

Oplæg til handlingsplaner for matematik og naturfagene i folkeskolen

Anmeldelse:

Fremtidens matematik i folkeskolen. Rapport fra Udvalget til forberedelse af en handlingsplan for matematik i folkeskolen. Undervisningsministeriet, 2006 (www.uvm.dk/06/documents/mat.pdf)

Fremtidens naturfag i folkeskolen. Rapport fra Udvalget til forberedelse af en handlingsplan for naturfagene i folkeskolen. Undervisningsministeriet, 2006 (www.uvm.dk/06/documents/nat.pdf)

Indledning

Af Nina Troelsgaard Jensen

MONA-redaktionen

Undervisningsministeren nedsatte i efteråret 2005 to udvalg til forberedelse af handlingsplaner for naturfag og matematik i folkeskolen. Udvalgenes arbejde mundede i januar/februar 2006 ud i to rapporter ("Fremtidens matematik i folkeskolen", SMIF og "Fremtidens naturfag i folkeskolen", SNIF) med en række anbefalinger til ministeriet.

MONA-redaktionen har opfordret de faglige foreninger i folkeskolen og i læreruddannelsen til at anmelde udvalgenes arbejde og forholde sig til de resulterende anbefalinger. Foreningerne er:

- Danmarks Matematiklærerforening (DanMat)
- Seminariernes Matematiklærerforening (SeMat)
- Natur/teknik-foreningen
- Biologforbundet
- Foreningen af danske biologer – seminariefractionen
- Geografforbundet
- Foreningen af lærere i geografi ved seminarierne
- Danmarks Fysik- og Kemilærerforening (DFKF)
- Seminariernes Fysik-, Astronomi- og Kemilærerforeningen (SemFAK)

Alle ni foreninger har taget imod opfordringen og har udarbejdet anmeldelser i

samarbejde mellem folkeskoleforening og seminarieforening inden for hvert enkelt fag, og disse bringes efter denne indledning i samme rækkefølge som ovenfor. Foreningerne har forholdt sig kritisk til anbefalingerne ud fra deres specifikke interesseområder.

Fælles for de faglige foreninger er at de roser udvalgenes mod til at udvide og justere de givne kommissorier, herunder at anbefalingerne ikke er begrænset til udgiftsneutrale tiltag. Kvalitet i uddannelsessystemet har været et centralt omdrejningspunkt for begge udvalg, og de faglige foreninger ser med stor tilfredshed herpå.

De faglige foreninger roser desuden udvalgene for at opstille realistiske tidsplaner for udmøntningen af de enkelte anbefalinger. Tidsplaner der lader aktøjerne i uddannelsessystemet udvikle og udvikles i takt med systemændringer.

De naturfaglige foreninger støtter generelt anbefalingerne i SNIF-rapporten, men det påpeges bl.a. at anbefalingen om højere adgangskrav til linjefagene kan blive meget vanskelig at gennemføre i praksis. Ikke mindst på udkantsseminarierne.

En anden anbefaling der giver anledning til kritiske kommentarer, er anbefalingen vedr. en fælles ramme (science) for naturfagene i folkeskolen. De naturfaglige foreninger er positive over for at fordele og ulemper ved et sciencefag undersøges fx gennem forsøgsordninger, men man påpeger vigtigheden af at eleverne lærer de forskellige naturfag at kende på fagernes egne præmisser.

De faglige foreningers anmeldelser af anbefalingerne fungerer som et vægtigt supplement til udvalgenes rapporter. Specielt matematikområdet påpeger at udvalgets sammensætning kan opfattes som mangelfuld i forhold til udøvende folkeskolelærere. Det er derfor prisværdigt at alle ni faglige foreninger har påtaget sig opgaven og således udvider vinklerne på de store udfordringer som uddannelsessystemet ikke mindst på matematik- og naturfagsområdet står over for.

For at lette læsningen af anmeldelserne er de to rapporters hovedanbefalinger gengivet på kort form nedenfor.

Matematikrapportens anbefalinger

Rapporten "Fremtidens matematik i folkeskolen" opstiller anbefalinger inden for syv indsatsområder.

I: Matematiklæreres professionelle identitet, herunder grund-, efter- og videreuddannelse

- Ia: Den faglige og fagdidaktiske grunduddannelse af matematiklærere bør styrkes betragteligt.
- Ib: Det bør kræves, at kun lærere med faglig og fagdidaktisk uddannelse i matematik kan undervise i matematik i folkeskolen.
- Ic: Matematiklærernes professionelle identitet og kompetence bør styrkes, frem for alt gennem væsentligt øget efter- og videreuddannelse og gennem oprettelse af matematiklærerteam.

II: Ressourcepersoner og resourcecentre

- IIa: Den enkelte skoles personelle og materielle ressourcer for matematikundervisning bør øges mærkbart, inklusive en funktion som matematikvejleder.
- IIb: Der bør i hver kommune oprettes et resourcecenter for matematikundervisning, inklusive en stilling som matematikkonsulent.
- IIc: Der bør oprettes et nationalt resourcecenter for matematikundervisning med regionale filialer.

III: Matematikdidaktisk forskning og nyttiggørelse heraf

- IIIa: Der bør foretages en markant satsning på matematikdidaktisk forskning i Danmark.
- IIIb: Der bør skabes rammer og iværksættes systematiske tiltag for at nyttiggøre matematikdidaktisk forskning i matematikundervisningen.

IV: Nye officielle bestemmelser for faget matematik, herunder en justeret formålsformulering

- IVa: Der bør udarbejdes nye officielle bestemmelser for faget matematik, herunder en justeret formålsformulering.

V: Matematikundervisningens tilrettelæggelse og materialer

- Va: Matematikundervisningen skal tilrettelægges i forløb, der fokuserer på fagpædagogiske mål og fagdidaktiske pointer.
- Vb: Undervisningsministeriet bør tage initiativ til frembringelse af undervisningsmaterialer i matematik, hvis kvalitet svarer til ambitionerne med og i faget.

VI: Evaluering og evalueringskultur i matematikundervisningen

- VIa: Udviklingen og brugen af forskellige evalueringsformer til løbende formativ evaluering bør styrkes.
- VIb: Udviklingen og brugen af forskellige evalueringer til summativ evaluering (herunder afgangsprøver) bør styrkes.

VII: Bedre overgang til ungdomsuddannelserne

- VIIa: Der bør iværksættes tiltag, der fremmer en fagligt og fagkulturelt set bedre overgang fra folkeskolens til ungdomsuddannelsernes matematikundervisning end tilfældet er i dag.

Naturfagsrapportens anbefalinger

Rapporten "Fremtidens naturfag i folkeskolen" opstiller ni hovedanbefalinger.

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 retningsplan 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 at 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 ressourceter for naturfagsundervisningen i hele uddannelsessystemet.
9. Grundlaget for på længere sigt at etablere en fælles ramme (science) for naturfagsområdet i hele folkeskolen, skal undersøges.

Danmarks Matematiklærerforening Seminariernes Matematiklærerforening

Af Lene Christensen (formand for Danmarks Matematiklærerforening) & Bent Lindhardt (formand for Seminarierne Matematiklærerforening)

Både Seminarielærerforeningen (SeMat) og matematiklærerforeningen (DanMat) ønsker at udtrykke ros for et præcist og velfokuseret oplæg til at hæve ambitionsniveauet for faget matematik i folkeskolen. Vi vil efterfølgende kommentere indsatsområderne men indledningsvis bemærke:

- at udvalget med rette lader de politisk udpegede problemstillinger justere med "andre problemstillinger" som ofte kommer tættere på de reelle problemstillinger. Det betragter vi som politisk mod, som kun kan give respekt.
- at udvalget er sammensat ud fra et eller andet personkendskab som måske – måske ikke – er repræsentativt for aktører omkring folkeskolen. Specielt DanMat betoner manglen af "almindelige" folkeskolelærere.
- at udvalget meget fornuftigt fokuserer på de kvalitative løft som vil kunne gennemføres i en overskuelig fremtid, og præcist peger på løsningsmodeller, ansvar og tidshorisont. Rapporten vil således i mange sammenhænge

kunne bruges direkte i kommende forhandlinger af regering, folketing, kommuner og skoler og har derfor indbygget mere realisme for at blive gennemført.

- at udvalget lægger vægt på at indsatsene baseres på systemforandring. Trykket skal således ikke lægges på lærernes skuldre, men løses på højere administrativt og politisk niveau. En væsentlig pointe for vores medlemmer.
- at rapporten er stærkt præget af KOM-udvalgets kompetencetænkning (De 8 kompetencer)¹, som derfor må opfattes som et afhængigt forarbejde til denne rapport – hvilket udvalget da også selv nævner. Forslaget til revision af nuværende formål og faghæfte for faget kan således ikke læses uden om denne tænkning. Det opfatter vi som en styrkeside, idet netop KOM-udvalgets arbejde allerede har igangsat en frugtbar og længe ventet diskussion om faget på mange uddannelsesniveauer – der kommer således forøget liv til denne debat. Der er altså progression i tænkningen. Måske ikke overraskende når formanden for begge udvalg er professor Mogens Niss.

Indsatsområde I: Matematiklæreres professionelle identitet, herunder grund-, efter- og videreuddan-

¹ Se Niss, M. & Jensen, T.H. (red.) (2002). *Kompetencer og matematiklæring – Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark* (<http://pub.uvm.dk/2002/kom/>).

nelse

Som det er nævnt i rapporten, må lærerpersonligheden betragtes som den vigtigste enkeltfaktor til læring. Det er valgt som et centralt område og bør også være det efter vores opfattelse. I forbindelse med grunduddannelsen har SeMat længe ønsket en udvidelse af timetallet for at nå en større fordybelse af både faglige og fagdidaktiske elementer. Der er således fin sammenhæng mellem et udtalt behov og rapportens anbefaling af at udvide med fx 0,5 årsværk.

Vi ser muligheder i den foreslåede aldersspecialisering, men betoner risikoen for at de lærerstuderende som vælger de yngste klasser, får en uddannelse på “fagligt lavere niveau”. Der bør være fokus på dette ved den kommende reform og de tilhørende CKF'er. Muligheden for at vælge *hele* skoleforløbet bør også være til stede. Vi er enige i at der generelt skal være en skærpet opmærksomhed på om matematiklæreren er uddannet til at undervise i faget eller ej. Vi er dog klar over at der kan være forhold fx på små skoler hvor dette ikke kan lade sig gøre. Dette krav skal således i højere grad ses i sammenhæng med kravet om et gedigen fagligt miljø på skolen samt en løbende gedigen efteruddannelse. Her skal der stilles krav til inspektørens faglige og pædagogiske ansvar.

Vi er ikke nødvendigvis overbevist om at “hverdagsomgang” med fagdidaktisk forskning vil have direkte afsmittende effekt – til gengæld vil seminarielærere og forskeres udvidede kontaktflader i CVU-regi omkring den fagdidaktiske forskning

kunne give indirekte afkast til de studerende.

Vi hilser velkommen at skolerne i en fremtidig matematikundervisning forventes at have en bedre efteruddannelsesstrategi der kan give en løbende kontakt med udviklingen i fagdidaktikken så der sker en faglig opdatering, og så der foregår erfaringsudveksling med andre undervisere.

Indsatsområde II: Ressourcepersoner og resourcecentre

Det har længe været kendt at både fagudvalg på mange skoler og matematik konsulenter i kommunerne igennem de sidste mange år er blevet afskaffet eller har fået tildelt så få ressourcer at arbejdet har været udført på meget lavt blus eller slet ikke – med det resultat at den faglige debat og de faglige innovative tiltag lokalt har været alt for svage.

Et fokus på flere ressourcepersoner på forskellige offentlige niveauer – nationalt, regionalt, kommunalt og på den enkelte skole – er vigtigt som drivkraft for en forandring. Specielt hilser vi tanken om en eller flere matematikvejledere på den enkelte skole samt matematikkonsulenter i samtlige kommuner velkommen.

Det er nærliggende at sammenligne succesen med danskfagets læsevejlederuddannelse med en kommende matematikvejlederuddannelse. Uddannelsen bør samordnes i de eksisterende CVU'er. Vi vil tilføje at ud over den faglige konsultative rolle vil matematikvejledere kunne fungere som ambassadører for

faget og dermed som kilde til information på skolen. Ministeriets fagkonsulent i matematik vil således her have en netværksdannelse som kan give en frugtbar dialog. Det er begge formænd bekendt at der netop omkring matematikcentre som NTM i Göteborg og Matematikksenteret i Trondheim er en stor udfarende kraft som er misundelsesværdig – så initiativer af den slags kan vi kun støtte.

Indsatsområde III: Matematikdidaktisk forskning og nyttiggørelse heraf

Sammenligner vi med andre nordiske lande, har der fra vores synsvinkel i mange år været påfaldende lille politisk bevilgning, utroligt dårlige økonomiske vilkår og meget beskedne institutionelle tiltag (snarere afvikling) omkring den fagdidaktiske forskning. Skal vi på langt sigt videre, er det via fagdidaktisk forskning. Det er slående at udvalget undervejs i deres argumentation i den grad mangler national dokumentation. Specielt i læreruddannelsen er der også efterspørgsel efter dette til bl.a. bachelorprojektet.

Forskningen bør foregå i samarbejde med lærere der underviser i både folkeskolen og på lærerseminarierne. Desuden skal man sikre at resultaterne af denne forskning når ud til samtlige undervisere i matematik og bliver formidlet på en sådan måde at den umiddelbart kan gøres anvendelig. Der gøres dog opmærksom på at effekten af dette indsatsområde først kan ses om lang tid.

Indsatsområde IV: Nye officielle bestemmelser for faget matematik, herunder en justeret formålsformulering

Måske kan udvalget have ret i at der bør ske justeringer i de nugældende læseplaner, men vi har umiddelbart ingen større kritik af den eksisterende, som på mange måder lever op til en moderne matematikundervisning – hvis den blev læst og fulgt efter hensigten. En justering af læseplanen må under ingen omstændigheder stå alene; den skal følges op af en massiv efteruddannelse, ellers har den ingen effekt. Vi kan konstatere at kompetencebegrebet indskrives direkte i formålet og dermed betones kraftigere.

Indsatsområde V: Matematikundervisningens tilrettelæggelse og materialer

Udvalget beskriver lærebogsmaterialet m.m. som bredspektret og af en fornøftig kvalitet, hvilket vi tilslutter os – dog med den bemærkning at nogle systemer synes tættere på ånden i Faghæftet end andre. Ligesom udvalget mener vi at det frie marked som eksisterer i dag, bør fastholdes, idet det kalder på flere kreative kræfter end en central styring. Da disse materialer således vil være styret af markedsmekanismer, kan vi kun tilskynde – som udvalget anbefaler – at der afsættes midler til at udvikle “alternative” materialer der i højere grad implementerer mere ikke-rentable idealistiske valg med hensyn til indhold, metodik og form.

DanMat pointerer at når det er sagt, er

“det frie valg” for den enkelte lærer meget begrænset på den enkelte skole. På alle skoler bør der være et bredt udvalg af lærebøger til alle klassetrin, så læreren frit kan vælge. Som det er nu, stiller langt de fleste skoler kun ét bogsystem til rådighed på hvert klassetrin. Det er derfor vigtigt at de bevilgende myndigheder har forståelse for at undervisningen i matematik ikke kan nøjes med én bog pr. barn pr. klassetrin. Herudover skal der afsættes rigelige midler til konkrete materialer.

Vi vil desuden bemærke at en vurdering af lærebogens kvaliteter og opfyldelse af Fælles mål kan være en stor opgave for den enkelte lærer. Man kunne som en forlængelse af udvalgets anbefalinger stille forslag om at man på det nationale ressourcecenter udgav anmeldelser af mere fylldig art til hjælp.

Indsatsområde VI: Evaluering og evalueringskultur i matematikundervisningen

Som en forlængelse af kravet om at læreren skal være fagligt velkvalificeret følger muligheden for ikke at overgive målsætning, undervisning og evaluering til lærebøgerne. Det giver mulighed for tilpasset undervisning hvor man kan overskue at målsætte, undervise og evaluere efter egne faglige og fagdidaktiske valg.

Vi er enige i at centralt i dette står behovet for at udvikle en bedre og mere bredspektret evalueringskultur i faget. Vi er af den overbevisning at der er mange tiltag i gang på skolerne rundt om i Danmark, men at netop faget matematik

“hænger lidt bagefter”. Det er derfor et vigtigt fokuspunkt for en kommende efteruddannelse.

I denne sammenhæng skal det nævnes at vi mener at det er betænkeligt at man fra politisk side påstår at de nationale adaptive test vil kunne bibringe lærerne tilstrækkelig diagnostisk viden om elevernes matematiske kompetencer – ikke mindst grundet formen, men også på grund af de mange indholdsmæssige fravalg i forhold til trinmålene. En fokusering på at evaluering af eleverne foregår via de nationale test, vil have en indflydelse på målsætning og undervisning i et omfang som er ganske bekymrende. Det er et fokus der formentlig vil vise at de er blevet bedre og bedre til testen – men er deres matematiske kompetencer blevet forøget? Erfaringer fra de lande der har gennemført test gennem en årække, tyder på at man udvikler en testundervisning frem for en undervisning i overensstemmelse med fagets samlede formål og trinmål. DanMat har derfor det synspunkt at der ikke bør indføres flere prøver i folkeskolen end dem der er gældende i dag.

Vi er dybt bekymrede over at man har forladt den mundtlige gruppeprøve der nationalt har været en fagdidaktisk succes, og som har givet international anerkendelse som en moderne summativ evaluering. DanMat mener at den mundtlige prøve efter 9. og 10. klasse skal gøres obligatorisk.

Indsatsområde VII: Bedre overgang til ungdomsuddannelserne

Specielt skal det bemærkes at man som noget nyt bl.a. har differentieret “de matematikrelaterede situationer” til kommende uddannelser i forslaget til et nyt formål. Der er således lagt op til en højere grad af samordning af folkeskolen og ungdomsuddannelserne – en logisk konsekvens af den høje procentdel som fortsætter i ungdomsuddannelser. Dan-Mat påpeger at det anbefales at aftagerne på ungdomsuddannelserne får i opdrag at modtage eleverne med de forudsætninger de har fra folkeskolen – men at det selvfølgelig kalder på dialog mellem parterne. Gennem de sidste mange år har der været mange såkaldte brobygningsforsøg som ikke har sat sig synlige spor, så der er behov for nytænkning.

Natur/teknik-foreningen

Af Erland R. Andersen (formand for Natur/teknik-foreningen)

1. Naturfagene som indsatsområde i kommunale kvalitetsrapporter for folkeskolen

Dette er en anbefaling vi i Natur/teknik-foreningen helt kan tilslutte os. At kommunerne hvert år skal vurdere og kommentere status og udvikling inden for naturfagene, er tiltrængt og vil bl.a. sætte fokus på de problemer der er med faget natur/teknik. Ved at naturfagene bliver et permanent indsatsområde i kvalitetsrapporterne, sikres det at fokus til stadighed er på naturfagene, og dermed skabes der en større forpligtigelse for en positiv udvikling af naturfagernes muligheder.

Hvis dette skal gennemføres, forudsætter det at der på den enkelte skole er tilstrækkeligt med veluddannede naturfagslærere, herunder en eller flere med særlige kompetencer som kan fungere som ressourcepersoner. Videndeling i netværk, både på den enkelte skole og på et netværk af skoler, vil være en stor fordel. Her vil ressourcepersonen have en koordinerende funktion og samtidig kunne virke som inspirator for sine naturfagskolleger.

2. Læreruddannelsens indhold og rammer – herunder adgangskrav

I Natur/teknik-foreningen er vi fuldstæn-

dig enige i at et fælles naturfagligt modul for alle fire naturfag er at foretrække. Vi er meget betænkelige ved den løsning som netop er offentliggjort i det nye forslag til en læreruddannelse, hvor det fælles modul kun foreslås at gælde for to af fagene. Vi finder det helt centralt at alle fire naturfag ligestilles med et fælles modul og samme årsværk.

At oprette studieordninger med en stærkere faglig toning synes vi er en god mulighed som vi helt og fuldt støtter. Vi er til gengæld meget betænkelige ved store formelle krav til optagelsen på linjefagsundervisningen inden for naturfagsområdet og i særdeleshed inden for natur/teknik. Hvis dette bliver tilfældet, må seminarierne have mulighed for "opgraderingskurser". Sådanne opgraderingskurser skal selvfølgelig finansieres separat.

Den nuværende meritlæreruddannelse opfatter vi grundlæggende som en god mulighed til de "anderledes kvalificerede", men nogle elementer heri er temmelig problematiske. Efter vores opfattelse er det ganske uforsvarligt at man ikke som minimum skal gennemgå et fagdidaktisk kursus.

3. Etablering af et efter- og videreuddannelsesprogram

Der er et utroligt stort behov for en generel opkvalificering af de nuværende naturfagslærere i folkeskolen. Det gælder både faglige genopfriskningskurser, fagdidaktiske kurser samt egentlige linjefagskurser i natur/teknik.

Desuden står vi over for et generations-

problem hvor rigtigt mange naturfagslærere, specielt fysik/kemi-lærere, går på pension inden for en kortere årrække. Natur/teknik-foreningen kan derfor på det kraftigste støtte rapportens anbefalinger. Det er også vores bestemte indtryk at det haster med at sætte et målrettet efteruddannelsesprogram i værk til afhjælpning af de store problemer i natur/teknik.

4. National redningsplan for natur/teknik

Natur/teknik-foreningen kan ikke støtte dette forslag stærkt nok. Faget natur/teknik blev indført i folkeskolen med 1993-loven og var og er stadig et godt og spændende tiltag, men der mangler i høj grad faguddannede lærere inden for natur/teknik. Den nationale handlingsplan som anbefalet i rapporten må derfor have højeste prioritet.

5. Præcisering af målbeskrivelser for naturfagene

Natur/teknik-foreningen er ganske enig i rapportens konklusioner. Der mangler klart en præcisering og samtænkning inden for naturfagene så der kan sikres en bedre synergi og progression imellem fagene. Dette gælder fra natur/teknik på de yngste klassetrin til de klassiske naturfag i overbygningen.

6. Udvikling af meningsfulde afgangsprøver og diagnostiske test

Udvalgets anbefalinger vedrørende afgangsprøverne kan Natur/teknik-foreningen helt og fuldt tilslutte sig. De tre naturfag i overbygningen bør være lige-

stillede med hensyn til afgangsprøver og meget gerne som beskrevet i rapporten.

Vi er meget bekymrede for den nuværende skriftlige afgangsprøve, men kan helt og fuldt tilslutte os en praktisk og mundtlig prøve som den tidligere 2-timers prøve i fysik/kemi.

Vi vil på det kraftigste understrege at naturfagene både er praktiske og teoretiske, og vi kan derfor *ikke* forestille os en prøve hvor begge dele ikke er en naturlig del af prøven. Dette indebærer at eleverne også ved selve prøven *skal* udføre praktisk arbejde foran lærer og censor. Den praktiske prøve må meget gerne suppleres med en fornuftig skriftlig opgave.

Det kunne også overvejes at indføre en naturfaglig projektopgave hvor der stilles nogle klare naturfaglige krav.

7. Prioritering af naturfagsdidaktisk forskning

I Natur/teknik-foreningen er vi overbevist om behovet for en opprioritering af forskningen inden for naturfagsdidaktik. Denne opprioritering bør desuden munde ud i flere undervisere på kandidat- eller masterniveau til at varetage arbejdsopgaverne i CVU-regi. Dette kunne også medvirke til at der skabes et naturfagsmiljø hvor naturfagsdidaktik kunne udvikles og diskuteres, både nationalt og regionalt.

8. Etablering af nationalt ressourcecenter for naturfagsundervisning

Natur/teknik-foreningen kan kun støtte tanken om et sådant center. Vi er af den faste overbevisning at et nationalt res-

sourcecenter vil være til uvurderlig hjælp og støtte i den daglige undervisning på alle niveauer. I et sådant ressourcecenter for naturfagene kan der:

- opsamles og videreformidles erfaringer for "best practice"
- udvikles nye tidssvarende undervisningsmaterialer og former
- arrangeres konferencer og studierejser
- videreformidles ny forskning fra ind- og udland
- etableres naturfagligt samarbejde på tværs af niveauerne
- etableres mulighed for efter- og videreuddannelsestiltag både inden for de enkelte niveauer og på tværs af niveauerne
- arbejdes med at mindske overgangsproblemerne mellem folkeskolen og ungdomsuddannelserne.

Det er beskæmmende hvor lidt naturfagsdidaktisk forskning der for nuværende foregår i Danmark, og et samlet nationalt flagskib inden for den naturfagsdidaktiske forskning, som eksempelvis Naturfagscenteret i Norge, er tiltrængt. Det er dog vigtigt at der samtidig hermed sker en opbygning af regionale naturfagsdidaktiske videnscentre i CVU-regi som har et formaliseret samarbejde med det nationale center. En sådan struktur vil både sikre naturfagsdidaktisk forskning på internationalt niveau og sikre forskningens anvendelsesorienterede og professionsrettede aspekter samt at denne forskning forankres lokalt.

9. Undersøgelse af grundlaget for etablering af et integreret naturfag (science) i Danmark

Tanken om at der på længere sigt etableres et fælles naturfag hvor biologi, fysik/kemi og geografi samles i et fælles naturfag på 7., 8. og 9. klassetrin, er under ingen omstændigheder aktuel lige nu. Dels mangler der undervisere i et integreret naturfag, og dels er erfaringerne fra udlandet ikke de allerbedste.

Vi synes dog at det vil være en god ide hvis enkelte skoler kan få dispensation og begynde at indsamle erfaringer via en sådan undervisning. Disse forsøg skal dog følges nøje af forskere, og erfaringerne skal videreformidles så et fornuftigt samarbejde mellem tre selvstændige naturfag fremmes. Dette samarbejde kan også fremmes ved at indføre en obligatorisk naturfaglig projektopgave med præcise faglige krav til både indhold og fremlæggelse.

Biologforbundet Foreningen af Danske Biologer – seminariefractionen

Af Anders V. Thomsen (formand for Biologforbundet) & Lene Beck Mikkelsen (formand for Foreningen af Danske Biologer – seminariefractionen)

Generelt synes vi at der i rapporten fremkommer en række gode og konstruktive overvejelser resulterende i flere forslag som ved implementering vil kunne understøtte en positiv udvikling inden for de naturfaglige fag. Det følgende notat kommenterer udvalgte forslag blandt de ni, med fokus på eventuelle problemstillinger set med alment naturfaglige eller biologi-specifikke øjne.

At naturfagene skal være indsatsområde i de kommunale kvalitetsrapporter for folkeskolen, er vi enige i. Globaliseringsrådet bør prioritere de naturfaglige fag i folkeskole og læreruddannelse, idet der i dag er stor overvægt af humanistiske fag. Set med biologi-faglige øjne er der desuden i mange lokalområder behov for en understøttelse af den feltbiologiske dimension. Det gælder fx i forhold til afdækning af lokale naturområder, forståelse på ledelsesniveau for nødvendigheden af et fleksibelt skema i forhold feltbiologisk arbejde med eleverne, etablering af lokale materialesamlinger som er knyttet til lokalområdets biotoper, samt ressourcetildeling til faglærere. Desuden ser vi gerne ordninger på kommunalt niveau fx med ressourcetero-

ner til pasning og udvikling af samlinger samt faglig og didaktisk sparring til de udøvende naturfagslærere og planlægning og koordinering af naturfagskurser til lærerne.

De fire naturfaglige linjefag i læreruddannelsen skal alle være på mindst 1 årsværk, have et fælles naturfagsdidaktisk modul og have højere adgangskrav, lyder det i rapportens anbefalinger. "Mindst 1 årsværk til hvert af naturfagene" lyder lidt som ønsketænkning i forhold til den nuværende læreruddannelses omfang på 4 år, medmindre man ønsker "rene faglærere". I lyset af forslag til ny læreruddannelse er det desuden vores ønske at naturfagene ligestilles.

Den øjeblikkelige økonomiske situation på seminarierne tvinger institutionerne til at skære ned på undervisningsdækningen. Denne ligger mange steder på 75 % af det budgetterede årsværk eller mindre, hvilket må betegnes som en katastrofe for undervisningens kvalitet. Selv ved meget kreative studietiltag vil den lærerstuderende med naturfag gå glip af nødvendige øvelser og vejledning som er væsentlig for udvikling af de nødvendige naturfagskompetencer. Ved en opstramning af læreruddannelsen bør det kræves at lærerdækningen med undervisning, øvelser, feltarbejde og tilhørende vejledning ikke kommer under timetallet i det angivne årsværk.

Det havde været ønskværdigt hvis rapporten havde peget på det meget omfattende og kostbare udstyr der kræves i moderne naturfagsundervisning.

Blandt de uomgængelige kompetencer

hos en naturfagslærer er kompetence til at bevæge sig fra fagenes begreber og sammenhænge til konkrete/praktiske eksempler – og den modsatte vej. Dette omdrejningspunkt i den naturfaglige undervisning volder generelt vanskeligheder for mange studerende, både i laboratoriearbejdet og i feltarbejdet. Det at tænke fagene praktisk og eksperimentelt kræver en betydelig studieindsats som stiller store krav til en studerende der overvejende kender naturfaget fra en boglig side.

Det praktisk/eksperimentelle arbejde kræver ressourcer som måske skal tildeles naturfagene oven i det normale timetal, og skal selvfølgelig også gøres til en obligatorisk del af eksamen. Man kunne f.eks. tænke sig en model med nogle indledende moduler som går på tværs af alle de naturfaglige fag, og som behandler den praktisk/eksperimentelle og fagdidaktiske dimension kædet sammen med sikkerhedsforhold samt progression og sammenhænge fagene imellem. Det ville også være med til at styrke den didaktiske og eksperimentelle dimension i biologiuundervisningen, hvor udviklingen peger mere og mere over mod eksperimentelle undersøgelser og øvelser og deraf afledede problemstillinger der traditionelt har kendetegnet kemiundervisningen.

Det foreslås at der etableres et nationalt efter- og videreuddannelsesprogram til sikring og udvikling af lærernes fagspecifikke og fagdidaktiske kompetencer. Det er en god og nødvendig indsats, men efter- og videreuddannelsen skal ikke spredes vilkårligt ud på lærere som

“tilfældigt” har nogle timer i et naturfag, således som det i stort omfang skete ved efteruddannelseskurserne da faget natur/teknik blev sat i gang. Det bør overvejes hvordan man gør det attraktivt for en naturfagslærer med efteruddannelse at fortsætte med disse fag (fx reduktion i timetallet eller løntillæg). Endelig bør der specielt fokuseres på opkvalificering af praktiklærere i naturfagene. Praktiklærerne er meget væsentlige for vejledning af lærerstuderende der som led i uddannelsen skal øve sig i at planlægge og undervise skoleelever i naturfag. Der er mange steder problemer med at skaffe kompetente praktiklærere på folkeskolerne. Det bør gøres obligatorisk for praktiklærere i naturfag at følge et efter- eller videreuddannelsesforløb. Praktiklæreren i et naturfag har så centrale opgaver i læreruddannelsen at han/hun skal nævnes specielt ved planlægning af et program for opkvalificering.

Det foreslås at naturfagligheden skal styrkes ved udvikling og brug af meningsfulde afgangsprøver og diagnostiske test hvor naturfagene ligestilles. Formulering af sådanne prøver og test forudsætter en reformulering af målbeskrivelserne (pkt. 6) i alle fag samt koordinering af målene “på tværs” af naturfagene. Her bør man være opmærksom på at prøver og test ikke kommer til at sætte dagsordenen for undervisning og indhold. En skriftlig test lægger ikke umiddelbart op til biologifagets feltbiologiske dimension, som helt klart er med til at tegne faget i elevernes bevidsthed.

Vi ved af erfaring at det er et enormt

arbejde for skolerne at udarbejde lokale læseplaner i naturfag. På de skoler hvor der sættes de nødvendige ressourcer af, bærer arbejdet til gengæld frugt. Vi vil varmt anbefale at der med bistand fra kommunale naturfagskonsulenter stimuleres til udarbejdelse af lokale læseplaner.

Grundlaget for på længere sigt at etablere en fælles ramme (science) for naturfagsområdet i folkeskolen kan godt undersøges, men de faglige foreninger i biologi mener det har en væsentlig styrke at både folkeskoleelever og lærerstuderende i dag oplever fagenes forskelligheder. Naturfag er så stort et område at det som minimum bør dækkes af skolefagene biologi, fysik/kemi og geografi. Dette sikrer også en forståelse af forskningsfelterne samt en forståelse af at den optik man ser verden igennem, ændrer sig som følge af ens fagforståelse og optik.

Set i lyset af lovforslaget til ny læreruddannelse mener vi at der er et stort behov for en ligestilling af naturfagene. Vi ønsker ikke en konstruktion hvor naturfag betyder fysik/kemi, og natur/teknik betyder fysik/kemi i light-udgave til de mindre elever.

Desuden vil vi til sidst understrege behovet for efteruddannelse af naturfagslærere på alle niveauer og meget gerne kurser hvor natur/tekniklærere og naturfagslærere i overbygningen sættes sammen, med fokus på at løse de problemer der er med progressionen fra natur/teknik til naturfag i overbygningen.

Geografforbundet Foreningen af lærere i geo- grafi ved seminarierne

Af Ditte Marie Pagaard (Geografforbundet) & Hanne Lund Jørgensen (formand for Foreningen af lærere i geografi ved seminarierne)

Udvalget mener at læreruddannelsen mangler plads til både fagspecifik og fagdidaktisk fordybelse. Begrundelserne er at linjefagene er for små, og at en del af de linjefagsstuderende ikke har tilstrækkelige forudsætninger. Linjefagene er blevet mindre under den eksisterende læreruddannelse. Det mærker vi også som undervisere. Men en stor del af nedskæringerne i linjefagsundervisningen skyldes at seminarierne af økonomiske grunde løbende er tvunget til at reducere undervisningsprocenten. Større linjefag – målt i årsværk for de studerende – løser ikke nødvendigvis problemet. En fælles standard for hvor meget undervisning og hvor mange fælles timer der er til et hold, bør tænkes med. De nye mål for linjefagene har ført til en tiltrængt opprioritering af fagdidaktikken i linjefagene. Det er væsentligt at fastholde dette fremover. Men lige nu er det sket på bekostning af den faglige fordybelse.

Hvordan problemet med de studerendes utilstrækkelige forudsætninger kan løses, ved vi ikke. Men rapportens anbefaling – B-niveau med mindst 8 – er en rigtig papirløsning. Vi tvivler på at vi med dette krav kan få uddannet en

brøkdel af de linjefagslærere der er brug for. Derudover vil vi udelukke mange studerende som trods manglende startforudsætning opnår et både fagligt og fagdidaktisk niveau der er helt på højde med de studerende der havde de rigtige forudsætninger. Kravet om B-niveau kan først opfyldes når naturfagene er blevet et positivt eller tvunget valg for de unge på ungdomsuddannelserne, og disse unge efterfølgende søger ind på seminarierne. Det realistiske alternativ er at de studerende tilbydes et opgraderingskursus. Kravet om mindst 8 rejser følgende spørgsmål: Kan man til nogle fag have krav om et vist karakterniveau mens man ikke har det til andre af uddannelsens fag?

I rapporten anbefales det yderligere at der etableres et fælles områdedidaktisk modul. Dette vil styrke de studerendes og seminarielærernes didaktiske tænkning, da man i samspillet med andre fag bliver tvunget til at reflektere over den grund man selv står på. Fagene kan sammen løfte den didaktiske tænkning. Det vil også give de studerende bedre forudsætninger for at etablere meningsfulde og relevante samarbejder mellem fagene i folkeskolen.

Det foreslås at seminarierne udbyder fagene i fagpakker/studieretninger. Umiddelbart synes det at føre til en styrkelse af de studerendes kompetence inden for et område. Men der ligger en alvorlig fare i at folkeskolen bliver delt i forskellige kulturer. Det er meget vigtigt også at have lærere der kan tænke på tværs af og integrere naturfaglige, hu-

manistiske og praktisk/musiske tilgange til læring og undervisning i folkeskolen.

Vedr. efteruddannelse og udvikling af en naturfaglig kultur på skolerne og på seminarierne

Som undervisere i geografi, der er det mindste af skolens naturfag, falder vi selvfølgelig over formuleringen om at samarbejde mellem lige mænd fungerer bedst. På side 6 hedder det: *“Fysik/kemi prioriteres og nyder opmærksomhed i forhold til de andre naturfag i en grad, der kun kendes fra få andre lande. Det ulige forhold er ikke til fordel for naturfagligheden i skolen og slet ikke for fagenes samspil og synergi.”*

At dette er et problem, blev tydeligt da det så ud til at der skulle være fælles prøve og dermed et tvunget øget samarbejde mellem fagene i overbygning. Fra seminariets side opfordrede vi skolerne til at sende et naturfagsteam på kursus således at de blev i stand til at samarbejde med deres fag og udvikle en naturfaglig kultur på skolen.

Men mere end halvdelen af skolerne valgte at sende deres fysik/kemi-lærere på kursus. Holdningen syntes at være at de med en lille faglig opgradering i biologi og geografi sagtens kunne inddrage disse stofområder i prøven, der jo overvejende – med reference til fagets største timetal – måtte være i fysik/kemi. Der var med andre ord ikke tale om et samarbejde mellem ligemænd.

Hvis fysik/kemi er det største fag i et samarbejde, vil det kunne føre til en oprioritering af de dele af biologi og geo-

grafi som ligger tæt op ad fysik/kemi. Måske vil det også føre til en nedprioritering af det som er fagenes særlige kendetegn, og som er med til at give dem deres berettigelse i skolen. Vi er ikke overbevist om at fysik/kemi-lærere har det så godt med den levende natur eller de globale natur- og ikke mindst kulturgeografiske mønstre i geografi.

Vi mener at en øget interesse for naturfagene er afhængig af at vi i undervisningssektoren er i stand til at bedrive en virkelighedsnær og for eleverne personligt relevant undervisning. Et personligt relevant indhold lægger emnerne i biologi og geografi langt mere op til end de traditionelle fysik/kemi-emner gør. Så en ligestilling af fagene vil, som det anbefales, give langt bedre muligheder for at udvikle fagene i samarbejde. Fysik/kemi kan blive mere personligt relevant ved at samarbejde med de to andre fag, og den naturfaglige indsigt kan omvendt blive større i biologi og geografi ved at samarbejde med fysik/kemi.

Den manglende efteruddannelse er et kæmpe problem for dette område. I løbet af de sidste 15 år har go-stop-politikken på området været en evig kilde til frustration blandt seminarieundervisere. Da natur/teknik blev indført som fag i folkeskolen, resulterede det i en hektisk og kortvarig kursusaktivitet. Men dårligt var vi kommet i gang før denne kursusaktivitet måtte stoppe da skolerne i stedet måtte bruge kursusmidlerne til kurser i læseundervisning. At udbyde et efteruddannelseskursus i geografi eller biologi var en dødssejler. Hvis lærerne

var interesserede, var skolelederne det i hvert fald ikke. Hvorfor bruge penge på efteruddannelse i lavstatusfag? Så vi er helt enige i at en del af fagområdet problem ligger i at fagene har været lavstatusfag i skolen.

Gennem de seneste år har der været enkelte skolebaserede kurser der har haft som mål at udvikle natur/teknik og den naturfaglige kultur på skolerne. Men det er alt for få skoler som har valgt at prioritere området.

Da den fælles naturfagsprøve efter 9. klasse blev vedtaget, fik efteruddannelsen kortvarigt vind i sejlene. Men i skrivende stund er den fælles prøve afskaffet igen, og vi seminarielærere der har involveret os i dette område, er igen sat på bænken mens vi afventer hvad der sker.

At inklusion er blevet den nye åbenbaring – og det som fylder i den kommunale debat og de kommunale efteruddannelseskataloger – har igen gjort det vanskeligt at få penge til efteruddannelse på området.

Det er derfor ønskeligt at de langsigtede strategier som anbefales i rapporten, bliver taget alvorligt; at der laves en strategi som rækker mere end få år frem i tiden, og som ikke bliver væltet hver gang der popper noget mere interessant op. De foreslåede efter- og videreuddannelses tiltag er interessante og nødvendige, men vi bliver aldrig stærkere end det svageste led. Og det svageste led er den enkelte skoles mulighed for og lyst til at prioritere at det er lærere med et højt didaktisk og fagligt niveau der underviser i fagene.

Det er foreningernes holdning at en

så massiv styrkelse af naturfagsundervisningen i folkeskolen som udvalget bag rapporten præsenterer – og især et tættere samarbejde såvel på langs mellem faget natur/teknik og naturfagene i udkolingen som på tværs mellem de tre udkolingsfag – er væsentlig for folkeskoleelevernes fremtidige naturfaglige kompetencer og forståelse af sammenhænge samt for elevernes generelle interesse for naturfagsundervisningen.

Foreningerne vil afslutningsvist endnu en gang understrege vigtigheden af at sidestille de naturfaglige linjefag i læreruddannelsen. Det er ærgerligt at forslaget om den nye læreruddannelse der netop er blevet indgået, ikke afspejler en ligelig vægtning mellem de tre naturfaglige undervisningsfag i udkolingen, for en solid udvidelse af alle de naturfaglige linjefag ville kunne skabe et godt udgangspunkt for at fremtidige lærere i højere grad ville kunne etablere en mere solid naturfagsundervisning med øget mulighed for samspil og synergi mellem de enkelte fagområder.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening (DFKF) Seminariernes Fysik-, Astro- nomi- og Kemilærerforening (SemFAK)

Af Martin Krabbe Sillasen (formand for SemFAK) & Gitte Bailey Hass (landsformand for DFKF)

1. Naturfagene som indsatsområde i kommunale kvalitetsrapporter for folkeskolen

Udviklingen af en naturfaglig kultur på den enkelte folkeskole er særdeles vigtig og bør have højeste prioritet i handleplaner lokalt på den enkelte skole og kommunalt. Ved at gøre naturfagene til et permanent indsatsområde i kvalitetsrapporteringen sikres en kontinuerlig synlighed og forpligtigelse til udvikling af naturfagsområdet. For at sikre en fagdidaktisk kvalitet i udviklingen af den enkelte skoles naturfaglige kultur vil der være behov for at have mindst én resourceperson med diplomuddannelse i naturfagsdidaktik. Tænkningen bygger på videndeling i netværk hvor der i skolens naturfagsteam er mindst én person med en koordinerende funktion. Netværkstænkningen kan udbredes til at omfatte hele det kommunale skolevæsen efter modeller som det ses i f.eks. Ballestrup Kommune.

I indskolingen er få-lærer-princippet indført fordi socialpædagogiske overvejelser omkring børnenes udvikling fyl-

der meget. Det synes SemFAK og DFKF er et godt princip, men det bør tilstræbes at der i teamet omkring den enkelte klasse indgår en linjefagsuddannet natur/teknik-lærer. I overbygningen er det vores anbefaling at få-lærer-princippet viger til fordel for at den enkelte klasse får undervisning med høj faglig kvalitet, således at det prioriteres at lærere med linjefagsuddannelse underviser klassen.

2. Læreruddannelsens indhold og rammer – herunder adgangskrav

Det er kendetegnende for den nuværende læreruddannelse at der er for lidt tid til fagdidaktisk fordybelse. Indholdsbeskrivelsen af de faglige og fagdidaktiske centrale kundskabs- og færdighedsområder står slet ikke mål med linjefagets størrelse. Vi er positivt stemt over for oprettelsen af en læreruddannelse med fagligt tonede studieretninger. Det vil sikre nogle lærerprofiler der i højere grad kan tænke på tværs af naturfagene, hvilket vi ser som en styrke for den enkelte elevs kompetenceudvikling.

Vi opfatter de nuværende bestemmelser om meritlæreruddannelsen som problematiske. Det virker fagligt uforsvarligt at en person med naturvidenskabelig erhvervserfaring ikke skal gennemgå et fagdidaktisk kursus for at blive kvalificeret til at undervise i naturfagene i folkeskolen. I fagdidaktikken i linjefaget fysik/kemi behandles en række problematikker der er fagspecifikke, og som kun behandles på orienteringsplan i et almenfagligt forløb. I en ny lærer-

uddannelse hvor fagdidaktikken fylder mere, og hvor dele af den almene didaktik måske skal indlejres i linjefagene, vil denne problematik fremstå endnu mere paradoksal.

3. Etablering af et efter- og videreuddannelsesprogram

Der er et stor behov for oprettelse af efteruddannelseskurser med et fagdidaktisk indhold. Kurserne kan tage afsæt i det enkelte naturfag, men det kan også være skoleudviklingsforløb der fokuserer på udvikling af den naturfaglige kultur på den enkelte skole. Center for Anvendt Naturfagdidaktik (CAND) er i samarbejde med en række CVU'er ved at udvikle pædagogiske diplomuddannelser i naturfagsdidaktik. Vi håber meget at kommunerne finder ressourcer til at sende mindst én lærer fra hver skole på denne type efteruddannelse (jf. kommentarer under pkt. 1). I øjeblikket er der et vakuum efter nedlæggelsen af cand. pæd.-uddannelserne på DPU. Vi ser frem til at der udvikles nye videreuddannelseskoncepter for undervisere der ønsker at kvalificere sig til masterniveau i naturfagsdidaktik, dels for at sikre et flow af kvalificerede undervisere til læreruddannelserne i CVU'erne, dels som en mulighed for rutinerede CVU-lærere og lærere på ungdomsuddannelser for at videreudvikle naturfagsdidaktiske kompetencer.

Koordinering, udvikling og videnskabelig forankring af naturfagsdidaktik på nationalt plan er også et indsatsområde der bør prioriteres. I øjeblikket er de fag-

didaktiske forsknings- og udviklingsmiljøer små og spredte, og behovet for evidensbaseret viden på mange niveauer stort. Derfor bør man prioritere ph.d.-uddannelsen, så det samlede fagdidaktiske miljø kan styrkes i et netværk der omfatter både CVU'er og universitetsforankrede forskningsgrupper.

Ligeledes er der behov for efteruddannelseskurser i fag-faglige emner. Naturfagene dækker over meget store områder som det er næsten umuligt at dække fagligt dybt i løbet af en læreruddannelse. Og der sker hele tiden nye landvindinger inden for området. Det er vigtigt at undervisere i naturfagene opdateres om dette nye så der også sker en udvikling i det faglige stof på alle niveauer.

4. National redningsplan for natur/teknik

SemFAK og DFKF er enige med udvalget i anbefalingen af en national redningsplan for natur/teknik som den er beskrevet i udvalgets rapport.

5. Præcisering af målbeskrivelser for naturfagene

SemFAK og DFKF er meget enige med hensyn til behovet for en systematisk fagdidaktisk sammentænkning af de fire naturfag. I det arbejde er der en række forhold man bør være opmærksom på:

- a. Hvordan indtænkes de naturfaglige delkompetencer?
- b. Hvordan sikres en fornuftig beskrivelse af progressionen i forhold til hvordan børn lærer begreber? Altså

overvejelser om hvordan en taksonomisk progression for centrale begreber i målbeskrivelserne bør prioriteres.

- c. Hvordan defineres målene så de vil være en forudsætning for god kvalitetsudvikling i den løbende evaluering?
- d. Det er vigtigt at sikre en ensartethed i beskrivelserne af mål, begreber, arbejdsformer, evaluering etc. for alle fagene. En del af kritikken af de nuværende Fælles mål er variationen i præcision hvormed delelementerne af trin- og slutmål for de forskellige naturfag er beskrevet.

Vi kan være bekymrede for om harmonisering af målbeskrivelserne er det afgørende skridt på vejen hen imod et fælles integreret naturfag (sciencefag) hvor det enkelte fags identitet ophører. Vi er tilhængere af en model hvor fagenes egenart i vid udstrækning bevares, men hvor skolen i sin organisationsform åbner op for udvidede muligheder for tværfagligt samarbejde, både mellem naturfagene og i relation til andre fagområder.

6. Udvikling af meningsfulde afgangsprøver og diagnostiske test

SemFAK og DFKF er enige i udvalgets anbefalinger vedrørende afgangsprøver og diagnostiske test og ser med stor bekymring på den værdi der tillægges multiple-choice-opgaver som evalueringsværktøj. En del af bekymringen går på om multiple-choice-opgaver giver et retvisende billede af elevernes kundskaber, hvilket også er problematiseret i en artikel af lek-

tor Hans Jessen Lauridsen, CVU Nordjylland/Hjørring Seminarium¹.

7. Prioritering af naturfagsdidaktisk forskning

I tråd med kommentarerne under punkt 3 er vi enige i behovet for at gøre naturfagsdidaktik til et prioriteret forskningsområde. Der er behov for at udvikle forskningsområdet så der er nok undervisere på masterniveau til at løfte opgaverne i CVU-regi, og samtidig udvikle et nationalt forskningsmiljø som kan løfte de opgaver der forskningsmæssigt opstår. Derudover er det overordentligt vigtigt at der skabes et miljø, gerne regionalt forankret i CVU'erne, hvor diskussioner om naturfagsdidaktisk udvikling trives.

8. Etablering af nationalt ressourcener for naturfagsundervisning

Udvikling af naturfagsdidaktik er ikke bare en akademisk øvelse men også et spørgsmål om

- at omsætte gode idéer til praksis
- at udbrede eksempler på *best practice*
- at udvikle nye undervisningsmaterialer
- at arrangere konferencer
- at nytænke arbejdsformer
- at etablere meningsfulde efter- og videreuddannelsestiltag på mange niveauer
- evt. at inddrage nye områder i fagene

1 Jessen Lauridsen, H. (2006). En prøve i baggear. *MONA*, 2006(1).

Etablering og drift af et nationalt resourcecenter for naturfagsdidaktik med fokus på koordination og videndeling af naturfagsdidaktiske initiativer på alle niveauer i uddannelsessystemet ser vi meget positivt på. Men vi opfatter det nationale resourcecenter som en central del af et netværk hvori alternative læringsmiljøer og regionale resourcecentre forankret i CVU'er indgår. Det er vigtigt at understrege behovet for at tyngden af fagdidaktiske aktiviteter i netværket er så tæt på slutbrugerne som muligt. Vi anbefaler at bruge Naturfagscenteret – Nasjonalt senter for naturfag i opplæring (www.naturfagscenteret.no) i Norge som forbillede for det nationale centers aktiviteter og forankring. Vi ser etableringen af Center for Anvendt Naturfagsdidaktik (www.cand.nu) som et udmærket pilotprojekt der vil bidrage med værdifulde erfaringer til den videre udviklingsproces i etableringen af et nationalt resourcecenter.

9. Undersøgelse af grundlaget for etablering af et integreret naturfag (science) i Danmark

SemFAK og DFKF er meget skeptiske over for tanken om et integreret naturfag (sciencefag) og er i øvrigt enige i de problematikker som udvalget selv refererer til i deres kommentarer til anbefalingen. Vi mener at de mulige fordele som udvalget selv fremhæver, sagtens kan implementeres i den nuværende fagopdeling hvis der sættes fokus på udvikling af fagteam på skolerne samt styrkelse af det tværfaglige samarbejde.