fagspecifikke og fagdidaktiske kompetencer
4. Der skal gennemføres en national redningsplan for natur/teknik med fokus på styrkelse af lærerforudsætninger
5. Målbeskrivelserne for naturfagene skal præciseres og samtænkes for at sikre progression og bedre synergi mellem naturfagene
6. Naturfagligheden skal styrkes ved udvikling og brug af meningsfulde afgangsprøver og diagnostiske test, hvor naturfagene ligestilles
7. Naturfagsdidaktik skal gøres til et prioriteret forskningsområde i regi af Det Strategiske Forskningsråd
8. Der skal etableres et nationalt resourcecenter for naturfagsundervisningen i hele uddannelsessystemet
9. Grundlaget for på længere sigt at etablere en fælles ramme (Science) for naturfagsområdet i hele folkeskolen skal undersøges

Desuden anbefales det, at der nedsættes en følgegruppe, som løbende skal følge og evaluere implementeringen og virkningerne af initiativer iværksat under regeringens handlingsplan for naturfagene i folkeskolen.

Udvalget har noteret sig, at anbefalingerne er i harmoni med anbefalingerne i publikationerne *Fremtidens Naturfaglige Uddannelser* og *Fremtidens Uddannelser*. Udvalget har også bemærket, at mange af anbefalingerne er i tråd med anbefalingerne fra de tre parallelle udvalg for henholdsvis læsning, engelsk og matematik.

## Anbefalinger

### 1. Naturfagene skal være indsatsområde i de kommunale kvalitetsrapporter for folkeskolen

De fleste danske folkeskoler har en svag fagdidaktisk kultur. Det er nødvendigt at udvikle stærke *lokale naturfaglige kulturer*, hvor alle skolens aktører ser naturfagene som en uomtvistelig bidragyder til opfyldelse af folkeskolelovens formål. Dette skal ske ved en målrettet indsats på den enkelte skole i et forpligtende samarbejde med de kommunale myndigheder.

Det anbefales derfor, at kommunerne i samspil med Undervisningsministeriet forpligtes på udviklingen af lokale naturfaglige kulturer ved at gøre skolernes naturfagsundervisning til et obligatorisk og permanent **indsatsområde i de kommunale kvalitetsrapporter** for folkeskolen (jf. folkeskolelovens ændrede krav til det kommunale tilsyn). Kommunerne har ansvaret over for Undervisningsministeriet, mens det i praksis vil være skoleledelsen, der varetager en væsentlig del af implementeringen.

En god naturfaglig kultur er primært karakteriseret ved, at naturfagslærere samarbejder om planlægning, lokale læseplaner, vidensdeling, evaluering og udvikling i dialog med skolens ledelse.

Indsatsområdet etableres ved iværksættelse af *kommunale handlingsplaner*, der som minimum indeholder følgende overskrifter:

- *Sikring af lærerkompetencer og fuld linjefagsdækning*  
Der udarbejdes planer for skolernes løbende efter- og videreuddannelsesindsats, herunder uddannelse af mindst én ressourceperson for hver skole med en pædagogisk diplomuddannelse i naturfagsdidaktik. Kommunen beskriver planer, der sikrer at opnå fuld linjefagsdækning i alle fire naturfag senest i 2009 (for natur/teknik i 1.-2. klasse dog først i 2012, jf. hovedanbefaling 4). I en overgangsperiode kan lærere, der er i gang med efteruddannelse til linjefag, medregnes som linjefagsuddannede. For natur/teknik beskrives, hvilke modeller man vil anvende for at sikre fagligheden (fx anvendelse af en tolærer-ordning), indtil linjefagsdækningen er sikret.
- *Kommunale naturfagskonsulenter*  
Kommunen udpeger og uddanner mindst én kommunal naturfagskonsulent, som kan varetage kommunale aktiviteter på naturfagsområdet, virke som sparrings- og ressourceperson for alle kommunens skoler i det naturfaglige udviklingsarbejde og fungere som kontaktperson til de regionale enheder i det nationale ressourcecenter (jf. hovedanbefaling 8). Konsulenten skal have en mastergrad i naturfagsdidaktik eller tilsvarende baggrund.
- *Tilstrækkelige fysiske rammer og læremidler*  
Der redegøres for skolernes ressourcer til naturfagene (læremidler, lokaler, udstyr, mv.), deres anvendelse og planer for udbygning heraf.
- *Udvikling og organisering af undervisningen på skolen*  
Det beskrives, hvordan de enkelte skoler arbejder med lokale naturfaglige læseplaner og udviklingsarbejde, organisering af naturfagsteam og af undervisningen. Der redegøres for ressourcepersoner i naturfagene på skolen, opfyldelse af minimumstimetal,

den faglige progression, for hvordan naturfagsteam, fleksibel organisering af timer og undervisning mv. skaber et forum for løbende naturfaglig og fagdidaktisk sparring blandt naturfagslærerne og et systematisk flerfagligt naturfagssamarbejde. Det beskrives også, hvordan naturfagene indgår i skolernes arbejde med tværgående emner.

- *Overdragelsesforretninger og dokumentation af undervisningen*  
Der udarbejdes retningslinjer for overdragelsesforretninger og skriftlig dokumentation af undervisningens indhold (porteføljer, logbøger mv.). Der skal laves overdragelsesforretninger ved lærerskift og ved overgangene (1) mellem natur/teknik og overbygningsfagene og (2) mellem folkeskolen og ungdomsuddannelserne. Desuden skal der i kommunens arbejde med pædagogiske læreplaner i dagtilbud, hvor naturen og naturfænomener er et af seks obligatoriske temaer, indgå opmærksomhed på overgangen til indskoling.

Handlingsplanerne offentliggøres via kommunens hjemmeside og er genstand for løbende opfølgning ved Tilsynsstyrelsen. Kommunernes første kvalitetsrapport med naturfagene som indsatsområde skal være offentliggjort senest 1/1 2008.

## ***2. De fire naturfaglige linjefag i læreruddannelsen skal alle være på mindst 1 årsværk, have et fælles naturfagsdidaktisk modul og højere adgangskrav***

Læreruddannelsen mangler plads til både fagspecifik og fagdidaktisk fordybelse. De nuværende linjefag er for små, og en del af de linjefagsstuderende har utilstrækkelige faglige forudsætninger fra ungdomsuddannelserne. De nuværende linjefag giver ikke en fælles naturfaglig og naturfagsdidaktisk baggrund på tværs af de fire skolefag, hvilket kraftigt forringer naturfagenes muligheder for fagligt samspil og synergi.

Udvalget giver på denne baggrund følgende anbefalinger:

1. Alle naturfaglige linjefag bør have et omfang svarende til mindst 1 årsværk.
2. De naturfaglige linjefag skal bestå af et fælles områdedidaktisk modul på ca. 20 % (det naturfaglige felt) og et specialefag (biologi, fysik/kemi, geografi eller natur/teknik). Det fælles modul skaber en fælles begrebsramme og en erkendelsesteoretisk og flerfaglig baggrund for naturfagsundervisningen. Modulet skal indgå i CKF'erne for læreruddannelsens naturfaglige linjefag.
3. For at kunne vælge et naturfagligt linjefag skal den lærerstuderende mindst have B-niveau med karakteren 8 i et af fagene biologi, fysik eller kemi i sin adgangsgivende eksamen.
4. På meritlæreruddannelsen skal der gennemføres et særligt fagdidaktisk projekt eller kursus (ca. 20 % af linjefagets størrelse) som forudsætning for merit for et naturfagligt linjefag på baggrund af en kandidatuddannelse.
5. Det anbefales, at læreruddannelsen organiseres med studieretninger/fagpakker, hvor flere fag spiller sammen.

En styrkelse af de naturfaglige linjefag er nødvendig, men skal ses i et langsigtet perspektiv, da forandringer kun over en længere årrække kan forandre situationen i folkeskolen.

### 3. Der skal etableres et nationalt efter- og videreuddannelsesprogram til sikring og udvikling af lærernes fagspecifikke og fagdidaktiske kompetencer

Kompetente lærere er den mest afgørende forudsætning for god undervisning og dermed sikring af fagligheden. Naturfagsundervisningen varetages i vid udstrækning af lærere uden linjefag, og især er situationen kritisk for natur/teknik. Skoler og kommuner har ikke prioriteret efteruddannelse af lærere, hvis linjefagsuddannelse blev opnået under tidligere læreruddannelser. Der skal sikres fuld linjefagsdækning i alle fire naturfag, og en stor og målrettet efteruddannelsesindsats er derfor nødvendig. Efteruddannelsen organiseres bedst i sammenhæng med skolebaserede udviklingsforløb for team af lærere.

I dag kan pædagogiske diplomuddannelser (PD) udbydes inden for hvert af de fire naturfag, men oprettes sjældent, dels fordi videreuddannelse ikke prioriteres af kommunerne, og dels fordi uddannelserne er for fagligt snævre og dermed har begrænset kundegrundlag. Etableringen af naturfagskonsulenter på skoler og i kommuner (hovedanbefaling 1) udløser et behov for at nytænke videreuddannelsesstilbudet. Der er ydermere behov for at etablere en uddannelsesmæssig fødekæde, der kan sikre en tilstrækkelig rekruttering til naturfagsdidaktiske forskningsmiljøer (hovedanbefaling 7).

Udvalget anbefaler tre overordnede indsatser:

1. **Nationalt efteruddannelsesprogram.** Der etableres i 2006 i samråd med CVU'er, Kommunernes Landsforening, Danmarks Lærerforening og Undervisningsministeriet et nationalt efteruddannelsesprogram med *to hovedgrene*: natur/teknik-linjefagsopkvalificering og skolebaserede udviklingsforløb. Efteruddannelse under begge grene udbydes fra 2007.  
*Natur/teknik-linjefagsopkvalificering* skal give lærere og dermed skolerne forudsætninger for at varetage undervisningen i natur/teknik. Programmet henvender sig til lærere, der allerede har et naturfagligt linjefag, og derfor kan det forsvares, at omfanget kun er halvdelen af linjefaget i læreruddannelsen. Uddannelsen skal have et betydeligt fagspecifikt indhold og skal kunne gennemføres sideløbende med lærerens undervisning i skolen, fx over 2-4 år. Uddannelsen afsluttes med prøve, og der udstedes bevis for linjefagskompetence i natur/teknik.  
*Skolebaserede udviklingsforløb* skal sikre, at mange lærere fra samme skole eller kommune i form af team deltager i samme efteruddannelsesforløb samtidig. Uddannelsen skal både have en kursusdel og en udviklingsdel, hvor deltagerne gennemfører udviklingsarbejde på deres egen skole.
2. **Pædagogisk diplomuddannelse i naturfagsdidaktik.** Uddannelsen skal erstatte eksisterende PD-uddannelsesstilbud inden for biologi, fysik/kemi, geografi og natur/teknik. Deltagerne opnår kompetence som lokale naturfagsressourcepersoner på skoler. Uddannelsen udbydes fra 2007. Der regnes på landsplan med et flow på 300 diplomuddannelser om året, hvilket giver én PD til hver folkeskole i løbet af 5-6 år.
3. **Master-/kandidatuddannelse i naturfagsdidaktik.** Der etableres fra 2007 en national master og/eller kandidatuddannelse. Uddannelsen målrettes følgende: (1) kommunale naturfagskonsulenter, (2) undervisere til CVU og lærerseminarierne inden for fagene fysik/kemi, geografi, biologi og natur/teknik og undervisere på pædagogseminarierne, og (3) kommende ph.d.-studerende og forskere inden for naturfagsdidaktik. Der regnes med et samlet flow på 70 studerende pr. år i perioden 2007-12.

#### 4. Der skal gennemføres en national redningsplan for natur/teknik med fokus på styrkelse af lærerforudsætninger

Faget natur/teknik blev indført med 1993-loven i 1.-6. kl. og skal sikre, at eleverne allerede fra indskolingen udvikler tanker, sprog, begreber og arbejdsmåder fra det naturfaglige område.

På skoler, hvor etableringen af natur/teknik har været højt prioriteret, er faget almindeligvis en succes. Fagets vilkår i skolen er imidlertid generelt meget dårlige. Det altoverskyggende problem er undervisende læreres utilstrækkelige fagspecifikke og fagdidaktiske forudsætninger. Overgangen fra natur/teknik-faget til de tre overbygningsfag er problematisk, og faget har lavt timetal med efterfølgende lav prioritering blandt skoleledere og forældre. Dertil kommer, at mange skoler stadig ikke har ordentlige lokaler og materialer til natur/teknikundervisningen. Siden 2002 er natur/tekniklinjefagsuddannede fra seminarierne kommet ud i skolerne med stor positiv indflydelse på faget, men flowet herfra er ikke tilstrækkeligt til at løse problemerne med manglende lærerforudsætninger inden for en årrække på 10-15 år.

Udvalget ser faget natur/teknik som et af de bærende elementer i fremtidens naturfag i folkeskolen og anbefaler en målrettet styrkelse af fagets vilkår. Ellers er fagets fremtid alvorligt truet. Der anbefales derfor en **national redningsplan for natur/teknik**, som omfatter følgende:

1. Senest fra 2009 skal undervisningen i natur/teknik i 3.-6. kl. varetages af lærere med linjefag i natur/teknik eller tilsvarende\*.
2. Senest fra 2012 skal undervisningen i natur/teknik i 1.-2. kl. varetages af lærere med linjefag i natur/teknik eller tilsvarende\*. Indtil da skal fagligheden sikres ved anvendelse af tolærer-ordninger eller på andre måder, som sikrer inddragelse af fagligt kompetente lærere.
3. Fra 2007 skal undervisningen organiseres, så timerne i natur/teknik optræder i blokke.
4. Fra 2007 skal undervisningen i den enkelte klasse løbende dokumenteres skriftligt, og der indføres en diagnostisk test i natur/teknik i 6. kl. (jf. hovedanbefaling 6). I begge tilfælde med henblik på at videreføre naturfagsundervisningen i 7. kl. og derved styrke den faglige progression.

*\* Lærere under uddannelse til linjefagsniveau kan i en overgangsperiode medregnes som linjefagsuddannede i denne sammenhæng.*

En omfattende efteruddannelsesindsats og høj prioritering af natur/teknik i kommunernes og skolernes indsatsområder er således centralt i denne redningsplan. Hovedansvaret for iværksættelsen og en løbende evaluering af planen ligger hos Undervisningsministeriet, mens ansvaret for den konkrete implementering ligger i kommunerne og hos skoleledelserne. Den enkelte skoleleder bør årligt rapportere status vedrørende de fire punkter til den kommunale skoleforvaltning.

## **5. Målbeskrivelserne for naturfagene skal præciseres og samtænkes for at sikre progression og bedre synergi mellem naturfagene**

Naturfagsundervisningen er i dag struktureret i fire fag: natur/teknik (1.-6. kl.), samt biologi, fysik/kemi og geografi i 7.-9. kl. De centralt fastlagte beskrivelser af faglige slut- og trinmål er beskrevet i "Fælles Mål". Der mangler i målbeskrivelserne en systematisk fagdidaktisk samtænkning af de fire naturfag, især mht. centrale begreber og faglige kompetencer. Målbeskrivelserne er derfor ikke et tilstrækkeligt godt redskab for lærerne til den daglige undervisning, til udnyttelsen af mulighederne for synergi i flerfagligt samarbejde og til at sikre faglig progression fra indskoling til overgangen til ungdomsuddannelser. Samtænkningen skal sikre, at de samlede naturfagstimerne anvendes mere rationelt og med langt større læringsudbytte for eleverne.

For alle fire naturfag er der behov for en præcisering af målbeskrivelserne. Udvalget anbefaler derfor en **revidering af målbeskrivelserne for naturfagene** i to trin:

1. *2006: Udgivelse af vejledning rettet mod naturfagsteam*  
Vejledningen skal præcisere de faglige slut- og trinmål i form af centrale begreber, forklaringsmodeller, faglige kompetencer og progressionsmål i hvert af de fire fag, og skal give inspiration til flerfagligt samarbejde.
2. *2006-2009: Udarbejdelse og implementering af reviderede målbeskrivelser*  
Arbejdet iværksættes i 2006, og de reviderede målbeskrivelser implementeres i 2009. Det fastlægges, at 20 % af naturfagstimerne i 7.-9. klasse skal bruges til flerfaglig undervisning.

Tidsplanen sikrer, at målbeskrivelserne revideres og implementeres i et tempo, der muliggør et tilstrækkeligt grundigt arbejde og en konstruktiv modtagelse på skolerne.

Det skal fra 2007 være muligt for skoler at afprøve nye organiseringer af naturfagsundervisningen, der fastholder identiteten af de enkelte naturfag, men gennemfører naturfagsundervisningen under en fælles ramme, jf. hovedanbefaling 9.

Denne revidering af målbeskrivelserne vil være en forudsætning for god kvalitet i den løbende evaluering, i de diagnostiske tests og for gode og valide prøver. Dette er en styrke ved anbefalingen, men ikke et mål i sig selv, og det må ikke blive styrende for processen og formuleringerne af faglige mål.

## **6. Naturfagligheden skal styrkes ved udvikling og brug af meningsfulde afgangsprøver og diagnostiske test, hvor naturfagene ligestilles**

Afgangsprøver og test er slagkraftige redskaber til at igangsætte forandringer og har meget stor direkte tilbagevirkning på undervisningen. Det er helt afgørende at sikre, at afgangsprøver og test udformes som redskaber, der styrker skolernes og lærernes muligheder for at styrke naturfagligheden.

De nuværende afgangsprøver i naturfagene lever ikke op til denne forventning, og det er nødvendigt at sikre, at nye afgangsprøver og de planlagte nationale diagnostiske test ud-

formes kompetent og hensigtsmæssigt, hvad angår såvel form som indhold. Når prøver og test skal udvikles, bør følgende prioriteres:

- Alle elever skal prøves på en måde, der tester et bredt spektrum af naturfaglige færdigheder og kompetencer, hvilket nødvendiggør anvendelse af forskellige prøveformer og opgavetyper.
- Flerfaglige temaer skal indgå i prøvningen for at sikre seriøsiteten i den flerfaglige undervisning.
- De tre naturfag i 7.-9. kl. skal ligestilles mht. afgangsprøver for at få et godt fundament for samarbejde mellem fagene og samme seriøsitet i skoleledelsens behandling.
- Diagnostiske test skal anvendes på tidspunkter i skoleforløbet, hvor de kan bidrage til faglig progression.

Udvalget giver derfor følgende anbefalinger:

1. Der skal indføres en bunden **praktisk mundtlig gruppebaseret afgangsprøve med individuel bedømmelse**. For den enkelte afgangsklasse udtrækkes, med lige stor sandsynlighed for alle, ét af de tre naturfag biologi, fysik/kemi og geografi som prøvofag. Prøvens organisering skal tage udgangspunkt i den hidtidige meget velfungerende fysik/kemi-prøve. Omkring 20 % af prøvematerialet skal omhandle flerfaglige emner/problemstillinger.
2. Der indføres en **centralt stillet skriftlig afgangsprøve** bestående af fem områder: biologi, geografi, fysik, kemi og flerfaglige emner. Prøven indeholder opgaver, der tester forståelse og faglige kompetencer i henhold til målbeskrivelserne for faget. Dette udelukker, at prøven kun benytter sig af multiple-choice-opgaver eller alene fokuserer på paratviden. Denne skriftlige prøve erstatter de nuværende it-baserede centralt stillede prøver.
3. Skriftligheden skal styrkes ved indførelse en lokalt organiseret **obligatorisk naturfaglig skriftlig opgave**, som placeres i 8. klasse. Opgaven bedømmes med karakter af dansk- og naturfagslærerne i fællesskab. Opgaven skal inddrage mindst to af de tre naturfag. Opgaven skal bidrage til at styrke elevens brug og forståelse af fagbegreber og faglig kommunikation.
4. Der skal udvikles **diagnostiske test** til brug for den enkelte lærer på de forskellige klassetrin i naturfagene. Der bør placeres en obligatorisk test i natur/teknik på 6. klassetrin, hvor den kan bidrage til at sikre en hensigtsmæssig overgang fra natur/teknik til overbygningfagene.

Når disse ændringer alle har fungeret i to år, foretages en **evaluering af prøver og test** med henblik på at sikre en evidensbaseret udvikling heraf. Evalueringen skal foregå på et forskningsbaseret grundlag med inddragelse af erfaringer fra udlandet.

### ***7. Naturfagsdidaktik skal gøres til et prioriteret forskningsområde i regi af Det Strategiske Forskningsråd***

Naturfagsdidaktisk forskning handler om naturfagernes indhold, begrundelser og målbeskrivelser, om undervisnings- og evalueringsmetoder og om læring af naturfaglige begreber, arbejdsmåder, betragtningsmåder og praktiske færdigheder – alt sammen forhold, der har direkte betydning for udviklingen af undervisningen.



Danmark er på det naturfagsdidaktiske forskningsfelt overordnet set tilbagestående sammenlignet med vores nabolande. Der er behov for at samordne og udvikle den ukoordinerede opbygning af mindre forskningsmiljøer, der er i gang på flere universiteter. Forskerrekrutteringen er forsvindende, fordi kandidatuddannelsesleddet i fødekæden i praksis ikke eksisterer.

Hvis der skal sikres en evidensbaseret udvikling af den danske naturfagsundervisning, er det nødvendigt at opbygge et stærkt dansk forskningsmiljø, der både kender det danske uddannelsessystem til bunds og kan inddrage de internationale forskningserfaringer. Et særligt indsatsområde er den opsigtsvækkende kønsskævhed i danske elevers præstationer mht. interesse, fagligt niveau og rekruttering i naturfagene sammenlignet med f.eks. de øvrige nordiske lande. Der bør også ske en markant styrkelse af følgeforskningen knyttet til den danske deltagelse i internationale komparative undersøgelser (PISA m.fl.), som sammen med forskning i *best practice* på de danske skoler kan bruges til at styrke naturfagligheden. Indførelse af kompetencebeskrivelser af faglige mål og en forstærket evalueringsindsats skal løbende følges op. En systematisk og dækkende videreformidling af relevante nationale og internationale forskningsresultater til aktørerne i det danske uddannelsessystem bliver en væsentlig udfordring.

Der kræves en langsigtet og målrettet indsats for at løfte det naturfagsdidaktiske forskningsområde i omfang og kvalitet op på internationalt niveau. Forskerrekrutteringen og -uddannelsen på området bør løftes markant og foregå i et samspil med master-/kandidatuddannelsen i naturfagsdidaktik. Det danske forskningsmiljø skal være i stand til løbende at redegøre for styrker og svagheder i de danske naturfagsuddannelser og til at bidrage til udvikling af skolernes undervisningspraksis i form af aktionsforskningsprojekter, forskningsformidling, mv.

Udvalget anbefaler derfor, at naturfagsdidaktik gøres til et **prioriteret forskningsområde under Det Strategiske Forskningsråd** fra 2007. Det strategiske forskningsprogram skal have en planlægningshorisont på to femårige perioder med en evaluering efter fire år samt ved afslutningen.

### **8. Der skal etableres et nationalt ressourcecenter for naturfagsundervisningen i hele uddannelsessystemet**

Mange aktører i Danmark udfører et væsentligt og meget alsidigt arbejde for at udvikle naturfagsundervisningen og styrke formidlingen af naturvidenskab og teknologi til såvel skolens elever som den brede befolkning. Der er imidlertid behov for en bedre organiseret vidensdeling, en koordinering af de mange initiativer og etablering af en enkel og geografisk dækkende struktur til systematisk igangsætning af lokal uddannelsesudvikling og formidling af forsknings- og udviklingsresultater til skolerne. Der fokuseres her især på at støtte skolens lærere i den gennemgribende forandringsproces, som er affødt af de nye udfordringer til det danske uddannelsessystem.

Udvalget anbefaler derfor Undervisningsministeriet at oprette **et nationalt ressourcecenter for naturfagsundervisningen**. Centret skal bestå af en mindre central enhed, der leder og koordinerer, og 4-6 decentrale enheder, som bærer tyngden i aktiviteterne. De decentrale enheder skal placeres geografisk dækkende for effektivt at kunne støtte alle kommuner og skoler.

Centrets primære formål er, at

- sikre den vertikale sammenhæng i naturfagsundervisningen, dvs. brobygning og dialog mellem de enkelte led i uddannelseskæden fra indskoling til videregående uddannelser.
- koordinere det regionale samarbejde mellem kommuner, grundskoler, gymnasier, erhvervsskoler, CVU'er, universiteter, forskningsinstitutioner, virksomheder og uformelle læringsmiljøer (teknik- og naturvidenskabscentre, museer, videnspædagogiske centre, naturskoler mv.)
- udvikle forbindelsen mellem praksis i skolerne i hele uddannelsessektoren og det nationale fagdidaktiske forskningsmiljø (jf. hovedanbefaling 7)
- styrke den faglige dialog mellem Undervisningsministeriet og uddannelsesmiljøerne.

Centrets vigtigste opgaver er, at

- opsamle og skabe vidensdeling af *best practice*
- initiere kursus- og uddannelsesudvikling med fokus på grundskoler, ungdoms- og erhvervsuddannelserne og herunder samarbejdet mellem disse
- formidle nationale forsknings- og udviklingsresultater
- sikre hjemtagning af viden ved systematisk og struktureret dialog med tilsvarende udenlandske centre, især i de nordiske lande
- servicere og samarbejde med de decentrale aktører i videnshierarkiet, herunder især de kommunale naturfagskonsulenter og gymnasiernes ressourcepersoner.

Centrets centrale enhed har ansvar for opbygning og ledelse af netværket, fordeling af arbejdsopgaver mellem de decentrale enheder, koordination af vidensdeling via én fælles portal, udgivelse af et nyhedsbrev mv. Centrets enheder skal fysisk placeres i miljøer, der tilbyder et aktivt, attraktivt samspil, dvs. typisk en læreruddannelsesinstitution som et CVU eller et universitet. Enhederne skal bidrage til udvikling af efter- og videreuddannelse, men ikke i sig selv forestå uddannelsen. Centret som sådan skal ikke bedrive uddannelsesforskning, fagdidaktisk forskning eller fungere som oplevelsescenter, men skal naturligvis i mange sammenhænge vekselvirke med sådanne miljøer. Centret skal samtænkes med det tilsvarende ressourcecenter for matematik.

Undervisningsministeriet udbyder opgaven for en femårig periode. Centret evalueres efter fire år med henblik på beslutning om videreførelse for endnu en femårs periode eller afvikling. Centrets opbygning og organisering fastlægges senest sommeren 2007, og det bør kunne være funktionsdygtigt fra 2008.

### **9. Grundlaget for på længere sigt at etablere en fælles ramme (Science) for naturfagsområdet i hele folkeskolen skal undersøges**

Udvalgets anbefalinger har som et udgangspunkt behovet for at styrke samtænkningen i undervisningen af de eksisterende fire skolefag inden for naturfagsområdet og for at realisere det aktuelt uudnyttede potentiale for synergieffekter.

I en række lande (f.eks. Norge, Sverige og England) har man som konsekvens af lignende overvejelser indført ét skemafag i grundskolen, som dækker hele det naturfaglige område.

Det anbefales *ikke* på kort sigt at ændre Folkeskoleloven med henblik på at indføre ét skemafag som erstatning for de nuværende fire fag. Udvalgets første otte hovedanbefalinger tager derfor udgangspunkt i den gældende fagrække.

Der kan imidlertid peges på en række **mulige fordele** ved på lang sigt at indføre en fælles ramme for naturfagsundervisningen i form af ét sciencefag som erstatning for de nuværende fire fag. Herunder kan nævnes: bedre sikring af progression, samtænkning af fagdisciplinerne og udnyttelse af synergieffekter, større opmærksomhed på naturfaglighedens bidrag til folkeskolens overordnede formål og bedre muligheder for at skabe undervisning, der tager afsæt i samfundsrelaterede-, erhvervs- og hverdagsrelaterede problemstillinger.

Der kan ligeledes peges på en række **mulige problemer** ved indførelsen af en fælles ramme for naturfagsundervisningen, og der skal findes løsninger på disse før en evt. indførelse: Man kan frygte, at naturfagsområdet mister yderligere terræn i forhold til de øvrige fag – de fire naturfag repræsenterer i øjeblikket ca. 11 % af de samlede timetal, hvilket er lavt i international sammenhæng. Fagdisciplinerne kan risikere at miste deres identitet og kerneindhold i ét samlet fag. Der er nu og i adskillige år fremover ikke tilstrækkelig mange lærere, der har forudsætningerne til at kunne varetage undervisningen i ét fælles science-fag. Det vil måske vise sig vanskeligt at rekruttere studerende til et tilsvarende bredt linjefag på læreruddannelsen, og et sådant linjefag vil kræve en faglig og didaktisk spændvidde, der ikke er forenelig med den nuværende linjefagsstruktur på læreruddannelsen.

Udvalget anbefaler derfor, at der **ned sættes et udvalg** til undersøgelse af, om – og i så fald hvornår – der er grundlag for etablering af en fælles ramme (Science) for naturfagsområdet i hele folkeskolen.

Udvalget har til opgave (1) at iværksætte en række udredningsarbejder, herunder indsamle erfaringer fra udlandet, (2) at foreslå udviklingsprojekter, der kan give danske erfaringer med én fælles ramme for naturfagsundervisningen, og (3) at evaluere resultaterne af regeringens handlingsplan for naturfagene. Opgaverne (1) og (2) bør iværksættes i 2007, mens opgave (3) afventer implementering af handlingsplanen og resultaterne heraf. Udvalgets undersøgelse afsluttes senest i 2012 med aflevering af en samlet, evidensbaseret indstilling om grundlaget for et sciencefag.

### Udvalgets medlemmer

**Nils. O. Andersen** (formand), professor, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

**Henrik Busch** (næstformand), lektor, Institut for Curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitet

**Sebastian Horst** (faglig sekretær), konsulent, Center for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet

**Annemarie Møller Andersen**, lektor, Institut for Curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitet

**Iben Dalgaard**, lærer og naturfagskonsulent, Uglegårdsskolen

**Søren Dragsted**, lærer og pædagogisk konsulent, Rosenlundskolen og CVU København & Nordsjælland

**Peter Norrild**, rektor, Aalborg Seminarium