

# ”Naturvetenskap och Teknik är kultur, utveckling och lärande”

NoT-projektet 1998-2003

Till stöd för undervisningens utveckling  
inom naturvetenskap och teknik



MYNDIGHETEN FÖR  
SKOLUTVECKLING

## Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	6
BAKGRUND	6
Svensk NOT-utbildning – kvantitet ...	6
... och kvalitet	7
Orsakerna	8
REGERINGSUPPDRAGET	9
ORGANISATION	10
Projektets bemanning	10
NOT-råd	11
VERKSAMHETENS INRIKTNING UNDER NOT 2	12
Vägval och verksamhet	13
Målgrupper	14
Sammanfattning av aktiviteter under NOT 2	14
1. Allmänheten	14
2. Internationella kontakter	18
3. Elever	19
4. Föräldrar	21
5. Lärare – förskola och skola	21
6. Lärare – högskola (lärarutbildare)	26
7. Övriga NOT-aktörer	27
SLUTSATSER OCH FÖRSLAG INFÖR FRAMTIDEN	29
Förslag till åtgärder inom naturvetenskap och teknik	30
REFERENSER	32
BILAGA 1 – 7	

## Förord

Det naturvetenskapliga/tekniska vetenskapsområdet omgärdas av en speciell kultur med sina speciella begrepp, sitt speciella språk och sina speciella regler. Denna kultur är inte så lätt att tränga in i och verkar därför avvisande för många. En av följderna blir ofta att det uppstår en negativ attityd gentemot detta, till synes obegripliga och främmande, område.

Eftersom en av uppgifterna för vårt projekt har varit att förbättra attityderna till naturvetenskap och teknik (NOT), är ett viktigt steg att underlätta inträdet i denna speciella kultur. Inom NOT-projektet har vi arbetat efter två linjer: dels har vi strävat efter att utveckla aktiviteter och undervisning rörande naturvetenskap och teknik så att kulturen blir mer tillgänglig, dels har vi lämnat stöd till aktiviteter som givit en annan bild av den kultur som möter barn och ungdomar.

För att utveckla lärandet inom naturvetenskap och teknik i önskad riktning har projektet valt att stödja aktiviteter som haft en innovativ och kreativ inriktning och som givit goda lärande exempel. Ett viktigt led i detta arbete har varit kompetensutveckling av personal. Under projektets fem år har flera tusen vuxna personer besökt studiedagar, seminarier, kurser och andra aktiviteter inom projektet. Det lärande som därmed spridits inom undervisningsväsendet hoppas vi med tiden skall komma alla i samhället till godo.

Strävan inom NOT-projektet har således varit Kultur, Utveckling och Lärande.

NOT är KUL!

*Laila Backlund*  
Undervisningsråd och projektledare  
Myndigheten för skolutveckling

*Heléne Fröborg*  
Expert, bitr. projektledare  
Myndigheten för skolutveckling

## Sammanfattning

I december 1998 fick dåvarande Statens skolverk i uppdrag att gemensamt med Högskoleverket genomföra ännu ett femårigt projekt, NOT 2, med inriktning mot naturvetenskap och teknik. För att öka intresset för området skulle projektet inriktas mot två huvudområden: attitydpåverkan och metodutveckling.

Inom området attitydpåverkan framhävs starkt behovet att få ungdomen mer positivt inställd till naturvetenskap och teknik och få fler, i synnerhet flickor, att välja utbildningar med sådan inriktning. Detta skall ske i samverkan med andra aktörer såsom näringsliv, universitet och högskolor, nationella resurscentra m.fl.

Inom området metodutveckling framhålls särskilt att projektet bör stimulera till innovativt tänkande inom undervisningen i naturvetenskap och teknik. Viktiga områden att beakta är kunskapsområdenas särart och integrationsmöjligheter samt i anslutning därtill metodik och didaktik. I regleringsbrev i december 2000 sägs att projektet skall prioritera insatser riktade mot yngre barn.

Vid delningen av Statens skolverk i mars 2003 fördes projektet till Myndigheten för skolutveckling.

Bakgrunden till projektet är det ökade behovet av utbildade inom NOT-området som kan förutses inom framtidens arbetsmarknad. Sveriges industri och arbetsmarknad har en inriktning som kräver ett stort antal utbildade inom området. Kunskaper inom naturvetenskap och teknik är också en förutsättning för ett aktivt deltagande i samhällslivet, och därför en demokratifråga. NOT 2 har utgjort en av många satsningar som gjorts i Sverige för att bibehålla och öka rekryteringen inom NOT-området. Dessa satsningar har delvis varit framgångsrika, då rekryteringen till området inte har minskat de senaste åren, till skillnad från förhållandena i större delen av Västeuropa och Nordamerika.

Projektet har organiserats med en projektledare på vardera myndigheten. En styrgrupp har utgjorts av en avdelningschef från vardera myndigheten samt projektledarna. Ytterligare projektmedarbetare har ingått för expertinsatser och administrativt arbete. Som stöd för projektet har funnits ett NOT-råd, vars medlemmar har varit idé-givare och NOT-ambassadörer.

Projektet har bedrivits genom ett stort antal olika aktiviteter, dels i enlighet med regeringsuppdraget (Utbildningsdepartementet 1998), dels i enlighet med de synpunkter som Sjöberg (1999) framförde i rapporten om det första NOT-projektet. Han ansåg att en attitydförändring bara kunde genomföras genom insatser på en bred front. Det krävs långsiktiga satsningar och olika metoder för att påverka attityder och öka rekryteringen till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar.

De flesta av aktiviteterna har givit positiva resultat, och ett flertal anser vi ha kvaliteter som motiverar fortsatta satsningar i samma riktning. Aktiviteterna har haft följande inriktningar:

- Stöd till verksamhet som främjar utvecklingen av didaktik inom teknik och naturvetenskap
- Stöd till kompetensutveckling av lärare
- Stöd till konferenser som kreativa mötesplatser för samtal, inspiration, kompetensutveckling och nätverksbyggande
- Stöd till kommuner som satsar på utvecklingsarbete inom NOT-området.

- Kontakter och samverkan med andra NOT-aktörer, nationellt och internationellt
- Publikationer
- Tävlingar
- Övrigt

NOT-projektet har som en målsättning haft att verka för att utveckla och/eller stödja verksamhet som bedöms ha potential att fortleva efter den punkt då NOT-projektet är avslutat. En strategi att uppnå detta är att samla information om redan befintliga men nyskapande arbetsformer och sprida dem med syftet att fler ska kunna anamma arbetssättet. Ett sätt att sprida sådan information är exempelvis genom direktkontakt med landets kommuner.

Det bör nämnas att projektet har kunnat dra fördel av sin position som inkluderar två myndigheter i sin verksamhet, då man har kunnat överskrida respektive myndighets ansvarsområde. Samarbetet mellan två myndigheter med utbildning som ansvarsområde har inneburit en god förutsättning för ett arbete utifrån ett brett perspektiv och med många målgrupper.

I enlighet med uppdraget och Sjøbergs (1999) förslag har projektet valt att försöka påverka barn och ungdomar via vuxna i deras närhet. Således har kompetensutveckling av lärare och lärarutbildare, spridning av information, kontakter med andra NOT-aktörer och samarbete med kommuner utgjort viktiga delar av verksamheten.

I rapporten finns kortfattade beskrivningar av de olika aktiviteterna ordnade efter målgrupp. Vägval, genomförande och resultat diskuteras och analyseras. En mer utförlig beskrivning av varje aktivitet återfinns i bilagorna till rapporten.

Några aktiviteter som visat sig vara framgångsrika kan följas upp, utvidgas eller få möjlighet att fortsätta. Seminarier för lärarutbildare, kontakt med NOT-kommuner, stöd till regionala konferenser samt en fortsatt utgivning av NOTbladet är exempel på aktiviteter som bör prioriteras i arbetet med att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik.

## Inledning

Naturvetenskaplig och teknisk utveckling är avgörande för ett konkurrenskraftigt kunskapssamhälle och för ekonomisk tillväxt. Allmän och specialiserad naturvetenskaplig och teknisk kunskap behövs ur ett medborgarperspektiv och ett allmänbildningsperspektiv. I EU:s arbetsprogram ingår detta i det som kallas ”kärnkompetenser”. Utvecklingen inom naturvetenskap och teknik påverkar vår tillvaro och vi behöver goda kunskaper inom dessa områden för att förstå händelser och fenomen i omgivningen och få förutsättningar för att påverka i ett demokratiskt samhälle.

Skolan spelar en central roll i arbetet med att grundlägga ett livslångt intresse för naturvetenskap och teknik. Att ta till vara barns intresse och naturliga nyfikenhet redan i förskolan och att därefter se till att det bibehålls och utvecklas genom grundskolan är viktigt. Intresset hos ungdomar förstärks av angelägna frågor som knyter an till deras egen verklighet. Attityden till och bilden av ett arbetsliv inom naturvetenskap och teknik kan vara avgörande vid val av högre studier. Det är ett långsiktigt arbete, där skolan, högskolan och det omgivande samhället måste samverka för, att stimulera intresset hos ungdomar i allmänhet och flickor i synnerhet.

Generellt sett är man överens om betydelsen av satsningar inom utbildningsväsendet för att främja rekryteringen till utbildningar inom naturvetenskap och teknik. I Europeiska unionens råd har man enats om gemensamma strategiska utbildningsmål (Europeiska kommissionen 2002), där flera delmål handlar om att uppmuntra barn och ungdomar till att intressera sig för naturvetenskapliga ämnen. Det är också viktigt att de som redan arbetar inom naturvetenskap och forskning, finner att utsikter och belöning är tillräckligt tillfredsställande för att fortsätta arbetet. Därför krävs exempelvis fortsatta insatser för att nå en bättre arbetsmiljö på arbetsplatser inom naturvetenskapliga och tekniska yrken.

## Bakgrund

### Svensk NOT-utbildning - kvantitet ...

I de flesta västeuropeiska länder liksom i Japan, Kanada och USA har under det senaste decenniet skett en kraftig minskning av det antal ungdomar som väljer utbildningar med inriktning mot naturvetenskap och teknik. Detta förmodas skapa problem i framtiden. Att öka antagningen till naturvetenskapliga och tekniska studier är ett av de 13 delmålen i EU:s arbetsprogram för att uppnå de gemensamma utbildningsmålen. Enligt den s.k. Eurobarometern (Eurobarometer 55.2) anser över 40 % av medborgarna i EU att detta bristande intresse är ett allvarligt hot mot framtidens socioekonomiska utveckling. Som viktiga skäl till det minskande intresset anges bl.a. oengagerande undervisning, alltför svårt ämnesområde och inte tillräckligt attraktiva möjligheter beträffande karriär och löner.

Någon motsvarande minskning av studerande inom NOT-området har emellertid inte kunnat observeras i Sverige. Det sammanlagda antalet antagna till gymnasieskolans

naturvetenskapliga och tekniska program (Tabell 1) har i stort sett varit oförändrat de senaste åtta åren (SCB):

Tabell 1. Antal antagna elever till gymnasieskolans naturvetenskapliga och tekniska program under åren 1995 – 2002.

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
20 231	22 182	22 244	22 235	19 726	22 669	21 740	20 562

Antalet elever som antagits till specialinriktade program i gymnasieskolan har under samma tid ökat från drygt 3000 år 1995 till över 13000. Eftersom man kan antaga att en relativt stor andel av dessa specialinriktade program har en inriktning mot naturvetenskap eller teknik, så förefaller det högst troligt att det totala antalet gymnasieelever med sådan inriktning i själva verket ökar i Sverige.

När det gäller grundutbildningar inom naturvetenskap, teknik och medicin vid universitet och högskolor har antalet helårsstuderande ökat med ca 14 % under tiden 1997 - 2002. Den största relativa ökningen har skett inom medicin och odontologi, medan antalet studerande inom naturvetenskapliga ämnen förhållit sig i stort sett oförändrat. Notabelt är att andelen kvinnliga studerande ökat inom alla tre områdena.

Beträffande forskarutbildningen är förhållandena likartade. Totala antalet forskarstuderande har ökat med ca 13 % från 1997 till 2002. Andelen kvinnor har också ökat och uppgick 2002 till nästan 43 %.

### ... och kvalitet!

När i stort sett alla ungdomar skall genomgå gymnasieskolan kunde man befara, att kvaliteten på utbildningsresultaten skulle sjunka. De internationella undersökningar som gjorts visar emellertid, att svenska skolungdomar hävdar sig väl kunskapsmässigt.

De senaste åren har genomförts undersökningen TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*). De svenska elevernas prestationer i naturvetenskap låg för alla åldrar klart över genomsnittet för det 20-tal länder som deltog, och för det sista skolårets elever låg Sverige allra bäst. En annan undersökning är PISA (*Programme for International Student Assessment*) som organiseras av OECD. I studien från år 2000 (som hade fokus på läsning) ingick också en naturvetenskaplig del. Även här presterade de svenska eleverna klart bättre än genomsnittseleven i de 32 deltagande länderna.

Resultatet av skolundervisningen torde åtminstone i viss mån återspeglas i de vuxna invånarnas intresse för, attityder till och kunskaper om naturvetenskap och teknik. Enligt den ovan nämnda Eurobarometern är svenskarna mer intresserade av naturvetenskap än övriga européer. Drygt 64 % av tillfrågade innevånare i Sverige säger sig ha detta intresse mot bara 45 % av européerna totalt. I Eurobarometerens undersökning ingick också ett par enkla kunskapsfrågor rörande naturvetenskap, varvid vårt lands resultat var bland de bästa. Det visar sig också att befolkningen i Sverige har en mycket positiv attityd till naturvetenskap; hela 83 % anser att framtida

generationer kommer att ha bättre möjligheter tack vare naturvetenskapen. I undersökningen framgick dessutom att svenskarna är de flitigaste besökarna på naturvetenskapliga/tekniska muséer.

Det finns således många indikatorer på att naturvetenskapen i Sverige väcker stort intresse samt möts av en positiv attityd. Trots detta finns ett behov av att öka intresset och rekryteringar till NOT-utbildningar för att möta behoven hos framtidens arbetsmarknad. EU:s utbildningsmål för 2010 är en ökning av rekryteringen till naturvetenskap och teknik med 15 % i alla medlemsstater. I Sverige ställer regeringen t.ex. upp målet att en tredjedel av utbildade lärare skall finnas inom detta område.

## Orsakerna

I den ovan nämnda Eurobarometern framgår att ungefär 60 % av européerna menar att statsmakterna borde ta krafttag för att råda bot på situationen. I Sverige har myndigheterna vidtagit en rad åtgärder för att bibehålla eller förbättra rekryteringen till naturvetenskapliga och tekniska studier. I en rapport till Nordiska Ministerrådet skriver NIFU (*Norwegian Institute for Studies in Research and Higher Education*) (2002) att där problemet med sviktande rekrytering tycks vara minst (Sverige och Finland) tycks satsningen vara starkast och mer systematisk.

Ett skäl till den svenska satsningen är att Sveriges industri och arbetsmarknad samt förändringar som äger rum kräver ett stort antal utbildade inom NOT-området (Andersson 2003-11-18). Trenden i Sverige beträffande rekryteringen är visserligen bättre än i de flesta andra länder, men den andel av befolkningen som har NOT-kvalifikationer är endast något högre än EU-genomsnittet. Flera länder, t.ex. Frankrike, Finland och Danmark, har betydligt större andel.

Bland de många åtgärder som vidtagits för att vidmakthålla situationen eller rentav öka rekryteringen till NOT-studier kan nämnas förändringar i skolans kurs- och timplaner, inrättande av nationella resurscentra i de naturvetenskapliga ämnena, matematik och teknik, stöd till lokala "science centers", införande av det naturvetenskaplig-tekniska basåret, pedagogisk och innehållsmässig förnyelse av vissa högskoleutbildningar samt utbildning av högskoleingenjörer. Regeringen satsade under åren 1999-2001, parallellt med NOT-projektet, sammanlagt 75 miljoner kronor för kompetensutveckling av lärare i naturvetenskap, teknik och miljö.

En åtgärd som pågått under två femårsperioder är de s.k. NOT-projekten. Under denna tid har ett stort antal aktiviteter genomförts gentemot en rad olika målgrupper. När det andra NOT-projektet, NOT 2, nu avslutas, har en mängd erfarenheter vunnits, vilka kan tas till vara vid fortsatta insatser för att stärka rekrytering till NOT-utbildningar och göra attityden till NOT i samhället ännu mer positiv.



## Regeringsuppdraget

1993 uppdrog regeringen åt Statens skolverk och dåvarande Verket för högskoleservice att under en period av fem år gemensamt ansvara för åtgärder för att öka ungdomars intresse för teknik och naturvetenskap. Uppdraget resulterade i det s.k. NOT-projektet (NOT 1) som avslutades med en rapport i december 1998 (Högskoleverket 1998).

I december 1998 fattade regeringen beslut (U98/2346, 4295/S) om en förlängning av NOT-satsningen med ett nytt femårigt NOT-projekt för tiden januari 1999 – december 2003, NOT 2. Liksom tidigare skall Statens skolverk och Högskoleverket gemensamt ansvara för projektet. Nu framhålls mer än tidigare behovet av medborgarkunskaper inom naturvetenskap och teknik. Två övergripande områden omger projektet – *attitydpåverkan* och *metodfrågor*.

Inom området ”attitydpåverkan” framhålls starkt behovet av att få fler ungdomar positivt inställda till naturvetenskap och teknik, samt av att stimulera fler flickor till att välja utbildningar inom dessa områden. Samarbete med exempelvis näringsliv, akademier, nationella resurscentra och med det treåriga projektet NORDLAB framhålls som viktigt. Uppdraget för NOT 2 betonar kontakter *utanför* utbildningsväsendet i högre grad än uppdraget för NOT 1, där samverkan främst skulle ske mellan olika nivåer inom utbildningsväsendet.

Inom området ”metodfrågor” poängteras att projektet bör stimulera till innovativt tänkande när det gäller undervisningen i naturvetenskap och teknik i såväl grund- och gymnasieskolan som högskolan. Didaktik- och metodfrågor i undervisningen ägnas stor uppmärksamhet i det nya NOT-projektet, liksom frågor om de olika kunskapsområdenas särart och integrationsmöjligheter. I regleringsbrev till Statens skolverk i december 2000 sägs att NOT-projektet skall prioritera insatser riktade mot barn i förskolan och de lägre åldrarna i skolan. Sedan NOT 1 har således en tydlig förskjutning skett beträffande metodfrågorna genom att de yngre barnen nu sätts i fokus.

Sammanfattningsvis framhålls i regeringsuppdraget som viktigt att projektet

- stimulerar till innovativt tänkande när det gäller undervisningen i naturvetenskap och teknik såväl i grund- och gymnasieskolan som i högskolan
- ägnar stor uppmärksamhet åt didaktik- och metodfrågor i undervisningen, liksom frågor om de olika kunskapsområdenas särart och integrationsmöjligheter
- tillgodogör sig både nationell och internationell kunskap inom området och ser till att den sprids till skolor och högskolor för att utveckla undervisningen
- arbetar för att ta till vara barns intresse och naturliga nyfikenhet redan i förskolan och för att utforska arbetsätt som tar tillvara de yngre barnens verklighet
- arbetar för att öka intresset för teknik och naturvetenskap och bidra till en bestående nyfikenhet för dessa kunskapsområden hos alla barn och ungdomar
- verkar långsiktigt för ökad medborgarkunskap inom NOT-området
- verkar för att stimulera fler flickor att välja tekniska och naturvetenskapliga utbildningar och att få dem att stanna kvar inom utbildningen

- låter jämställdhetsperspektivet genomsyra projektets aktiviteter
- knyter internationella kontakter och samlar internationella erfarenheter

Projektets arbetssätt gentemot uppdraget beskrivs mer detaljerat under "Verksamheten under NOT 2" i "Huvudlinjer". Med målet att i vid bemärkelse stimulera intresset för naturvetenskap och teknik, har NOT-projektet arbetat utifrån långsiktighet och uthållighet som är kriterier för utvecklingsinsatser vid Myndigheten för skolutveckling. För att stimulera till ett *bestående* intresse hos barn och ungdomar, krävs ett långsiktigt perspektiv vid vägval och initiering av aktiviteter.

## Organisation

### Projektets bemanning

NOT-projektet är ett samarbetsprojekt mellan Myndigheten för skolutveckling (tidigare del av Statens skolverk) och Högskoleverket. Projektets ledning har utgjorts av en styrgrupp bestående av en avdelningschef från vardera myndigheten samt projektledare. Det har funnits en projektledare vid var och en av myndigheterna, men sedan juli 2002 har projektledare vid Högskoleverket saknats.

En försvårande omständighet har varit att Myndigheten för skolutveckling (och tidigare Statens skolverk) under de gångna fem åren har arbetat i tre olika organisationer och med lika många chefsbyten i styrgruppen. För Högskoleverkets del har under motsvarande tid fyra olika chefer deltagit i projektarbetet.

För expertinsatser inom NOT-området och för administrativt arbete har ytterligare personer till och från ingått i projektgruppen. Projektledarna och övriga personer verksamma inom projektet ansvarar för de olika aktiviteterna.

Projektgruppen består idag av

- Kanslichef Lennart Ståhle, Högskoleverket
- Avdelningschef Kristina Wester, Myndigheten för skolutveckling
- Undervisningsråd och projektledare Laila Backlund, Myndigheten för skolutveckling
- Expert och biträdande projektledare Heléne Fröborg, Myndigheten för skolutveckling
- Projektadministratör Anna Thörn, Högskoleverket

I enlighet med ett förslag från Svein Sjøberg i rapporten *NOT-prosjektet - sett utenfra* (Sjøberg 1999) har ett råd bildats som stöd för projektet. I rådet ingår åtta personer som har ett personligt engagemang för NOT-frågorna och som representerar olika delar av utbildningsväsendet. NOT-rådets medlemmar har som uppgift att verka som idégivare, inspiratörer och NOT-ambassadörer.

De båda myndigheterna har bidragit med resurser i form av chefer och projektledare samt visst administrativt arbete. NOT-projektets medel har bekostat experthjälp och intern administration.

De medel som stått till förfogande för NOT 2 har under projekttiden varit totalt 17 Mkr. Ekonomi och ärendehantering har under tiden 1999 – 2001 skötts från Högskoleverket. Under 2002 skötte båda myndigheterna ärendehantering, men under 2003 har projektet hanterats från Statens skolverk, senare Myndigheten för skolutveckling.

Som samarbetsprojekt har NOT 2 givit synergieffekter t.ex. när det gäller frågor rörande lärarutbildningen och utveckling av metodik. Erfarenheter av ett delat projektledarskap mellan två myndigheter bör tas tillvara inför framtiden. Hanteringen av ekonomin kräver en tydlig ansvarsfördelning. Det är också väsentligt att projektledningen har kunskap om progressionen inom naturvetenskaplig och teknisk utbildning.

## NOT-råd

NOT-projektet har under alla år samarbetat med ett stort antal aktörer från olika områden för att få en allsidig belysning av omvärlden.

I Svein Sjøbergs rapport om insatser under NOT 1 skriven i maj 1999 föreslår han att ett slags ”råd”, en referensgrupp inrättas. Förslaget är att rådets funktion kan vara ämnesmässig uppföljning, kontaktskapande och koordinerande verksamhet samt initiering av nya aktiviteter. Sjøberg (1999) avråder från alltför mycket byråkrati och föreslår att rådets roll skall vara idé- och inspirationskälla.

I december 1999 presenterades det nybildade NOT-rådet<sup>1</sup> i NOT-bladet nr 23. Där presenterades medlemmarna och deras roll som idégivare och NOT-ambassadörer. Avtal med medlemmarna skrevs till 1 juli 2001. Vid avtalets slut tillfrågades medlemmarna om intresse för fortsatt medverkan. Samtliga önskade kvarstå till projekttidens slut. Gruppen har därefter utökats med en medlem<sup>2</sup>.

NOT-rådet och projektledningen har samlats 2 - 4 gånger per år. Vid hel- eller halvdagsträffar har deltagarna informerat varandra utifrån det egna perspektivet. Programmet har, förutom nulägesbeskrivning av projektarbetet, innehållit några i förväg planerade inlägg från NOT-rådets medlemmar. Förutom dessa möten har projektarbetarna även haft enskilda kontakter med NOT-rådsmedlemmarna. Flera av medlemmarna har i olika sammanhang uppmärksammats i NOT-bladet och lämnat bidrag till detta. Stöd från rådet har exempelvis erhållits i frågor om rekrytering, attitydskapande, utvecklingsarbete i skola och högskola, TNC-aktiviteter och uppdatering av NOT-angelägenheter utifrån ett internationellt perspektiv. Vi har exempel på NOT-rådets ambassadörsfunktion, som resulterat i att projektet erbjudits nya möjligheter att samverka med andra NOT-aktörer.

---

<sup>1</sup> NOT-råd: Helen Dannetun, professor, fysiker och lärarutbildare i Linköping, Thomas Ginner, föreståndare för CETIS, Karin Hansson-Renberg, gymnasielärare i matematik och fysik i Umeå, AnnMarie Israelsson, konsult, tidigare föreståndare för Teknikens hus i Luleå, Lotta Johansson, föreståndare för Navet, kommunens science center i Borås, Kjell Johansson, professor, idéhistoriker i Umeå, Svein Sjøberg, professor, no-didaktiker och lärarutbildare i Oslo.

<sup>2</sup> Karin Stacksteg, grundskollärare och skolutvecklare i Uppsala

## Verksamhetens inriktning under NOT 2

Primära målgrupper för projektet är lärare och lärarutbildare inom förskola, skola och högskola. Återkommande fortbildning av dessa grupper ingår som ett delmål i EU:s arbetsprogram för de gemensamma utbildningsmålen. Genom spridningseffekter från dessa grupper, hoppas projektet nå en stor del av allmänheten. Kompetensutvecklingen av lärare för de yngre barnen har utgjorts av vardaglig teori kopplad till metodik, medan den av lärare för ungdomar och lärarutbildare huvudsakligen består av didaktik. En stor del av kompetensutvecklingen har inriktats mot att vid konferenser sprida lärande idéer från det konkreta undervisningsarbetet. Det finns ett stort behov av kompetensutveckling av såväl ämnesteoritisk som metodisk och didaktisk karaktär för att lärarna skall ha motivation och förmåga att arbeta inom området. Detta är desto viktigare som forskning visar att ett intresse kan grundläggas redan hos de små barnen.

I NOT-projektets uppdrag ingår att knyta internationella kontakter och sprida internationell erfarenhet och kunskap vidare till skolor och högskolor som ett stöd i att utveckla undervisningen. Sådana kontakter har etablerats dels genom att projektet lämnat stöd till svenska lärare och lärarutbildare att delta i internationella konferenser, dels genom att projektarbetare lämnat information angående projektet vid konferenser och till delegationer. Därigenom har samarbete påbörjats med instanser i andra länder, främst inom EU.

Grundläggande kunskaper hos allmänheten inom naturvetenskap och teknik ingår i den önskvärda "kärnkompetensen" som definieras i EU:s arbetsprogram. I samma program framhålls även att "allmän och specialiserad naturvetenskaplig och teknisk kunskap behövs allt mer i arbetet och i det dagliga livet, i offentliga debatter, beslutsfattande och lagstiftning". Allmänheten utgör således en viktig målgrupp för projektet. Förutom aktiviteter gentemot ett antal kommuner har projektet vänt sig till föräldrar och journalister, som är viktiga grupper för att skapa attityder hos barn och ungdomar.

Alla aktiviteter inom projektet skall enligt uppdrag genomsyras av en aktiv uppmärksamhet på genusperspektivet. Även i EU:s arbetsprogram för de gemensamma utbildningsmålen betonas betydelsen av ökad jämställdhet inom området. Sedan årtionden finns en strävan att öka antalet och andelen kvinnor inom naturvetenskapliga och tekniska utbildningar. På senare år har detta arbete varit framgångsrikt. Sålunda har antalet kvinnliga helårsstudenter på grundutbildningar vid högskolor och universitet i Sverige inom områdena naturvetenskap, teknik och medicin under tiden höstterminen 1997 - höstterminen 2002 ökat med 27 %, medan totala antalet studenter ökat med endast 14 %. Andelen kvinnor har alltså blivit större. Liknande data gäller beträffande forskarstudenter inom dessa områden. Kvinnor utgjorde 2002 ca 42 % av de studenter på båda dessa nivåer (SCB). Trots dessa framgångar återstår mycket att göra, främst beträffande det vardagliga arbetet. Projektet initierar och stödjer nätverk och arrangerar forum för samtal och diskussion samt har låtit utarbeta en historisk översikt.

Samarbete med andra NOT-aktörer skall enligt uppdraget vara prioriterat. Nationella resurscentra, teknik- och naturvetenskapscentra, ToN-nätet samt verksamheter inom Skolverket med anknytning till NOT (exempelvis Naturvetenskapsprogrammet,

Teknikprogrammet och miljöprojekt) är några exempel på viktiga samarbetspartners för NOT-projektet. Främjande av nätverk mellan utbildningsinstitutioner på olika nivåer ingår även i EU:s program. Samarbetet med resurscentra, universitet och högskolor är mycket viktigt. Dessa besitter den nödvändiga kompetensen och har organisation för att genomföra adekvat kompetensutveckling av undervisande personal med hänsyn tagen till aktuell forskning. Genom dessa kontakter har även projektarbetarna kunnat aktualisera sina kunskaper.

NORDLAB är ett nordiskt laboratorium för god praxis i matematik, naturvetenskap och teknologi som arbetar på uppdrag av Nordiska Ministerrådet inom ramen för nordiskt skolsamarbete (NSS). Samarbetet med NORDLAB ingår i NOT-projektets uppdrag.

### **Vägval och verksamhet**

Verksamheten inom NOT-projektet har organiserats i olika aktiviteter. Projektet har tagit initiativ till vissa av dessa medan andra initiativ har kommit utifrån. Resultatet har blivit en stor mångfald av verksamheter, var och en med sin målgrupp, sitt mål och sitt genomförande. I Sjøbergs (1999) beskrivning av NOT 1 framhålls som klokt att göra en bred satsning.

Projektets aktiviteter har haft följande inriktningar:

- Stöd till verksamhet som främjar utvecklingen av didaktik inom teknik och naturvetenskap
- Stöd till kompetensutveckling av lärare
- Stöd till konferenser som kreativa mötesplatser för samtal, inspiration, kompetensutveckling och nätverksbyggande
- Stöd till kommuner som satsar på utvecklingsarbete inom NOT-området.
- Kontakter och samverkan med andra NOT-aktörer, nationellt och internationellt
- Publikationer
- Tävlingar
- Övrigt

Några av punkterna har en tydlig förankring i Sjøbergs (1999) rekommendationer, exempelvis utvecklingen av didaktik. Seminarserie för lärarutbildare och kunskapsöversikt över ungdomars attityder (Sjödin 2001) är exempel på aktiviteter som har anknytning till den delen av uppdraget.

Exempel på kontakter och samverkan är de presentationer och studiebesök som gjorts utomlands av medarbetare eller olika samarbetspartners med stöd från projektet, samt återigen seminarieserien för lärarutbildare.

Under NOT 1 hade en aktivitet med slutligen tolv NOT-kommuner inletts. Sjøberg (1999) råder NOT-projektet till att arbeta med fler kommuner och att underlätta spridandet av lärande exempel dem emellan.

Tävlingar i naturvetenskap och teknik tolkas ofta som elitsatsningar på redan intresserade elever. När det gäller de tävlingar som NOT-projektet givit stöd till

(*Teknikåttan* och *IYPT*) finns tydliga signaler på att tävlingen har bidragit till ett ökat intresse och ökad motivation även bland andra elever. *Teknikåttan* har efter drygt tio år blivit en nationell händelse och här visar även flickorna stort intresse. Nyligen har *Teknikåttan* omvandlat tävlingsfrågor till undervisningsteman för att utveckla undervisningen inom teknik och naturvetenskap.

## Målgrupper

De aktiviteter NOT-projektet har medverkat till kan indelas efter målgrupperna:

1. Allmänheten
2. Internationella kontakter
3. Elever
4. Föräldrar
5. Lärare – förskola och skola
6. Lärare – högskola (lärarutbildare)
7. Övriga NOT-aktörer

## Sammanfattning av aktiviteterna under NOT 2:

Nedan behandlas de olika målgrupperna och för varje målgrupp diskuteras valet av verksamheter. Arbetet beskrivs kortfattat och aktiviteterna är grupperade efter formen av verksamhet. Efter beskrivningarna följer så en analys med kommentarer angående resultaten och eventuella framtida åtgärder.

Mer utförliga aktivitetsbeskrivningar finns, ordnade efter målgrupp, i bilagor till rapporten (bilaga 1-7).

### 1. Allmänheten

Under denna rubrik sammanföres aktiviteter (se bilaga 1) som inte riktar sig till någon speciell målgrupp utan har mer generell karaktär eller har en målgrupp utanför den direkta kontakten med undervisningsväsendet. Hit hör spridandet av information till en större krets och frågor beträffande detta samt insatser som koncentreras kring genusfrågor. Såväl information som genusfrågor är centrala områden inom projektet.

#### 1.1 Publikationer:

*NOTbladet* har varit projektets viktigaste informationskanal till lärare, pedagoger, skolledare, universitet och högskolor, TNC, museer, myndigheter, departement och näringsliv. Ett viktigt syfte med *NOT-bladet* har varit att visa bredden av satsningar på naturvetenskap och teknik i ett nationellt perspektiv för en vidare publik. Under 2002-2003 har syftet också varit att till skolan föra ut information om de nationella resurscentra samt att sprida exempel på samarbete mellan skolan och högskolan och/eller näringsliv till NOT-kommunerna.

I den enkätundersökning som UCER genomförde, ställdes även några frågor angående NOT-bladet. De som läst den uppgav att den haft positiva effekter som personlig stimulans och ökat intresset för naturvetenskap.

*NOT-häften.* Förutom NOT-bladet har projektet givit ut ett antal publikationer som behandlar naturvetenskap och teknik ur olika perspektiv. De mest omfattande har utgjorts av s.k. "NOT-häften" med tematiskt innehåll. De har fått god spridning, eftersom de har kunnat beställas eller delas ut kostnadsfritt. Under NOT 2 har tre NOT-häften publicerats (se bilaga 1).

Den effekt *NOTbladet* har när det gäller att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik är svår att se prov på, men genom kontakt med lärare och rektorer vet vi att tidskriften används som utgångspunkt för diskussioner i lärarrum och i skolans arbetslag. Många skolor har beställt extra exemplar inför kompetensutveckling för lärare. UCER (2003a) presenterar resultat från en enkät besvarad av deltagare på regionala NO- och teknikkonferenser (*NO-biennaler, CETIS-konferenser*) om *NOT-bladet*. Så många som 80 % bland NO-biennialbesökare känner till *NOTbladet* och av dem har fyra av fem läst det. Hälften av de som läst *NOTbladet* finner personlig stimulans i läsningen, en femtedel tycker att läsningen ökar intresset för naturvetenskap medan 15 % anger att det har påverkat deras undervisning i naturvetenskap.

Man kan notera, att det i landet för matematikundervisningen finns flera pedagogiskt inriktade periodiska publikationer, varav Nämnaren är den mest spridda bland lärare. Den betydelse denna haft för utvecklingen av matematikundervisningen i landet kan knappast överskattas. För undervisningen i naturvetenskap och teknik finns endast en föga spridd tidskrift, vars artiklar inte alltid är så relevanta för den "vanliga" läraren. Det finns således ett stort behov av en tidskrift av NOT-bladets karaktär.

- 1.2 *NOT-projektets hemsida* har fungerat som en kanal för information om egna och samarbetspartners aktiviteter. Projektets egna publikationer finns att ladda ner. Hemsidan har inte haft någon framträdande roll på någon av myndigheterna, och har därför enligt många varit svår att finna.

Eftersom NOT-projektets hemsida har en föga framträdande roll och undersökningen *NOT i verkligheten* (NOT-häfte nr 19) visar att IT-baserad information fortfarande spelar en underordnad roll i inhämtandet av information, tycks tryckt information vara den mest verkningsfulla, i synnerhet bland lärare för yngre barn. Den faktor som lärarna enligt förstudien uppfattar som mest kritisk för möjligheten att utveckla undervisningen och främja elevernas NOT-intresse är tiden, därefter bristande tillgång till material och utrustning. En regelbundet utkommande publikation som NOT-bladet har förmodligen de bästa förutsättningarna för att nå ut i första hand till lärarna men också i andra hand till andra intressenter. Det finns redan en flora av webbplatser med syftet att främja NOT-intresset och det finns en inneboende svårighet för en projektorganisation att förvalta och vidareutveckla en dylik hemsida eller portal. NOT-projektet valde i stället att öka synligheten av den nuvarande hemsidan.

Den satsning som möjliggör delar av Sjøbergs (1999) förslag om resurser som lärare kan söka via en sökmotor, kallas NoT-navet och skall drivas gemensamt av Myndigheten för skolutveckling och Skolverket. Under hösten 2003 har samtal förts rörande de delar av befintligt material inom NOT-projektet som skall presenteras. Förhoppningen är att NoT-navet i framtiden skall vara användbart även för lärarutbildare.

### 1.3 *Översikter och rapporter*

*Ungdomskultur och naturvetenskap.* För att studera värderingarna hos morgondagens vuxna, uppdrog NOT-projektet Ulf Sjödin vid Umeå universitet att studera undersökningar av attityder hos ungdomar till livsåskådning, media, musik, sport, kunskaps- och utbildningsfrågor. Sjäodins undersökning, publicerad i NOT-häfte nr 20, ger inblick i hur ungdomar ser på naturvetenskap och teknik och skolundervisningen inom dessa områden. Sjäodin föreslår bl.a. att undervisningen inom naturvetenskap kan starta med insikten om att "sanningar" är såväl relativa som temporära, och att synsätt förändrats över historisk tid. Ungdomar skulle få en bättre förståelse för den vetenskapliga processen och inse att sökandet efter "sanningar" alltjämt pågår.

*Läromedel i naturvetenskap och teknik* genomfördes hösten 2001 av en konsult och var en undersökning av läromedel för grundskolan med fokus på faktorer vid val av läromedel. Analysen bedömdes inte vara tillräckligt genomarbetad för att rapporten skulle kunna publiceras.

### 1.4 *Konferenser och symposier*

*KNOT - Kön, naturvetenskap och teknik.* Under våren 2000 genomfördes ett arbetsseminarium med den titeln. Underlag var en statistisk och historisk översikt skriven av Maria Stanfors, Lunds universitet i samråd med NOT-projektet. Översikten publicerades i ett NOT-häfte (nr.18/2000). Den statistiska och historiska översikten över kvinnors intåg i naturvetenskaplig och teknisk utbildning (Stanfors 2000) visade att svenska kvinnor har gjort stora inbrytningar på traditionellt mansdominerade områden och prestigefyllda utbildningar. De har gjort större inbrytningar än vad män har gjort inom traditionellt kvinnodominerade områden. Kvinnorna har etablerat sig på universitet/högskolor och utgör numera mer än hälften av både studerande och examinerade.

*NOT - symposium vid Örebro universitet.* NOT-projektet deltog under hösten 2002 i ett symposium vid Örebro universitet, där flickor och teknik var i centrum. Programmet bestod av föreläsningar utifrån ett jämställdhetsperspektiv, presentation av arbetet i några NOT-kommuner samt information om NOT-projektet. Diskussionen sammanfattades med att teknikundervisningen behöver förankras i vardagen och vara av mer praktisk art, för att stimulera till fortsatt intresse bland flickor.



Skillnaderna i utbildningsnivå mellan kvinnor och män är relativt små enligt Stanfors (2000), om man jämför med skillnaderna mellan personer ur olika sociala grupper. Enligt en utredning om ungdomars vägval (Ungdomsstyrelsen 2000) ökar andelen elever som börjar ett studieförberedande program med föräldrarnas utbildningsnivå, vilket i sin tur knyter an till social tillhörighet. De stora skillnaderna mellan kvinnor och män gäller i stället utbildningsval och utbildningsinriktning. Kvinnor dominerar de kortare högskoleutbildningarna, medan männen väljer längre och mer prestigefyllda utbildningar, som t.ex. teknisk högskola. I en jämförelse gjord mellan examinerade 1994/95 och 1998/99, konstaterar man att andelen kvinnor bland civilingenjörer ändå ökat under senare år (Högskoleverket 2003). En högre andel etablerade män inom examensgruppen naturvetare med kandidatexamen, har vid 1998/99 ändrats till en högre andel etablerade kvinnor (Högskoleverket 2003).

*FOLK-NOT* var en tvådagars konferens i oktober 1999 som anordnades av NOT-projektet i samverkan med bl.a. studieförbund i Mittnorrland kring frågan "Vilken roll har naturvetenskap och teknik i folkbildningen i framtiden?". Ur ett medborgarperspektiv diskuterades naturvetenskap och teknik tillsammans med bland andra no-didaktiker Svein Sjøberg och idéhistoriker Kjell Jonsson, båda medlemmar i NOT-rådet.

*PUST – Public Understanding of Science and Technology*. Vad driver människor att ta till sig naturvetenskap och teknik, och vad är det som hindrar? Hur ska fakta och forskning presenteras med hänsyn till mottagarnas olika förkunskaper? NOT-projektet anordnade ett arbetsseminarium i december 2000 för att diskutera möjliga forskningsområden inom området "allmänhetens förståelse/intresse för naturvetenskap och teknik".

*Medverkan i konferenser* som Skolforum samt Bok & biblioteksmässan har inneburit spridning av information om NOT-projektets uppdrag och arbete.

## 1.5 Kurser

*Distanskurs vid Mitthögskolan: Natur, teknik och journalistik* genomfördes i samarbete med Mitthögskolan våren 2001. Kursens mål var att inspirera och vägleda både yrkesverksamma och blivande journalister att bevaka ämnen och frågor med teknisk och naturvetenskaplig anknytning. Kursen har genomförts ytterligare två gånger med gott resultat. Arrangörerna menar att den aldrig hade kommit till stånd utan stöd från NOT-projektet.

Vid de undersökningar som gjorts i samband med olika NOT-aktiviteter har det visat sig, att utsänd information har stora svårigheter att nå fram. Eftersom information om olika aktuella frågor inom naturvetenskap och teknik är av central betydelse för utveckling av undervisningen, är det viktigt att arbeta för att spridningen av denna skall bli mer effektiv. Här skulle myndigheternas avdelningar för information och kommunikation kunna ge positiva bidrag, och projektet borde därför aktivt ha sökt stöd från informations- och kommunikationsavdelningarna på myndigheterna. Mer konstruktiva inslag i massmedia skulle också vara av godo. Media har naturligtvis en

stor betydelse för folkbildning och attitydpåverkan och exempelvis Utbildningsradion kan vara en viktig samarbetspartner.

## 2. Internationella kontakter

*Internationella kontakter* (se bilaga 2) och kunskapsutbyte är en del av regeringsuppdraget. Dessa är, liksom kontakter med aktörer inom landet, viktiga för att hålla kompetensen aktuell och lämna bidrag till utvecklingen. Vikten av de internationella kontakterna framhävs ytterligare genom EU:s arbetsprogram för att uppnå de gemensamma utbildningsmålen.

En del av arbetet har utgjorts av information till och överläggningar med representanter för andra länder. Projektet har väckt ett stort intresse utomlands, inte minst inom EU. Presentationer av projektets verksamhet på internationella konferenser har ägt rum i Oslo och i Köpenhamn. Kontakterna ledde bl. a. till besök av representanter från departement och universitet från Holland, Danmark och Estland. NOT-projektet är ett av de exempel som Utbildningsdepartementet har lämnat som svar på en förfrågan om initiativ och ”*good practice*” inom området MST (*Mathematics, Science and Technology*). Projektet har även presenterats vid ett Sverige-besök hösten 2003 av en EU-delegation inom programmet ”*Open method of co-ordination*”. Ett annat inslag har varit ekonomiska bidrag till studie- och konferensresor för att stödja internationellt erfarenhetsutbyte. Sådana bidrag har lämnats till ett antal lärare och lärarutbildare.

Internationella kontakter har blivit allt mer förekommande under NOT 2. NOT-projektet som regeringsuppdrag och det förhållande att Sverige inte uppvisar den dramatiska nedgång i rekryteringen till högre utbildning inom NOT-området som finns i många andra länder, har väckt uppmärksamhet.

För att NOT-pedagogiken i Sverige även fortsättningsvis skall kunna följa den internationella utvecklingen och lämna bidrag till denna, är det väsentligt att de internationella kontakter som etablerats kan förstärkas och utvecklas. Man kan notera, att de grundtankar och idéer som präglar de svenska läroplanerna och därmed även NOT-undervisningen har väckt stort intresse i andra länder. Det finns naturligtvis även verksamhet utomlands som utvecklingen i Sverige kan dra fördel av.

Det internationella samarbete som har etablerats har varit av stort värde för utvecklingen av NOT-undervisningen i Sverige, samtidigt som vi kunnat ge bidrag till den samlade kunskapsbilden. De mål som är uppställda av de europeiska utbildningsministrarna talar bl.a. om ”*bättre kvalitet och effektivitet i kunskapssamhällets nya krav och de föränderliga undervisnings- och kunskapsmönstren*”. Det är också uppenbart att man betraktar kunskaper i naturvetenskap och teknik som en nödvändig del av de medborgerliga baskunskaperna. Det är därför synnerligen viktigt att vi även i fortsättningen får delta aktivt i det internationella samarbetet inom NOT-fältet.

### 3. Elever

Det innebär stora svårigheter att nå direkt ut till en så stor målgrupp som alla elever. Sådana metoder som UCER (2003a) föreslår i sin delrapport, t.ex. TV och publikationer riktade direkt till ungdomar, har inte rymts inom projektets ekonomiska ramar. Projektet har därför valt den väg som Sjøberg (1999) förordar i sin skrift, nämligen att försöka åstadkomma påverkan via vuxna. De aktiviteter som riktar sig direkt till barn och ungdomar har därför varit relativt få och av tämligen liten omfattning. De har antingen varit av typen pilotprojekt, d.v.s. där ett projekt genomförts i mindre skala i utvecklingssyfte och för att utröna vilka möjligheter det erbjuder, eller av typen tävlingar, där stöd lämnats för genomförande eller utvärdering. Till den första typen hör aktiviteterna *Häst-NOT*, *Jason-utvärderingen* och *NOT-aktivitet på Individuella programmet*, medan *Teknik-8*, *Snilleblixarna* och *IYPT (International Young Physicist's Tournament)* hör till den senare. Alla aktiviteter (se bilaga 3) har tillkommit genom initiativ utifrån, och NOT-projektet har lämnat stöd.

#### 3.1 Pilotprojekt

*Häst-NOT* hade syftet att öka intresset för och verklighetsförankra naturvetenskap och teknik bland hästintresserade flickor. De resurser som krävdes för ett framgångsrikt och långsiktigt samarbete mellan skola och ridsportorganisationer bedömdes som alltför stora för att rymmas inom NOT-projektets budget.

Verksamheten riktade sig till hästintresserade flickor. Kursen fick mycket gott omdöme från deltagarna, trots att innehållet bitvis var direkt inriktat på matematik, fysik, kemi och teknik. Detta tyder på att det finns en lättväckt nyfikenhet och ett intresse för naturvetenskap och teknik när fenomenen förekommer i ett sammanhang som målgruppen kan relatera till. Det utarbetade materialet kan användas i undervisningen på grundskolans senare år och gymnasiet. Den naturvetenskapligt-tekniska framtoningen på denna kurs skulle kunna vara impulsgivare till intresse- och attitydförändringar. Den tydliga genusaspekten gör aktiviteten intressant för framtida satsningar. För att sådana ska bli fruktbara krävs insatser på två områden, nämligen utveckling av ungdomsutbildningen inom ridsporten och kompetensutveckling av lärare i skolan.

*Utvärderingen av Jason-projektet.* Sedan lärare F-6 i Göteborg och Stockholm prövat det amerikanska NO-materialet "Jason" i en pilotstudie, utvärderades materialet utifrån målbeskrivningar i svenska läro- och kursplaner.

Jason-materialet gav utrymme till fördjupning och ostört arbete för eleverna, vilket stärkte deras självförtroende. Flera lärare som deltagit i projektet lyfter den positiva effekten för flickorna. Samtidigt måste en anpassning beträffande språk och innehåll till svenska styrdokument och förhållanden ske om Jason skall användas i Sverige.

*NOT-aktivitet på Individuella programmet* (Periodiska systemet - en innovativ möjlighet) genomfördes tillsammans med en grupp elever i Järfälla kommun.

Grundämnenas periodiska system illustrerades genom en modell framtagen av eleverna. Att integrera naturvetenskap med praktiska och estetiska ämnen kan främja attityden till naturvetenskap och teknik. Goda lokala initiativ behöver stöd för att spridas.

### 3.2 Tävlingar

*Snilleblixmässan i Stockholm 2003* genomfördes med målet att stimulera barnens kreativitet, initiativförmåga och självförtroende inom naturvetenskap och teknik. Föräldrar engageras i barnens arbete och lärare inspireras och diskuterar didaktiska och pedagogiska frågor.

*Teknikåttan* är en tävling för elever i år 8 med målet att öka intresset för naturvetenskap och teknik. För att främja utvecklingen av undervisningsmetoder i skolan, har NOT-projektet givit stöd till en omarbetning av tävlingsfrågorna till temaområden i ett undervisningsmaterial. En utvärdering av tävlingen där ungdomars attityder till naturvetenskap och teknik har undersökts är också genomförd med stöd från NOT-projektet. Aktiviteten *Teknikåttan* har en nära anknytning till både metodutveckling och attitydförändring inom NOT-området.

*IYPT* är en tävling för gymnasister med syftet att gynna intresset och uppmärksamheten för fysik. Kunskap om internationella förhållanden inom fysikundervisningen sprids och tävlingen bidrar till kunskapsutbyte av didaktisk och pedagogisk forskning.

I gymnasieskolan är behovet särskilt stort av integration mellan praktiska/estetiska ämnen och kärnämneskursen Naturkunskap A. *NOT-aktivitet på Individuella programmet* var ett försök till att anpassa de naturvetenskapliga studierna till elever som är i behov av särskilt stöd och/eller särskilda undervisningsformer. Deras attityd förändras i positiv riktning, och aktiviteten är exempel på ett gott lokalt initiativ.

Verksamheten inom *Snilleblixterna* kommer att fortsatt bedrivas t.o.m. 2005, varefter dokumenterade erfarenheter kommer att spridas. Styrkan i deras arbete är att barnen ställs i centrum och lärarna ges tillfälle att inspireras. Dessutom är föräldrar mycket engagerade i Snilleblixterverksamheten och får positiva upplevelser av naturvetenskap och teknik tillsammans med sina barn.

*Teknikåttan* har haft stöd från NOT-projektet sedan 1999. Verksamheten har pågått i drygt tio år och tävlingen är rikstäckande med 40 000 elever som varje år deltar. Inom ramarna för projektet "Lustfyllt Lärande" har ett tjugotal lärare dokumenterat hur de arbetar med tävlingsfrågorna. Resultatet är en rapport där några lektioner med utgångspunkt i tävlingsfrågorna exemplifieras. Nu har *Teknikåttan* fortsatt arbetet och tagit fram ett nätbaserat tillägg till frågorna för att hjälpa lärare att hitta lämpliga frågor som passar inom olika undervisningsblock/delar. *Teknikåttan* har följaktligen under drygt tio år blivit mer än en tävling: den har arbetat med både utveckling av undervisningen i naturvetenskap och teknik och med att förändra attityder hos unga.

Båda dessa aktiviteter uppmuntrar till utveckling av nyfikenhet och lust att lära, till kreativt tänkande samt logiska slutsatser, alltså helt i linje med Lpo 94. Eftersom det för båda aktiviteterna finns en utvecklad organisation för genomförandet, erbjuder de ett enkelt sätt att samtidigt engagera många elever i NOT-inriktad verksamhet.

Tävlingar som *IYPT* kan betecknas som elitsatsning, men erfarenheter visar att den ger inspiration och ökat engagemang för fysik också bland övriga elever.

#### 4. Föräldrar

I Svein Sjøbergs beskrivning av NOT 1 framhåller han, att det sannolikt mest effektiva sättet att nå barn och ungdomar är via de vuxna i deras omgivning. Föräldrarna utgör givetvis den grupp som kan utöva störst inflytande på barnens attityder. Genom att utveckla en form för föräldramöten fyllda med kreativa NOT-aktiviteter kan föräldrarna bibringas en mer engagerad och positiv attityd till området, vilken förhoppningsvis överförs till barnen.

*Det aktiva föräldramötet* (bilaga 4) har utarbetats av representanter för några teknik- och naturvetenskapscentra som har samarbetat under ledning av chefen för Navet i Borås. Det vänder sig i första hand till föräldrar med barn i tidig skolålder. Syftet var att utveckla idéer som kan skapa engagemang för naturvetenskap och teknik såväl i skola som på fritid och i samhälle. Modellen har utprovats vid ett antal tillfällen och föräldrar har intervjuats.

Aktiviteten är slutförd och har presenterats i NOTbladet. En vägledning för föräldrar och lärare är på väg att publiceras på projektets hemsida. Intervjuerna ger en mycket positiv bild av reaktioner hos föräldrarna som deltar. Lärdomen kan vara att se möjligheterna vid de tillfällen lärare möter föräldrar.

#### 5. Lärare – förskola och skola

Vi betraktar lärarna som en nyckelgrupp när det gäller att nå fram till barn och ungdomar. Forskning har visat, att fortbildning av lärare är det mest kostnadseffektiva sättet att höja utbildningskvalitet (Gustafsson och Myrberg 2002). I EU:s arbetsprogram (Europeiska kommissionen 2002) för de gemensamma utbildningsmålen är också det allra första delmålet "Bättre utbildning för lärare och utbildare", och som en viktig punkt framhålls stöd till lärarna för att möta kunskapssamhällets utmaningar och därmed åtföljande fortbildning med sikte på livslångt lärande.

Som en följd av detta har en relativt stor del av projektets resurser använts för aktiviteter (se bilaga 5) som innebär kompetensutveckling av lärare för olika grupper av barn och ungdomar. Urvalet har i en del fall gjorts av projektet, som sökt upp fortbildare med möjlighet att anordna den önskade kompetensutvecklingen. I andra fall har projektet antagit adekvata förslag till verksamhet som kommit utifrån. Urvalet har främst styrts av projektets dubbla målsättning: attitydpåverkan och metodutveckling. Nedanstående aktiviteter har erhållit stöd från projektet. I de flesta

fall har projektarbetare deltagit i planeringen av aktiviteten och i vissa fall även i genomförandet.

Många av de aktiviteter som erhållit stöd från NOT-projektet har varit konferenser som riktat sig till lärare för elever i olika åldersgrupper. Vissa aktiviteter har dock haft snävare målgrupper.

Förväntningarna på de lärare som arbetar med de yngre barnen i skolan har ökat, och undervisningen i NO skall uppfylla vissa mål till år 5 i grundskolan. Arbetet med att stärka dessa lärares självförtroende, och synliggöra det arbete de redan gör som knyter an till naturvetenskapliga problemställningar, är av största vikt. En strävan har varit att synliggöra lärande exempel från det praktiska arbetet i förskola och skola. Ett flertal av aktiviteterna har därför utgjorts av samlingar, där deltagarna själva fått redovisa sina projekt och erfarenheter genom utställningar, demonstrationer, föredrag eller seminarier.

### 5.1 Konferenser och symposier

*KOLT-NOT* var ett symposium för förskollärare och utbildare av sådana som anordnades vid Umeå universitet år 2000. Syftet var att utveckla undervisningen i naturvetenskap och teknik i förskolan. Innehållet, med många idéer till metodutveckling och därigenom attitydförändring, har fått viss spridning via publicitet i Tidskrift för lärarutbildning och forskning (2001) och via Skolforum.

*NOT-konferens i Göteborg* för lärare i förskola, grundskola och gymnasieskola om naturvetenskap, teknik och lärande arrangerades 2001 av Göteborgs universitet och Universeum med stöd av bl.a. NOT-projektet. Många lärare deltog i ämnesintegrerade aktiviteter som skulle ge idéer till metodutveckling inom undervisningen. Universeum, Liseberg och workshops användes för att inspirera till nya kreativa angreppssätt kring lusten att lära. Ämnesintegreringen avsåg att ge ett nytänkande kring undervisning i naturvetenskap och teknik. Ett genomgående önskemål är att en grupp arbetskamrater deltar, som gemensamt kan verka för att förbättra sitt arbete.

*NO-biennaler* är regionala konferenser för lärare verksamma i grundskolan (F-9). Fyra sådana konferenser genomfördes under 2002/2003. Arrangör har varit Nationellt resurscentrum för fysik (NRCF) i samarbete med resurscentra för kemi och biologi samt NOT-projektet. Syftet var att inventera, dokumentera, analysera och presentera goda exempel på no-undervisning. Programmen skapades med utgångspunkt i mötet mellan lärare. Flera programpunkter har tidigare fått stöd av NOT-projektet. Att knyta samman aktiviteter är en medveten strategi för att uppnå synergieffekter. Totalt deltog drygt 1000 lärare i de fyra biennalerna.

*CETIS-konferenser.* Fem regionala konferenser genomfördes 2002/2003 med CETIS (Centrum för tekniken i skolan) som arrangör tillsammans med landets lärarutbildningar och med stöd från NOT-projektet. Konferenserna vände sig till lärare med intresse för teknikundervisning i förskola, grundskola eller på

gymnasiets teknikprogram. Syftet var dels att sprida aktuell information, dels att samla och presentera intressanta projekt inom den egna regionen. Man avsåg även att skapa en mötesplats för lärare, lärarutbildare och resurscentrum inom teknik. Det gavs stort utrymme för informella möten och samtal. Totalt deltog omkring 900 lärare.

Intern utvärdering via enkäter och intervjuer visade att NO-biennialerna och CETIS-konferenser var mycket uppskattade mötesplatser för lärare. Regionala konferenser ger enligt många av besökarna själva bättre möjlighet till erfarenhetsutbyte än nationella konferenser. Resultaten av interna utvärderingar från båda typerna av regionala konferenser har visat på ett uppdämt behov bland lärare av att mötas, diskutera och inspireras av andras arbeten. I sin delrapport redovisar även UCER en enkätundersökning som genomförts bland deltagarna i NO-biennialerna. Det framgår att deltagarna främst var lärare i grundskolan, och att få gymnasielärare deltog. Närmare hälften av deltagarna var verksamma med barn upp till år 5. Aktiviteterna gav i första hand inspiration. Många lärare menade att de förändrat innehåll och/eller arbetssätt efter biennialbesöket, och att de hade experimenterat mer.

Eleverna på samtliga program i gymnasieskolan läser kärnämneskursen Naturkunskap A. För NOT-projektet var det viktigt att försöka angripa frågan hur man får elever utanför de naturvetenskapliga och tekniska utbildningarna att känna sig engagerade av kursen i naturkunskap. För ungefär hälften av eleverna i en årskull är dessa lektioner deras enda möte med naturvetenskap i gymnasieskolan. I sökandet efter lärande exempel, fick NOT-projektet kontakt med lärare vid ett gymnasium.

*Engagerande Naturkunskap* (naturkunskap i ej NV-klasser) genomfördes av en lärargrupp med stöd från NOT-projektet. Vid en konferens 2002 delade arbetsgruppen, deltagare och elever med sig av erfarenheter från undervisning i Naturkunskap A på yrkesförberedande gymnasieprogram. Konferensen avsåg att visa på möjligheter som finns att anpassa såväl innehåll som undervisningsformer till elevernas förkunskaper och intresseinriktning, d.v.s. till det valda gymnasieprogrammet. Konferensen fick stor uppmärksamhet och blev ett bra exempel för arrangörer av konferenser inom NOT-området ute i kommunerna.

*Lärarinspiration utöver det vanliga* har inneburit stöd till inspirationstillfällen för lärare i samarbete med Unga spekulerar/Teknisk framsyn. Inspirationskvällar för lärare har bl.a. inneburit föreläsningar, drama och mötesplats för diskussion och för att initiera ett arbetssätt som kan förändra attityder hos elever.

Att väcka insikten hos unga människor att det går att påverka och medverka till en önskvärd utveckling har i allra högsta grad att göra med teknik som medborgarkunskap. Arbetsmetoden som "Unga spekulerar" använder har fått en spridning både nationellt och inom utbildningsväsendet. Den kan ses som ett verktyg för att väcka intresset för teknik i ett framtidsperspektiv. De lärare som har deltagit i inspirationskvällar, har fortsatt att gå på föreläsningar som anordnats. I vilken utsträckning besöken motiverar dem till att förändra sin undervisning redovisas inte, men intresset har varit stort.

Eftersom det är väsentligt att naturvetenskap och teknik integreras med andra ämnesområden, har stöd lämnats till ett antal aktiviteter med huvudsakligen sådant innehåll:

*Nationella konferenser i NO-Teknik-Historia.* Projektet ”Alla Tiders Historia” vid Kalmar läns museum har under 2002 på uppdrag av NOT-projektet genomfört två konferenser med teknik och naturvetenskap som tema ur ett tvärvetenskapligt historiskt perspektiv. Vardera konferensen hade omkring 80 deltagare. Konferenserna var uppskattade till såväl form som innehåll och gav lärare ett nytt verktyg att arbeta med genom ämnesintegrering och kulturpedagogik.

Konferensen gav deltagare inblick i hur projektet ”Alla Tiders Historia” arbetar med tidsresor och kombinationen av egen upplevelse och teoretiskt kunskapsinhämtande lyfte många fram som ”...ett strålande sätt att levandegöra vår historia”.

*NOT-konferens med tema Mat och hälsa* var en konferens som riktade sig till en bred målgrupp såväl inom som utanför skolans värld. Konferensen anordnades av den lokala NOT-gruppen och Miljöverkstaden i Helsingborgs kommun och handlade om kopplingen mellan mat och hälsa och ett antal aktuella frågor i samband med detta. Den samlade 150 deltagare. Den interna utvärderingen visade att deltagarna var positiva.

*NOT-konferens med tema Vatten 2020* anordnades i Helsingborg med stöd från NOT-projektet och riktade sig till lärare för ungdomar och vuxna, skollärare och informatörer inom kommunen. Konferensen presenterades som ett led i att öka intresset för naturvetenskap och teknik, och avslutades med en diskussion om framgångsrikt NOT-arbete i en kommun. Kort efter konferensen genomförde kommunen kompetensutveckling för ämneslärare som undervisar i naturvetenskapliga ämnen.

## 5.2 Kurser

Behovet av kompetensutveckling i naturvetenskap och teknik för lärare inom grundskolan och pedagoger i förskolan är stort. Det är mycket angeläget att väcka och upprätthålla självförtroende och intresse hos lärare som arbetar med de yngre barnen. De är nyckelpersoner i arbetet med att främja attityder och väcka intresset för naturvetenskap och teknik, samt för att intresset hålls vid liv. Många gånger kan de behöva stöd för att synliggöra den naturvetenskap och teknik de möter tillsammans med barnen i vardagen.

*Arena för möten* gäller utveckling av NO-undervisning mot målen för skolår 5. Inventering och dokumentation har resulterat i en idéutställning över goda lärande exempel. Tillsammans med Hans Persson, Lärarhögskolan i Stockholm, genomför en referensgrupp av lärare i anslutning till denna en kompetensutveckling i form av seminarier med praktiska övningar för lärare F-7. En modell för kompetensutveckling har utvecklats och ligger till grund för ett pilotprojekt i Haparanda. Kompetensutvecklingssatsningen i Haparanda har varit mycket uppskattad och fått regional publicitet.



Materialet från aktiviteten *Arena för möten* som inbegriper både idéutställning och en modell för kompetensutveckling belyser följande frågor:

- Hur använder man experimentet som kunskapskälla?
- Hur formar man ett rum för lärande?
- Vilka olika arbetssätt och arbetsformer används? (drama, berättande, fältarbete)
- Hur kan lokala arbetsplaner/kursplaner se ut?

Ett viktigt område för kompetensutveckling är utvärdering, såväl av elevernas kunskaper som av lärarens egen undervisning. Det senare är ett område som knappast alls ingår i lärarutbildningen, och således är relevant för fortbildning. NOT-projektet har lämnat stöd för utveckling av en kurs inom detta område.

*LUNA*, utbildning för lokal utvärdering av naturvetenskaplig undervisning, utarbetades som en kurs motsvarande 10 högskolepoäng och utprovades 2000-2001. Kompetensutvecklingen riktade sig till lärare för år 6-9. Deltagarna var eniga om att lärare behöver lära sig att utvärdera sin undervisning, och har också fört vidare sina erfarenheter till kollegor på den egna skolan.

Bioteknik är ett område som utvecklas snabbt och som i framtiden kommer att få stor betydelse inom livsmedelsindustri, medicin, skogs- och jordbruksnäringar, kriminalteknik och juridik. Barn och ungdomar av idag kommer att som samhällsmedborgare behöva ta ställning till olika frågor som kräver viss kunskap inom bioteknik. Verksamma lärare behöver aktuell kunskap inom biotekniken för att möta ett växande behov.

*Bioteknikkurser* för olika kategorier av lärare gavs vid Universeum och Göteborgs universitet under 2003 med finansiellt stöd från NOT-projektet. Kompetensutvecklingen har syftet att möta nya behov av fördjupad kunskap inom biologi och bioteknik. Interna utvärderingar gav positiva resultat. *Bioteknikkurserna* har givit användbara, konkreta råd och stimulans till lärare som vill utveckla praktiska och teoretiska moment i bioteknik.

### 5.3 Översikter och rapporter

*Naturvetenskap och Teknik i läromedel och konst* är en rapport som har tagits fram av CETIS med stöd av NOT-projektet. Syftet är att utforma en exempelsamling av konstverk och bilder för att diskutera förhållningssätt och värderingar beträffande teknik och naturvetenskap. Materialet skulle vara intressant för lärarutbildare, om det fanns möjlighet att sprida det vidare. Emellertid föreligger här vissa problem med databaser och upphovsmannarätter. Slutsatsen av aktiviteten är att språk och bild är viktiga verktyg för att förmedla naturvetenskap och dess historia. Dessa verktyg bör utnyttjas i ännu större utsträckning.

Som framgår av ovanstående beskrivningar har samtliga aktiviteter rönt uppskattning av deltagarna. Att välja ut sådana aktiviteter som bör bli föremål för fortsatt stöd är inte någon lätt uppgift. Följande kriterier skulle kunna användas för ett sådant urval:

- Kompetensutveckling bör erbjudas lärare för alla åldersgrupper av elever.
- Ett relativt stort antal lärare bör kunna delta i aktiviteten.
- Det måste finnas en etablerad institution eller organisation med adekvat kompetens att genomföra aktiviteten.
- Aktiviteten bör om möjligt ta till vara goda lärande exempel från fältet, gärna med regional anknytning.
- Aktiviteten bör kunna genomföras på olika orter för att sprida kunskaperna över landet.

## 6. Lärare – högskola (lärarutbildare)

Liksom lärare för barn och ungdomar har också lärarutbildare en nyckelposition när det gäller att förnya utbildningen. Att inventera och sprida forskningsresultat har varit en del i NOT-projektets uppdrag. Därför har aktiviteter initierats (se bilaga 6) som syftar till att sprida kunskap och stimulera till diskussion om didaktiska frågor inom naturvetenskap och teknik .

- 6.1 *NO-didaktik i samverkan med högskolan* - inventering och seminarier. NOT-projektet uppdrog åt Helge Strömdahl, KTH, att under 2000 inventera de svenska högskolemiljöerna runt NO-didaktik. Arbetet syftade till att finna former dels för ett bestående samarbete mellan de svenska didaktikmiljöerna, dels för kunskapsspridning. I samband med Strömdahls rapport (2000) anordnades två arbetsseminarier, där huvudfrågorna var hur NO-didaktik kan bidra till att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik samt den framtida kompetensförsörjningen inom naturvetenskap och teknik.
- 6.2 *Seminarie serie för lärarutbildare – LUN* anordnades av NOT-projektet och vände sig till lärarutbildare från såväl didaktisk som ämnesteorietisk kultur. Åtta seminarier genomfördes under åren 2001-2002. Ett nätverk för lärarutbildare inom NOT-området etablerades. Omkring 70 lärarutbildare från 18 olika universitet/högskolor deltog i serien. Vid varje seminarietillfälle genomfördes en intern utvärdering, vilka samtliga utföll mycket positivt. Även i UCERS:s delrapport framhålls det positiva resultatet av seminarierien.

*NO-didaktik i samverkan med högskolan* var en aktivitet som riktade sig till lärarutbildare. Vid arbetsseminariet var deltagare överens om att kompetensutveckling av lärare är avgörande för att hålla en didaktisk diskussion levande, och ge en förmåga att visa hur naturvetenskapen kan ge svar på aktuella frågor. En av de tankar som skulle följas upp var presentationer av försök med naturvetenskapliga/tekniska utbildningar för samhällsvetare.

Den viktigaste aktiviteten inom den här delen av uppdraget var *Seminarie serie för lärarutbildare – LUN*. Seminarierien visade att det föreligger ett stort behov av kompetensutveckling inom det didaktiska området även vid lärarutbildningsanstalterna. De få som avbröt sitt deltagande ersattes som regel av en annan person från samma högskola/universitet. Vid seminarieriens slut

genomfördes en utvärderingsdiskussion i grupperna och respektive grupps synpunkter inlämnades. Som positiva faktorer nämndes speciellt:

- Bra arrangemang och organisation.
- Bra uppläggning: litteratur att läsa själv i förväg - föreläsning - gruppdiskussion.
- Arbete i hela tiden sammanhållen grupp med olika ämnen och erfarenheter.
- Kontakter med andra och möjlighet att bygga nätverk.
- Brett spektrum och hög kvalitet på föreläsningarna.
- Uppdatering beträffande aktuell didaktisk forskning.
- Inspiration för fortsatt arbete.

Behovet av didaktisk kompetensutveckling är förmodligen ännu större inom den verksamhetsförlagda delen av lärarutbildningen, d.v.s. bland praktikhandledarna ute på skolorna. Som en uppföljning förbereddes därför en motsvarande, förkortad serie för praktikhandledarna. Denna kunde dock inte komma till stånd inom projektets ramar under 2003.

De båda seminarierna visade på betydelsen av information, diskussioner och meningsutbyten mellan dem som verkar inom NOT-utbildningens och NOT-didaktikens olika områden.

## 7. Övriga NOT-aktörer

Enligt NOT-projektets uppdrag skall samverkan ske med de nationella resurscentra med NORDLAB. Eftersom verksamhetsområdena till vissa delar är desamma, är samverkan och samarbete viktigt. Projektet har även haft berikande samarbete med andra aktörer med intressen inom NOT-området (se bilaga 7).

Inom projektet har även ansetts viktigt att initiera och stödja lokalt arbete inom NOT-området. En omfattande aktivitet med s.k. NOT-kommuner, där representanter för lokalsamhället förutsätts samverka med skolan, påbörjades i november 2001. Lokalt anordnade konferenser med NOT-inriktning har även fått stöd.

- 7.1 *Nationella resurscentra* är samarbetspartners till NOT-projektet och vid två tillfällen har projektet träffat representanter för samtliga resurscentra. NOT-projektet har haft fört dialog med samtliga resurscentra och detta har haft stor betydelse för innehållet i bl.a. projektets informationskanal till lärare och annan personal i skolan, NOTbladet. Samarbetet kring regionala konferenser har medfört tätare kontakt med resurscentra i fysik och teknik.
- 7.2 Aktiviteten *NOT-kommuner* innebär att engagera lokalsamhället i NOT-arbetet genom deltagande av politiker, näringsliv, kulturliv, etc. En styrgrupp med representanter för olika samhällsfunktioner bildades och en kontaktperson utsågs för varje kommun. 68 kommuner deltog i arbetet. Förväntat resultat var utveckling av undervisningen inom naturvetenskap och teknik genom överföring av lärande exempel och större lokal aktivitet. Informationsträff med representanter hölls i januari 2002, och sedan har aktuell information sänts ut till kontaktpersonerna. För spridning av lärande

exempel har en sammanställning över lokala aktiviteter i några av kommunerna skickats som inspirationsmaterial till samtliga NOT-kommuner. Arbetsinsatser och resultat varierar mellan kommunerna, men det finns ett antal kommuner där aktiviteten fått stort genomslag och genomsyrar mycket av NOT-verksamheten.

Att försöka koppla samman andra aktiviteter inom projektets ram med NOT-kommunarbetet har varit centralt under arbetets gång. Vidareutvecklingen och utprövningen av aktiviteten *Arena för möten* är ett exempel. En förhoppning är att denna modell för kompetensutveckling som genomfördes i Haparanda (se målgrupp 5) skall spridas till andra kommuner. I flera kommuner har initiativ inom NOT-området startat en arbetsprocess med långsiktiga mål där arbetet verkar fortgå och även intensifieras.

Det är viktigt att undervisningen i naturvetenskap och teknik inte ses som en isolerad företeelse, utan att den får förankring i elevernas egen vardag och i lokalsamhället. Att, som i NOT-kommunaktiviteten, knyta andra samhällsfunktioner och verksamheter till denna undervisning, tjänar till att öka motivationen och göra undervisningen mer konkret. Visserligen har aktiviteten haft olika omfattning i olika kommuner, men har ändå i samtliga fall vitaliserat verksamheten. Det är därför av största vikt att den påbörjade NOT-kommunaktiviteten, som under år 2003 delvis gått "på sparlåga", får resurser att utvecklas och bli till den positiva kraft den skulle kunna vara.

7.3 *Andra aktörer* har bl.a. utgjorts av ToN-nätverket, KK-stiftelsen och Almega. ToN-nätverkets huvudsakliga syfte är att skapa mötesplats för alla dem som på nationell nivå arbetar med teknik och naturvetenskap inom utbildningsområdet. Nätverket har inneburit en kontaktyta för NOT-projektet och inblick i verksamheter som pågått inom NOT-området. Projektet har haft fortlöpande kontakt med KK-stiftelsen och har tillsammans med den lämnat stöd till Jason-projektet och till *International Geosphere-Biosphere Programme* (IGBP). Värdefull information har erhållits av experter vid KK-stiftelsen under förberedelserna för NOT-kommunaktiviteten. Projektet har vidare haft kontakt med utbildningsansvarig vid Almega, som är en arbetsgivarsammanslutning inom tjänstesektorn. Projektet har bidragit med information till delegationer på besök.

Kontakterna med olika *NOT-aktörer* har visat att regionala och lokala satsningar är viktiga för att få genomslag för nya idéer och visa på goda exempel. Samma slutsats kan vi också dra utifrån erfarenheter vid *NO-biennialerna* och *Arena för möten*, där målgruppen var lärare.

## Slutsatser och förslag inför framtiden

Inledningsvis framhölls att syftet med NOT 2 huvudsakligen har varit att bibehålla och öka intresset för naturvetenskap och teknik liksom metodutveckling. Det är självfallet oerhört svårt att bedöma vilken effekt just detta projekt har haft på rekrytering till och intresse för området. Utvärderingen har konstaterat att det funnits vissa svårigheter att nå ut. Samtidigt är målgruppen, som den beskrivs i uppdraget orimligt stor och avgränsningar har självklart varit nödvändiga.

Den positiva utveckling som vi har kunnat notera när det gäller rekryteringen till gymnasieprogram och högskola, behöver emellertid underhållas och stärkas ytterligare. Genom projektet har myndigheterna tillsammans haft en möjlighet att uthålligt och långsiktigt kunnat satsa på utveckling inom området. Som visats i redogörelsen, har projektet omfattat en rad skilda aktiviteter av olika slag och riktade till olika målgrupper. En förändring har också skett över tid. Medan NOT 1 (1993 - 1998) i hög utsträckning vände sig till högskolan, t.ex. med konferensverksamhet, har NOT 2 mera fokuserat mot yngre barn via lärare.

Projektet har varit öppet för och fångat många initiativ från kommuner, centra, skolor och organisationer. Därmed har projektet till stora delar haft ett "bottom-up" - perspektiv och verksamt kunnat bidra till lokal utveckling. Dit hör exempelvis Snilleblixtmässan, Unga spekulerar/Teknisk framsyn, Jason-projektet och bioteknikkurserna i Göteborg år 2003. Dessutom har många lärares medverkan vid internationella konferenser kunnat stödjas med projektets medel.

Den verksamhet som genomförts kan, i enlighet med den utvärdering som UCER på myndighetens uppdrag låtit genomföra, beskrivas som att man följt olika vägar. Den ena vägen har av UCER benämnts **Läraryvägen**. "Avsikten har varit att skapa positiva attityder till och utveckla intresset för naturvetenskap och teknik. Genom att utveckla lärares metodiska och didaktiska kunskaper, hoppas man att undervisningen ska kunna göras bättre och mera intresseväckande. Publiceringsverksamheten som omfattar NOTbladen och NOT-häften är viktiga medel för att nå ut till lärare." Även Internetverksamheten kan räknas hit. Lärare har nåtts via en omfattande konferensverksamhet, där NO-biennialerna och CETIS-konferenserna upplevts betydelsefulla.

Tyngdpunkten i läraryvägen handlar om *metodutveckling och informationsspridning* och syftar i första hand mot att utveckla undervisningen i naturvetenskap och teknik, vilket också är en av huvuduppgifterna i regeringsuppdraget

En annan väg som valts kallas i utvärderingen för **Samhällsvägen**.

I denna ligger tyngdpunkten på *attitydpåverkan* och insatserna är direkt riktade mot eleverna, utanför undervisningen. Exempel på sådana aktiviteter är Häst-NOT, Teknikåttan och Snilleblixtmässan. Som vi ovan redovisat är större delen av dessa aktiviteter tillkomna på initiativ utanifrån.

En tredje väg är **Föräldravägen**. Ett sätt att påverka barn och unga är att gå via de vuxna i deras närmaste omgivning. Det handlar dels om påverkan via *föräldramöten*, dels att genom *utbildning för journalister* få fram intressanta artiklar om naturvetenskap.

**Läraryggen** är den väg som varit bredast och som använts i störst utsträckning. För att nå långsiktiga mål med att väcka intresset för naturvetenskap och teknik, har vägen via lärare till barn och ungdomar bedömts vara mest framgångsrik.

Många konferenser som genomförts under NOT 2 riktar sig primärt till lärare vid såväl förskola som grundskola. I förelängningen handlar det om att öka intresset hos barn och ungdomar, där lärare och andra pedagoger är vägar till barnens upplevelser och attityder.

Eftersom aktuell forskning visar att barns intresse för naturvetenskap och teknik bör stimuleras tidigt, så är det mycket viktigt att detta får utrymme i förskola och förskoleklass. Med förändrade styrdokument som mer än idag tar fasta på senare års utveckling inom dessa områden och som tydliggör såväl förskolans som förskoleklassens ansvar och uppgifter är det möjligt att initiera detta, men det krävs också att lärarna har en adekvat utbildning som ger kompetens och självförtroende för att arbeta med utbildning i naturvetenskap och teknik. En grundlig fortbildning inom naturvetenskap och teknik för dessa lärare är en förutsättning. Under våren 2002 togs inom NOT-projektet fram en idéskiss för regionala konferenser om NOT i förskolan och lägre skolår i samarbete med bl.a. *NOT-kommuner*.

En slutsats som drogs efter NOT 1 var att utforma aktiviteter så att de kan fortsätta förbi projekttidens slut (Sjøberg 1999). Det finns flera exempel på aktiviteter där NOT-projektet har sett den effekten redan innan projekttiden nått sitt slut. Många NOT-kommuner har relativt sent under projekttiden påbörjat ett starkt och initiativrikt arbete för att öka intresset för naturvetenskap och teknik. Här är det tydligt att stödet i ett initialt skede varit avgörande för en start. *Arena för möten* är också en aktivitet som fortsätter och som inneburit stöd för en hel grupp lärare och lärarutbildare som fortsätter att sprida inspiration och idéer.

### **Förslag till fortsatta åtgärder inom naturvetenskap och teknik**

Myndigheten för skolutveckling bör arbeta utåtriktat för att vidmakthålla intresset för naturvetenskap och teknik genom verksamheter där lärare erbjuds mötesplatser för relevant information och får inspiration till att utveckla sin undervisning. Lärare för de yngre barnen behöver stöd såväl beträffande ämneskunskaper som metodik, medan lärare för äldre barn och ungdomar främst behöver kompetensutveckling i NO-didaktik och teknik. Att utvärdera sin egen undervisning främjar skolornas arbete med kvalitetsförbättring. Lärare inom olika delar av utbildningsväsendet behöver också lära känna varandras arbete beträffande innehåll och miljö. Ett utvecklingsområde som behöver ägnas större uppmärksamhet är språket som verktyg inom naturvetenskap och teknik.

Av utvärderingen är det tydligt att seminarieserien för lärarutbildare har fyllt ett viktigt behov, vilket också framkommer i utvärderingen Även lärarutbildare vid skolorna, d.v.s. praktikhandledare, är i behov av insatser. Det vore också önskvärt att en utveckling av det nu etablerade nätverket kunde komma till stånd.

Några aktiviteter som visat sig vara framgångsrika kan följas upp, utvidgas eller få möjlighet att fortsätta. Seminarier för lärarutbildare, kontakt med *NOT-kommuner*, stöd till *NO-biennaler* och andra regionala konferenser samt en fortsatt utgivning av *NOTbladet* är de aktiviteter som bör prioriteras i arbetet med att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik hos elever, lärare och allmänheten.

Ett fortsatt arbete för att stödja och öka flickors intresse för naturvetenskap och teknik kan innebära att sprida vetskapen om kvinnliga förebilder i olika sammanhang, stödja kommunala initiativ där man arbetar med genusperspektiv inom naturvetenskap och teknik samt sprida befintlig forskning kring jämställdhet. Åtgärder relaterade till arbetsmiljön skulle kunna gynna rekryteringen av kvinnor till tekniska utbildningar och yrken.

NOT-projektet har haft målsättningen att verka för att utveckla och/eller stödja verksamhet som bedöms ha potential att fortleva efter den punkt då NOT-projektet är avslutat. En strategi att uppnå detta är att samla information om redan befintliga men nyskapande arbetsformer och sprida dem med syftet att fler ska kunna anamma arbetssättet. Ett sätt att sprida sådan information är genom direktkontakt med landets kommuner.

Det intresse som projektet har rönt utomlands har resulterat i viktiga tillfällen till erfarenhetsutbyte, vilket uppdraget också avsåg. Det faktum att Sverige ej i samma utsträckning som många andra länder uppvisar sjunkande siffror för rekrytering till NOT-utbildningar har tillsammans med regeringens satsning på bl.a. NOT-projektet väckt intresse och skapat grund för början till ett internationellt nätverk. En mycket viktig åtgärd för myndigheterna blir att upprätthålla kontaktnätet och medverka till en ökad kunskap om svenska och internationella forskningsresultat och en spridning av lärande exempel inom undervisning i naturvetenskap och teknik.

### **I arbetet inom naturvetenskap och teknik är det följaktligen centralt att:**

**Stödja kvalitetsarbete och kompetensutveckling av personal.**

**Stödja publicering av NOTbladet och utveckling av NoTnavet.**

**Stödja utvecklingsarbete som gynnar flickors intresse för naturvetenskap och teknik.**

**Stödja kommunernas utvecklingsarbete inom naturvetenskap och teknik samt medverka till att detta arbete synliggörs och sprids.**

**Samverka med andra aktörer inom NOT-området, såväl nationellt som internationellt.**

## Referenser

- Andersson, B. (2001) *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap – forskningsresultat som ger nya idéer*. Liber förlag, Stockholm.
- Andersson, D. (2003) Recruitment to scientific and technical studies in Sweden. U/DK 2003-11-18 (draft working paper).
- Europeiska kommissionen (2002) *Utbildningen i Europa: olika system, gemensamma mål för 2010*.  
<http://europa.eu.int/comm/dg10/epo/eb.html>
- FBA (2001) *NOT i verkligheten. Förstudie av lärares behov av stöd för att främja elevers NOT-intresse*. NOThäfte nr19a. Statens skolverk och Högskoleverket, Stockholm.
- Gustafsson, J-E. och Myrberg, E. (2002) *Ekonomiska resursers betydelse för pedagogiska resultat*, Skolverket.
- Högskoleverket (1998) *Rapport över NOT-projektet till Högskoleverkets styrelse*, Högskoleverket, Stockholm.
- Högskoleverket (2003) *Etableringen på arbetsmarknaden*. Högskoleverkets rapportserie 2003:7 R. Högskoleverket, Stockholm.
- Myndigheten för skolutveckling (2003) *Delredovisning av NOT-projektets aktiviteter*. Delrapport Dnr 2003:00337.  
[www.nifu.no](http://www.nifu.no)  
[www.scb.se](http://www.scb.se)
- Sjøberg, S. (1999) *NOT-projektet – sett utenfra*. Rapport, Statens skolverk och Högskoleverket.
- Sjödin, U. (2001) *Attityder till NOT; kunskapsöversikt*. NOThäfte nr 20. Statens skolverk och Högskoleverket, Stockholm.
- Stanfors, M. (2000) *Säkert och sakta – En historisk översikt över kvinnors intåg i naturvetenskaplig och teknisk utbildning*. NOThäfte nr 18. Statens skolverk och Högskoleverket, Stockholm.
- Statens skolverk (2001) *Delredovisning av NOT-projektet april 2001*. Delrapport Dnr 2001:1804 nr 80.
- Statens skolverk (2002) *Rapport rörande NOT-projektet februari 2002*. Delrapport Dnr 2001:1804.
- Strömdahl, H. (2000) *NO-didaktisk forskning i Sverige*. Statens skolverk och Högskoleverket, Stockholm.
- Tidskrift för lärarutbildning och forskning (2001) Nr 2/2001, Umeå universitet.
- UCER (2003a) *NOT-projektet 1999-2003 – en utvärdering*. Delrapport november 2003. Umeå center for evaluation research, Umeå universitet.
- Ungdomsstyrelsen (2000) *Ungdomars vägval – en studie om utbildning och arbetslivets början*. Ungdomsstyrelsens utredningar nr 18. Ungdomsstyrelsen, Stockholm.



Utbildningsdepartementet (1998) *Ett uppdrag till Statens skolverk och Högskoleverket angående ett nytt NOT-projekt*. Regeringsbeslut Dnr U98/2346, 4295/S.

Utbildningsdepartementet (2000) *Regleringsbrev för budgetåret 2001 avseende anslag till Statens skolverk*. Regeringsbeslut Dnr U2000/4731/DK.