

Barn ser på framtiden

En utvärdering hur projektet Barn ser på framtiden
införlivas i NTA

Anders Jakobsson

Lund, januari 2007

© Copyright Anders Jakobsson, Lund Assessment & Reaserch och IVA

Tryck: tryckeriet Malmö datum

Innehåll

1	Projekt och uppdrag	6
1.1	Projektet "Barn ser på framtiden"	6
1.2	"Barn ser på framtiden" införlivas i NTA	7
1.3	Tidsplan och utvärdering	9
1.4	Metoder och analyser	10
1.5	Undersökningsgrupper och bortfall i de första studierna	11
2	Bakgrundsstudien	12
2.1	Lärarerefarenhet och utbildning	12
2.2	Undervisning i NO och teknik	14
2.3	Lärarnas uppfattning om sin undervisning	16
2.4	Lärarnas uppfattning om teknikämnet	18
2.5	Lärarnas uppfattning om fortbildning och kontakter med skollidarna	25
2.6	Lärarnas uppfattning om NTA och Barn ser på fram tiden	26
3	Utprovnigen av det nya materialet	31
3.1	Lärarnas uppfattning om det nya materialet och fort bildningen	31
3.2	Deltagande observation	33
3.3	Översiktlig analys av innehållet i utbildningen	35
3.4	Fokusgruppsintervju	36
3.5	Kortfattad beskrivning av ett teknikuppdrag	39
3.6	Kortfattad analys av ett teknikuppdrag	40
4	Diskussion och rekommendationer	43
4.1	Förutsättningar för projektet	43
4.2	Teknikämnet i skolor 4-6	44
4.3	Lärarnas uppfattningar av det nya materialet	45
4.4	Analys av målsättning och innehåll i det nya materialet	46
4.5	Utbildningen	47
4.6	Rekommendationer inför framtiden	49

5	Referenser	51
----------	-------------------	-----------

1 Projekt och uppdrag

1.1 Projektet ”Barn ser på framtiden”

Projektet *Barn ser på framtiden* har pågått sedan hösten 2001 och är framförallt ett nationellt skolprojekt som syftar till att stimulera elever i skolår 4-6 att fundera över framtidens teknik. Projektet drivs av *Ingenjörsvetenskapsakademin (IVA)* och *Vetenskapsrådet (VR)* och leds av en styrgrupp med representanter från näringslivet, forsknings-samhället och skolan. Tanken med projektet är att eleverna skall reflektera över hur vi människor kommer bo, äta och transportera oss på ett miljömässigt och hållbart sätt år 2020. Den övergripande målsättningen med projektet är att stimulera elevernas intresse för teknik och naturvetenskap, försöka påverka lärarna att utveckla sin undervisning och integrera teknikämnet med andra ämnesområden. En annan målsättning är att eleverna under arbetet skall utveckla en medvetenhet om teknikens kunskapstraditioner och hur tekniken påverkat och påverkar människan, samhället och naturen. En viktig arbetsmetod i projektet har varit att frågeställningar riktade till eleverna skall utgå från barns sätt att ställa frågor och att relatera teknik och naturvetenskap till vardagsnära situationer (Eckert & Grewin, 2004). Sammanfattningsvis kan projektet *Barn ser på framtiden* beskrivas som ett projekt som består av fyra olika delar:

- Lärarhandledning
- Tävling
- Utställning av elevernas tävlingsbidrag
- Metodutveckling

Projektets första fas (2001-2003) har framförallt haft formen av en tävling där eleverna fått fundera över och fantisera kring hur människor löser vardagsnära problem i en fiktiv stad år 2020. Arbetet har

varit indelat i olika temaområden som: *hemma, på väg, jobbet, skolan, möten, kropp, hälsa samt mat och miljö*. År 2003 deltog över 1700 elever i tävlingen och några av bidragen presenterades och fick priser vid vetenskapsfestivalen i Göteborg. I projektets andra fas (2003-2005) har målet dessutom varit att aktivt stimulera lärarna i skolan att arbeta med framtiden som utgångspunkt för en utvecklad teknikundervisning i skolåren 4-6. Detta har bland annat inneburit att den ursprungliga lärarhandledningen har förbättrats utifrån de synpunkter som framkommit i utvärderingar. Lärarhandledningen har sedan skickats ut till ca 8000 skolor.

Emellertid har flera utvärderingar (Kullinger, 2005) och rapporter (Schuber, 2006) visat att projektet trots intensiva satsningar har haft svårt att nå ut till lärarkåren. Styrgruppen har därför föreslagit att projektets tredje fas (2006-2010) skall utgöras av en ytterligare satsning för att nå skolan och lärarna i samarbete med andra etablerade projekt och nätverk inom området.

1.2 ”Barn ser på framtiden” införlivas i NTA

Projektets tredje fas syftar till att utöka genomslagskraften och spridningen av projektet *Barn ser på framtiden* genom att inleda ett samarbete med andra befintliga projekt som *Naturvetenskap och teknik för alla* (NTA) och *Centrum för tekniken i skolan* (CETIS). Målsättningen med denna fas är att projektet *Barn ser på framtiden* skall införlivas och integreras i 6-7 olika undervisningsteman i NTA:s ordinarie utbildningsmaterial för skolan. Genom detta får projektet möjligheter att ta del av NTA:s uppbyggda nätverk som består av ett samarbete med ca 70 kommuner, ett antal friskolor och nästan 60 000 elever (www.kva.nta.se). Enligt NTA:s målsättning beräknas denna siffra öka till omkring 100 deltagande kommuner inom de närmaste åren (2008). En av målsättningarna med samarbetet är också att projektet *Barn ser på framtiden* kan bidra till att förstärka teknikinnehållet i NTA-materialet och att åstadkomma en ökad ämnesintegration. Förutom detta finns målsättningen att projektet *Barn ser på framtiden* skall bli en del av CETIS skolutvecklingsmaterial som utgörs av ett antal lektionsförslag som lärare kan hämta kostnadsfritt via Internet. Dess-

utom skall den befintliga lärarhandledningen uppdateras och läggas ut på populära webbplatser för nationell spridning till lärarkåren. Den ursprungliga tävlingen planeras också att genomföras som vanligt under projektets tredje fas. Sammanfattningsvis kan projektet *Barn ser på framtiden införlivas i NTA* beskrivas utifrån följande:

- *Barn ser på framtiden* införlivas i NTA:s utbildningsmaterial med 6-7 utvalda NTA teman och använder NTA:s struktur för utbildningsmaterial och fortbildning av lärare för att nå ut.
- *Barn ser på framtiden* införlivas i CETIS ”skolutvecklingsmaterial” – ett antal lektionsförslag för skolundervisning i teknik, som är gratis för lärare att ladda ner från Internet.
- Uppdatering av befintlig lärarhandledning i digitalform, att lägga ut på populära webbplatser för nationell spridning.

(IVA, projektbeskrivning, 2006)

Målsättningen är att alltså att projektet *Barn ser på framtiden* integreras genom att olika elevuppgifter eller uppgifter med inriktning på framtidens teknik sammanlänkas i det ordinarie NTA-materialet. Dessutom finns målsättningen att en sammanfattning av grundtankarna från rapporten *Hjälpsamma robotar och hälsosam luft åt alla* (Eckert & Grewin, 2004) skall utgöra ett viktigt inslag i varje integrerat tema. Kursplanernas mål för teknikämnet utgör också en viktig ledstjärna för integrationsarbetet. En arbetsgrupp och en ansvarig delprojektledare utses för varje tema och en referensgrupp med representanter från IVA, CETIS, NTA och några science centers kommer att vara behjälpliga under arbetet. Följande NTA-teman skall integreras med projektet *Barn ser på framtiden*:

- Kretsar kring el
- Magneter och motorer
- Matens kemi
- Rörelse och konstruktion
- Från frö till frö
- Flyta och sjunka

- Mäta tid

Ett viktigt inslag i NTA:s koncept består av en kontinuerlig fortbildning av de medverkande lärarna. NTA:s fortbildningsorganisation består av ca 70 kommunsamordnare och ungefär 160 temautbildare som har till uppgift att utbilda lärarna i det aktuella temat. Tanken är att dessa temautbildare också skall utbilda lärarna i de teman som projektet *Barn ser på framtiden* utgör en del av. Syftet är att temautbildarna skall få fortbildning om teknikinslagen via regionala och kommunala utbildningsdagar. En extern utvärderare har kontrakterats för att undersöka hur implementeringen av projektet fungerar, hur lärarna tagit till sig de nya teknikinslagen och hur materialet fungerar i klassrummet.

1.3 Tidsplan och utvärdering

Enligt målsättningen i projektbeskrivningen (IVA, 2006) och den ursprungliga tidsplanen skulle arbetsgrupperna ha arbetat fram det nya materialet och testat detta under 2006. Detta innebar också att materialet skulle förankras hos bland annat NTA och CETIS under året och att det skulle vara färdigt att användas i januari 2007. Man planerade dessutom att genomföra utbildningen av temautbildarna under första halvåret 2007. Utvärderingen av projektet planerades utifrån projektbeskrivningen vilket bland annat innebar att olika delstudier av den nya fortbildningen skulle genomföras under hösten 2006 (bakgrundstudien), våren 2007 (temautbildarnas uppfattningar om projektet) och hösten 2007 (Lärarnas uppfattningar av projektet). På grund av olika anledningar, som utvärderaren inte fått ta del av, har det visat sig att projektet blivit kraftigt försenat. Detta har medfört att det nya undervisningsmaterialet först har färdigställts under hösten 2007 och utprovats under november 2007. Utifrån dessa förändrade förutsättningar har en ny överenskommelse om utvärderingen av projektet gjorts mellan IVA och utvärderaren. Utvärderingen av projektet skall ske med hjälp en successiv datainsamling och utmynna i tre rapporter med följande innehåll:

- **Rapport A** (jan 08): Bakgrundstudie av ca 200 NTA-lärare och deras uppfattningar om teknik och naturvetenskap i skolan. Studie av ca 20 lärares uppfattningar av materialet genom utprovningen under hösten 2007. En översiktlig analys av det pedagogiska innehållet i någon del av det nya materialet.
- **Rapport B** (sep 08): Avser att beskriva lärarnas uppfattningar om hur tekniken implementerats i det nya materialet och i NTA-materialet som helhet samt hur lärarna uppfattar fortbildningen.
- **Rapport C** (maj/juni 09): Avser att beskriva hur lärarna uppfattat teknikslagen, hur de arbetar med teknikämnet och hur materialet fungerar i klassrummet. Redovisningen innebär också en slutredovisning av utvärderingen.

Enligt projektbeskrivningen (IVA, 2006) skall utvärderingens alla olika delar framförallt fokusera frågeställningar som rör teknikundervisningen i skolan, hur lärarna upplever denna undervisning och på vilka sätt tekniken integreras i andra ämnesområden. Bakgrundstudien (rapport A) och de följande studierna (rapport B och C) utgör därmed också en möjlighet att analysera hur utbildningen påverkat lärarna när det gäller teknikämnets status och innehåll. Utvärderingen gör det också möjligt att analysera i vilken grad utbildningen och det nya materialet påverkar lärarna när det gäller samarbete över ämnesgränser och samarbete med andra yrkesgrupper såsom forskare, företagare och anställda på science centrers.

1.4 Metoder och analyser

Utvärderingen av projektet *Barn ser på framtiden införlivas med NTA* kommer att genomföras med ett antal olika datainsamlingsmetoder. När det gäller bakgrundstudien (rapport A) har denna genomförts med hjälp av webbaserade enkäter och telefonintervjuer. Utvärderingen av utprovningen av materialet under hösten 2007 genomfördes med hjälp av deltagande observation och videodokumentation samt en fokusgruppsintervju. Delar av det nyskrivna projekt materialet kommer att analyseras med hjälp av innehållsanalys och jämföras med forsknings-

resultat från det utbildningsvetenskapliga ämnesområdet och med material från projektet *Barn ser på framtiden*.

Den andra rapporten (B) kommer framförallt ha fokus på hur lärarna uppfattar materialet och fortbildningen. Eftersom fortbildningen genomförs på många olika platser med stor geografisk spridning kommer datainsamlingen framförallt att genomföras med hjälp av webbaserade enkäter och telefonintervjuer. Vid något tillfälle under utbildningen kommer troligtvis en ny observationsstudie också att genomföras. När det gäller den webbaserade delen är förhoppningen att ett stort antal lärare skall kunna delta. I den sista rapporten (C) är tanken att genomföra en studie om lärarnas uppfattningar om hur materialet fungerar i klassrummet. Även vid detta tillfälle kommer webbaserade enkäter och observationsstudier att användas.

1.5 Undersökningsgrupper och bortfall i de första studierna

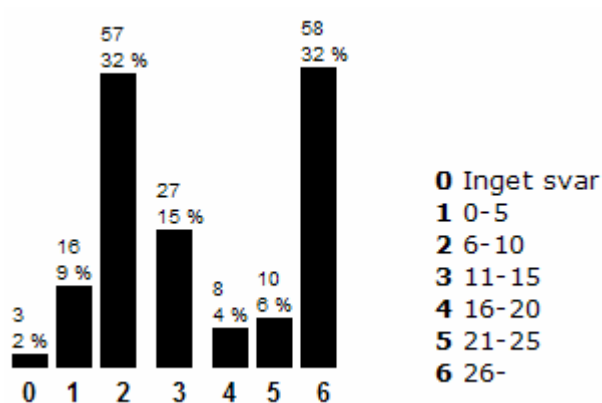
Bakgrundsstudien genomfördes utifrån den ursprungliga tidsplanen med datainsamling från november 2006 till februari 2007. Detta innebär att 253 NTA-lärare fick tillfälle att svara på frågeställningar om sin undervisning i teknik och i de naturvetenskapliga ämnena samt hur de uppfattar NTA-materialet. Sammanlagt svarade 179 lärare på enkäten vilket innebär en reell svarsfrekvens på 70.8 %. Urvalet gjordes med hjälp av NTA-kommunsamordnare i 20 slumpvis valda kommuner. En svaghet i datainsamlingen utgörs av att kommunsamordnaren genomförde urvalet av lärarna i den utvalda kommunen vilket gjorde datainsamlingen mer komplex och svårarbetad. Detta kan utgöra en skevhet i materialet då det inte kan uteslutas att det framförallt är intresserade lärare som deltagit. I resultatredovisningen har bortfallet tagits bort från diagrammen för att åstadkomma en så tydlig beskrivning som möjligt. Det interna bortfallet på de olika frågeställningarna finns emellertid kvar och fördelar sig olika vid olika frågeställningar. Telefonintervjuerna genomfördes under våren 2007 med 15 deltagande lärare. Observationen av utprovningen av materialet och fokusgruppsintervjun genomfördes med ett tiotal lärare i Gävle under november 2007.

2 Bakgrundsstudien

2.1 Lärarerfarenhet och utbildning

Av de 179 NTA-lärare som svarat på enkäten var 137 kvinnor (77 %) och 41 män (23 %). Resultatet visar att en majoritet av de tillfrågade lärarna antingen har 6-10 års yrkeserfarenhet eller mer än 26 års erfarenhet av läraryrket. Nästan var tionde som svarat har mindre än fem års erfarenhet av att arbeta som lärare. Diagram 1 visar fördelningen av yrkeserfarenhet hos de deltagande lärarna.

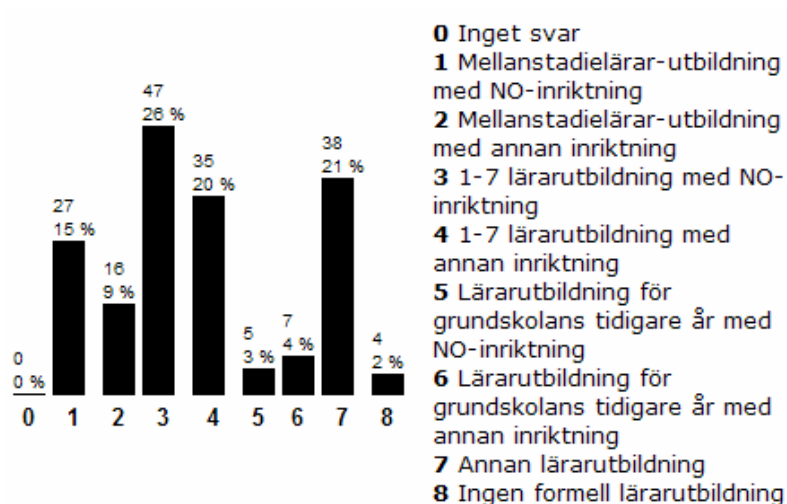
Diagram 1: *Hur många år har du arbetat som lärare? (n=176)*



Analysen av lärarnas utbildningsbakgrund visar att 1-7 lärare med NO-inriktning, 1-7 lärare med annan inriktning (SO) och annan lärarutbildning (t.ex. Lågstadie lärare eller 4-9 lärare) är de vanligast förekommande lärarkategorierna. Dessa tre lärarkategorier utgör två tred-

jedelar av samtliga deltagande lärare. Den typiske läraren som deltagit i utvärderingen är en kvinnlig, 1-7 lärare med NO inriktning och med 6-10 års yrkeserfarenhet. Diagram 2 beskriver lärarnas utbildningsbakgrund och lärarutbildning.

Diagram 2: Vilken inriktning har du i din grundläggande lärarutbildning? (n=179)



Analysen visar att ungefär hälften av de deltagande lärarna har genomgått en utbildning med inriktning mot naturvetenskap och teknik. Denna uppskattning har gjorts genom att addera andelen mellanstadielärare med NO-inriktning (15%), 1-7 lärare med NO-inriktning (26%) och lärarutbildningen mot tidigare skolår med NO-inriktning (3%) samt att uppskatta att lärare med annan inriktning till hälften består av lärare med NO-bakgrund (t.ex. Lågstadielärare med NO-inriktning). Det blir då möjligt att konstatera att ungefär hälften av NTA-lärarna som deltagit i utvärderingen har genomgått en lärarutbildning där naturvetenskap och teknik utgör ett viktigt inslag medan den andra hälften saknar detta.

2.2 Undervisning i NO och teknik

Lärarna har också fått beskriva hur många lektioner (40 min) i veckan man undervisar sina elever i de naturvetenskapliga ämnena och i teknik. Resultatet visar att det existerar relativt stora skillnader i hur mycket undervisningstid man använder till NO-undervisningen jämfört med hur mycket tid man ägnar sig åt undervisning i teknik. Sex av tio lärare (60 %) uppger att de undervisar i NO 1-2 lektionstimmar i veckan. Över 30 % av lärarna menar att de ägnar 3-4 lektioner i veckan åt ämnesrådet. Sammantaget uttrycker över 90 % av lärarna att de har minst 1 NO-lektion i veckan. Diagram 3 visar hur många lektionstimmar i veckan lärarna undervisar i NO.

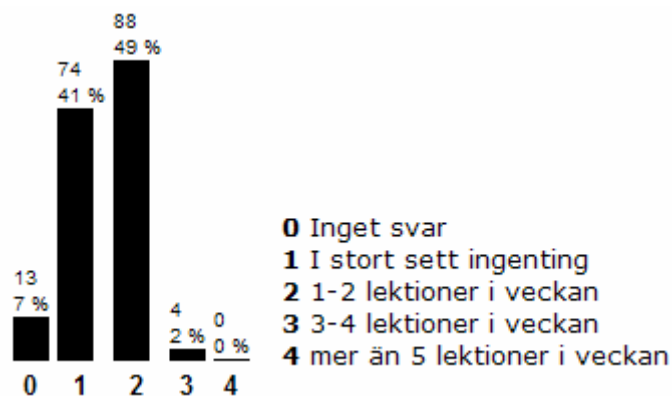
Diagram 3: Hur många timmar (40-minuters lektioner) arbetar de elever som du är mentor/klassföreståndare för med NO under en genomsnittsvecka?(n= 174)



När det gäller teknikundervisningen ser bilden annorlunda ut. Ungefär 40 % av lärarna uppger att de i stort sett inte har någon teknikundervisning överhuvud tagit medan ungefär hälften (49 %) av samtliga uppger att de undervisar 1-2 timmar i veckan. Sammantaget uppger endast 51 % av lärarna att de har minst 1 tekniklektion i veckan. 13 av lärarna i undersökningen valde att inte svara på frågeställningen.

En möjlig felkälla i denna frågeställning kan vara att den inte har utgått från en enhetlig definition av vad som kan sägas utgöra teknikundervisning respektive NO-undervisning vilket innebär att resultatet kan vara felvisande. Emellertid finns det flera resultat som pekar på att teknikundervisning är betydligt mer sällsynt än NO-undervisning bland NTA-lärarna. Diagram 4 beskriver lärarnas uppfattning hur mycket teknikundervisning de genomför under en genomsnittsvecka.

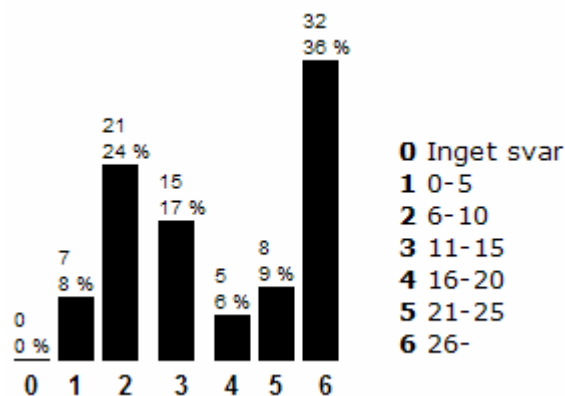
Diagram 4: Hur många timmar (40-minuters lektioner) arbetar de elever som du är mentor/klassföreståndare för med teknik under en genomsnittsvecka? (n=166)



Om man genomför en korrelationsanalys över gruppen lärare som undervisar i teknik i genomsnitt 1-2 undervisningstimmar i veckan och relaterar detta till lärarnas utbildning och ålder framträder ett nytt mönster. Analysen visar att gruppen lärare som undervisar i teknik består av lärare med olika lärarutbildningar i ungefär samma fördelning som tidigare beskrivits men att lärare med minst 26 års yrkeserfarenhet är tydligt överrepresenterade. Detta betyder att lärare med lång lärarerfarenhet uppger att de undervisar i teknik i större omfattning än yngre lärarna. Analysen kan emellertid inte förklara varför det förhåller sig på detta viset. När det gäller gruppen lärare som uppger att de i stort sett inte har teknikundervisning alls finns inga motsvarande mönster. En möjlig förklaring kan vara att de äldre lärarna i högre

utsträckning än lärare med nyare lärarutbildning inte gör en tydlig distinktion mellan vad som är NO-undervisning och vad som är teknikundervisning. Det finns emellertid ingen data som stödjer en sådan slutsats. Diagram 5 beskriver fördelningen av yrkesverksamma år hos lärare som undervisar teknik minst en lektion i veckan.

Diagram 5: Andelen lärare som uppger att de undervisar 1-2 lektionstimmar i veckan i teknik fördelat på antal år i läraryrket. (n=88)



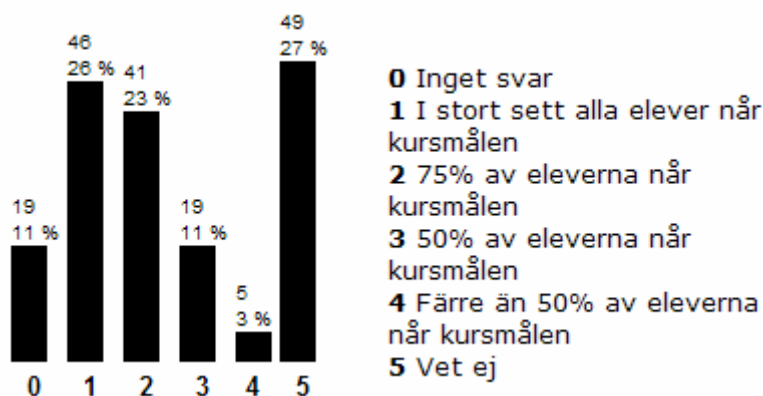
2.3 Lärarnas uppfattning om sin undervisning

Lärarna har också fått svara på hur de upplever att undervisa i naturvetenskap och teknik. Analysen visar att det existerar relativt stora skillnader när det gäller upplevelsen av säkerhet och trygghet att undervisa i dessa ämnesområden. När det gäller NO-ämnena uppger 77 % av samtliga lärare att de känner sig säkra eller ganska säkra när de undervisar. Endast 6 % uttrycker osäkerhet. När det gäller teknikundervisningen är bilden en annan. Endast hälften (48 %) upplever att de känner sig säkra eller ganska säkra och nästan en fjärdedel (22 %) av lärarna uttrycker osäkerhet.

Liknande mönster finns när det gäller lärarnas uppskattning av hur många elever som uppnår kursmålen för de naturvetenskapliga ämnen och för teknikämnet. 71 % av lärarna uppger att alla eller minst 75

% av eleverna uppnår kursmålen för de naturvetenskapliga ämnena. När det gäller teknik är det endast hälften lärarna som uppger att deras elever når lika långt. Nästan 40 % av de tillfrågade lärarna uppger att de inte vet om deras elever når målen eller undviker att svara på frågeställningen. En möjlig förklaring till denna skillnad mellan ämnena kan utgöras av att lärarna har bättre kunskaper om kursplanerna i det naturvetenskapliga ämnesområdet än vad de har om teknikämnet. Men även i detta fall finns inget i materialet som stödjer en sådan slutsats. Det relativt stora interna bortfallet på frågan och det stora antalet lärare som svarar att de inte vet stödjer emellertid denna förklaring. I diagram 6 har lärarna svarat på hur stor del av deras elever som når kursplanernas mål i teknikämnet för skolår 5.

Diagram 6: Tycker Du att Dina elever når upp till kursmålen för år fem i teknik? (Välj det alternativ som passar bäst!) n=160



Lärarna har också fått beskriva i vilken utsträckning de integrerar NO- och teknikundervisningen med andra ämnesområden och i vilken utsträckning de samarbetar med lärare med annan ämnesbakgrund. Analysen visar att 53 % av lärarna menar att de endast integrerar NO och teknik med andra områden i viss uträckning. Emellertid uttrycker ungefär en femtedel (20 %) av lärarna att de integrerar undervisningen i hög eller mycket hög utsträckning. Ungefär samma mönster finns när det gäller samarbete med andra lärarkategorier förutom att endast 13

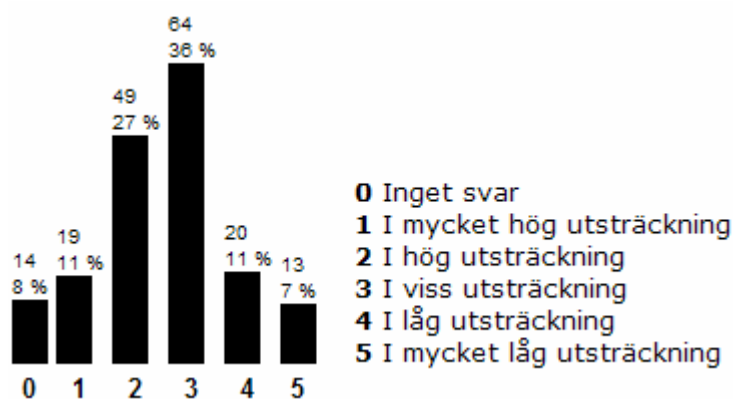
% av lärarna uppger att de samarbetar med andra i hög eller mycket hög utsträckning. När samarbete förekommer är matematik och svenska de vanligaste ämnena att samarbeta kring.

2.4 Lärarnas uppfattning om teknikämnet

Lärarna har också fått beskriva hur de uppfattar teknikämnet och vilka utgångspunkter de använder när de undervisar i ämnet. Ungefär 40 % av lärarna beskriver att de i hög eller mycket hög utsträckning använder läromedel som utgång för sin undervisning. En tredjedel (33 %) av lärarna menar att de endast gör detta i viss utsträckning och 22 % i låg eller mycket låg utsträckning. Om man tittar närmare på vilka lärarkategorier som uttrycker att de använder läromedel i hög utsträckning visar det sig att denna grupp framförallt består av 1-7 lärare utan NO och teknik i sin utbildning och lärare med annan lärarutbildning. Analysen visar alltså att det finns en tydlig trend att lärare som inte har NO och teknik i sin grundutbildning i högre utsträckning än andra använder läromedel som utgångspunkt för sin undervisning.

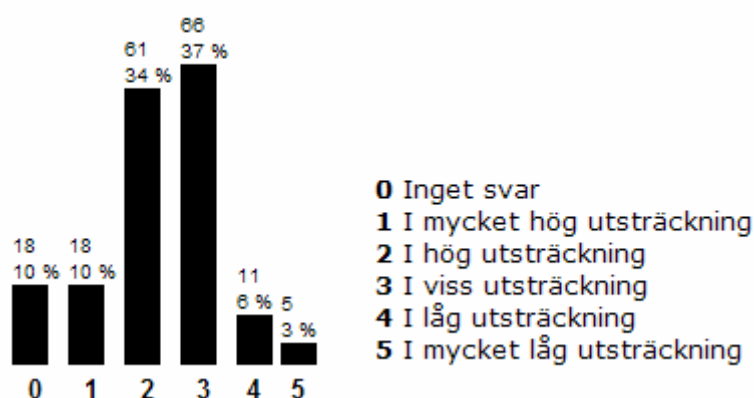
Lärarna har dessutom fått uppge i vilken utsträckning de använder kursplanerna i teknik som utgångspunkt i undervisningen. Nästan fyra av tio (38 %) uppger att de gör detta i hög eller mycket hög utsträckning medan ungefär var femte lärare (18 %) menar att de gör detta i låg eller mycket låg utsträckning. En djupare analys visar att det framförallt är lärare som saknar NO och teknik i sin lärarutbildning och lärare med mer än 26 års yrkeserfarenhet som inte använder kursplanerna som utgångspunkt för sin undervisning. Resultatet i detta avsnitt antyder att lärare som inte har fått en grundläggande lärarutbildning med inriktning mot naturvetenskapliga ämnen och i teknik tycks vara mer bundna till läromedel än andra och inte använda kursplanerna som utgångspunkt för sin undervisning i lika hög utsträckning som andra. Diagram 7 beskriver i vilken utsträckning lärarna använder kursplanen i teknik som utgångspunkt för sin undervisning.

Diagram 7: I vilken utsträckning använder Du kursplanerna i teknik som utgångspunkt för Din undervisning? (n=165)



Lärarna har också fått uppge vilka arbetsformer de använder i sin teknikundervisning och hur de organiserar innehållet i undervisningen. Detta innebär exempelvis att de har fått uppge i vilken utsträckning de arbetar med *problemlösning*, *reflektion*, *design och konstruktion*, *modern teknik* och *olika perspektiv*. Enligt lärarna är de vanligaste arbetsätten i teknikundervisningen *problemlösning* och att man låter *eleverna reflektera* över svar på problem eller uppgifter. Nästan hälften (44 %) uppger att de använder *problemlösning* i hög eller mycket hög utsträckning och lika stor andel menar att de låter *eleverna reflektera* över sina och andras lösningar. Var tionde (10 %) lärare uttrycker att de endast gör detta i låg eller mycket låg utsträckning. Diagram 8 beskriver i vilken utsträckning lärarna använder *problemlösning* och *elevreflektion* som en del av sin teknikundervisning.

Diagram 8: I vilken utsträckning får eleverna reflektera över sina egna och kamraters lösningar (på t ex problemlösning eller laborationer) i teknikundervisningen? (n=161)



Andra vanliga arbetsformer och perspektiv i undervisningen är att man utgår från ett *historiskt perspektiv* eller att arbetar med *design och konstruktion*. Ungefär var fjärde lärare (24 %) uppger att man använder ett *historiskt perspektiv* i hög eller mycket hög utsträckning och 22 % uppger att man arbetar med *design och konstruktion* i samma utsträckning. Ungefär var tionde lärare menar också att de arbetar med *modern teknik* (12 %) och *framtidsperspektiv* (11 %) i hög eller mycket hög utsträckning. När det gäller samarbete med *företag* (3 %) och *science centers* (2 %) är det endast några få lärare som uppger detta i hög eller mycket hög utsträckning. Tabell 1 beskriver andelen lärare som uttrycker att de arbetar med ett perspektiv eller innehåll i hög eller mycket hög utsträckning.

Tabell 1: Andelen lärare (%) som uppger att de använder vissa arbetsätt eller perspektiv i teknikundervisningen i hög eller mycket hög utsträckning.

Arbetsätt eller perspektiv	Andelen lärare som uttrycker att de arbetar med ett arbetsätt eller perspektiv i hög eller mycket hög utsträckning (%)
Problemlösning	44 %
Reflektion	44 %
Historiskt perspektiv	24 %
Design och konstruktion	22 %
Modern teknik	12 %
Framtidsperspektiv	11 %
Samarbete med företag	3 %
Samarbete Science centrers	2 %

När det gäller andelen lärare som arbetar med ett visst arbetsätt eller perspektiv i låg eller mycket låg utsträckning framkommer en motsvarande bild. Samtidigt är det intressant att konstatera att nästan 7 av 10 lärare (69 %) använder sig av *science centers* eller *samarbete med företag* i låg eller mycket låg utsträckning i sin teknikundervisning. Analysen visar också att relativt stor andel lärare använder *design och konstruktion* (28 %), *framtidsperspektiv* (23 %) eller *modern teknik* (22 %) i låg eller mycket låg utsträckning. Analysen visar också att ungefär var tionde lärare använder *problemlösning* (10 %), *elevreflektion* (9 %) eller ett *historiskt perspektiv* (8 %) i låg eller mycket låg utsträckning. Tabell 2 beskriver andelen lärare som uttrycker att de arbetar med ett perspektiv eller innehåll i låg eller mycket låg utsträckning.

Tabell 2: Andelen lärare (%) som uppger att de använder vissa arbetsätt eller perspektiv i teknikundervisningen i låg eller mycket låg utsträckning.

Arbetsätt eller perspektiv	Andelen lärare som uttrycker att de arbetar med ett arbetsätt eller perspektiv i låg eller mycket låg utsträckning (%).
Samarbete Science centrers	69 %
Samarbete med företag	69 %
Design och konstruktion	28 %
Framtidsperspektiv	23 %
Modern teknik	22 %
Problemlösning	10 %
Reflektion	9 %
Historiskt perspektiv	8 %

Det är viktigt att poängtera att dessa resultat kan användas i framtida undersökningar och utvärderingar som indikatorer på vilken genomslagskraft projektet *Barn ser på framtiden* faktiskt har haft och hur man lyckas med integrationen. Det vill säga, att resultatet i denna undersökning kan användas för att jämföra om lärarna om ca 1-2 år faktiskt har förändrat sin teknikundervisning eller inte. En möjlig hypotes är att om man lyckas med införlivningen av *Barn ser på framtiden* i NTA bör detta medföra att andelen lärare som använder *framtidsperspektiv* och *modern teknik* i hög eller mycket hög utsträckning öka väsentligt. Det kan då också vara intressant att analysera hur införlivningen påverkar och förändrar undervisningens innehåll när det gäller de andra perspektiven. Om tillfälle ges kommer en sådan analys att genomföras i en framtida utvärdering.

Lärarna har också fått tillfälle att mer fritt kommentera hur man bedriver teknikundervisningen i sina klasser. I dessa kommentarer framkommer flera exempel på att lärarna upplever att teknikundervisningen inte får det utrymme som man skulle vilja. Några lärare uttrycker detta på följande sätt:

Det är mycket som ska arbetas med i skolan förutom rena ämneslektioner. När det blir för lite tid över så plockas det oftare från teknik och No än andra ämnen. Vi har många elever som går på Svenska som andraspråk vid olika tillfällen i veckan samt på modersmål. Eftersom detta också sker inom ramen för elevens skoldag så blir det oftast de ämnena som försvinner. Rent schemamässigt får vi inte ihop det!

Det lilla som blir ren teknik i skolan så handlar det oftast om att först fundera över någon idé eller lösning på problem. Sedan att bygga, konstruera. Därefter att testa, utvärdera och redovisa på något vis.

Flera av lärarna försöker också beskriva innehållet i undervisningen mer ingående och detaljerat. Detta kan exempelvis utgöras av att man utgår från en teknisk komponent, hur man löste något tekniskt problem från förr i tiden, hur man bygger hus eller broar eller om att spara energi och hur det påverkar den globala uppvärmningen. En lärare uttrycker det på följande sätt:

I min undervisning brukar jag utgå ifrån hur en teknisk komponent utvecklats med tiden. Ofta har jag med mig saker så att jag kan visa ex. videokameran. Jag har gjort studiebesök på olika företag för att visa hur man börjar en produkt på ett ställe för att avsluta den på ett annat...

Flera kommentarer indikerar att man arbetar med teknikundervisningen på ett medvetet och genomtänkt sätt där man strävar efter att få med flera olika perspektiv i sin undervisning. Några lärare uttrycker detta på följande sätt:

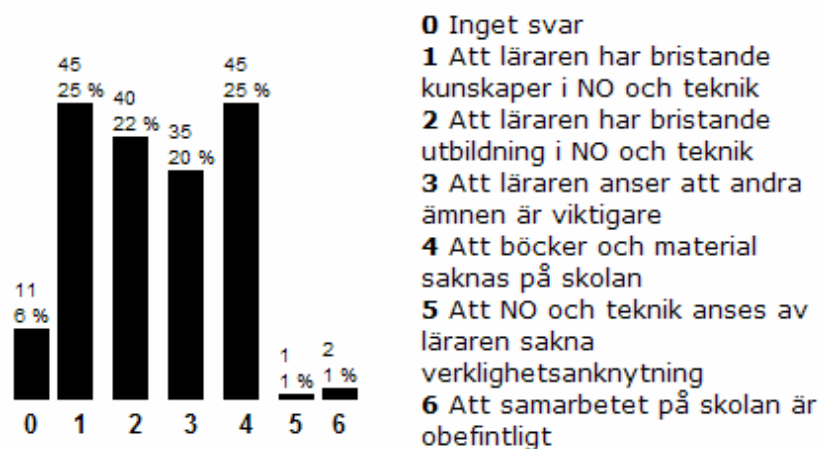
Att utgå ifrån dåtidens, nutidens och framtidens teknologi ger idéer och också svar på varför vissa saker har utvecklats i symbios med sin samtid. Att använda dagens teknik vid till exempel dokumentation uppmuntrar och förenklar för elever i deras arbete. I egenskap av en liten landsbygds-skola är det svårt att använda utställningar och företag i undervisningen.

Det är alltid lättare när man anknyter undervisningen till elevens vardag och även ser utvecklingen bakåt. Jag debatterar/diskuterar med eleverna fenomen i deras vardag. Vi besöker även Tekniska museet och följer medias bevakning av vetenskap och teknik.

Vi funderar på hur man löste något förr i tiden med hjälp av teknik, hur man ville den skulle se och varför. De får också fundera på hur man kan förbättra t ex en produkt/teknik i framtiden för att anpassas till vår teknologiska utveckling. Det är bra att jämföra med hur man gjorde förr i tiden så att de ser en utveckling till idag. Vi har viss kontakt med några lokala företag där vi gör studiebesök.

Lärarna har också fått beskriva sina uppfattningar om varför det vanligtvis inte förekommer så mycket NO och teknikundervisning i grundskolans tidigare skolår. Ungefär en fjärdedel av lärarna menar att detta beror på *bristande kunskaper om NO och teknik* (25 %) och att *böcker och material ofta saknas på skolan* (25 %). Ungefär var femte lärare menar att den främsta orsaken till detta fenomen beror på att läraren har *bristande utbildning i NO och teknik* (22 %) eller att *andra ämnen är viktigare* (20 %). Diagram 9 beskriver lärarnas uppfattning varför det vanligtvis inte förekommer så mycket NO och teknikundervisning i grundskolans tidigare skolår.

Diagram 9: Flera undersökningar visar att lärare för grundskolans tidigare år vanligtvis inte har så mycket NO- och teknikundervisning med sina elever. Vad tror Du att det beror på? (Välj det alternativ Du tror är mest avgörande!)

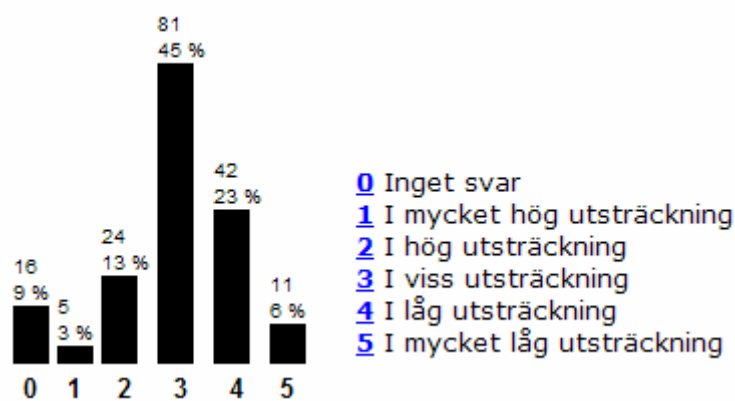


2.5 Lärarnas uppfattning om fortbildning och kontakter med skolledarna

Ungefär 40 % av lärarna uttrycker att det finns goda eller mycket goda förutsättningar och möjligheter att delta i fortbildning med inriktning mot det naturvetenskapliga ämnesområdet. När det gäller teknik uttrycker mindre än var sjätte lärare (16 %) samma sak. Diagram 10 beskriver i vilken utsträckning lärarna upplever att det finns möjligheter att få fortbildning med inriktning mot teknik. Relativt många lärare upplever dessutom att det finns ett svagt intresse från skolledarhåll när det gäller att utveckla undervisningen i naturvetenskap och teknik och nästan var femte lärare menar till och med att det finns ett lågt eller mycket lågt intresse hos skolledarna. Mindre än hälften av lärarna (43 %) upplever att skolledarna i hög utsträckning eller i mycket hög ut-

sträckning är intresserade av att utveckla undervisningen i NO och teknik. Diagram 10 beskriver i vilket utsträckning lärarna upplever att det finns möjlighet till fortbildning i teknik.

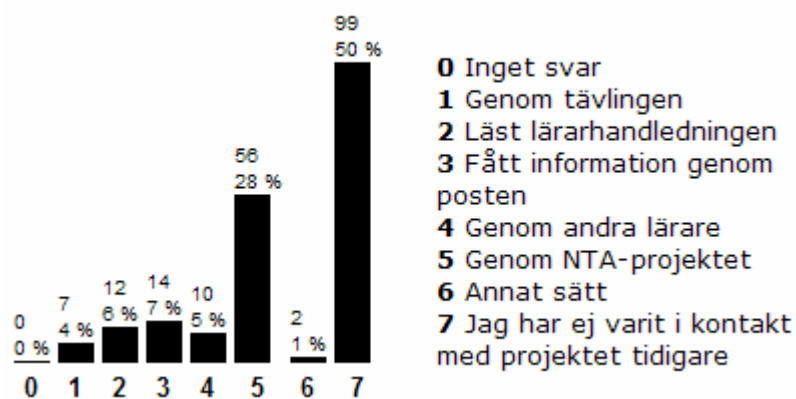
Diagram 10: *I vilken utsträckning tycker Du att det finns möjlighet att få fortbildning i teknik? (n=163)*



2.6 Lärarnas uppfattning om NTA och Barn ser på framtiden

Lärarna har också fått beskriva om och i så fall hur de fått kontakt med projektet *Barn ser på framtiden*. Resultatet visar att hälften av NTA-lärarna aldrig har varit i kontakt med projektet tidigare och att 28 % av lärarna fått kontakt via NTA. Ungefär var tionde lärare har antingen fått kontakt med projektet via tävlingen (4 %) eller via lärarhandledningen (6 %). Diagram 11 beskriver på vilka sätt de fått kontakt med projektet *Barn ser på framtiden*.

Diagram 11: På vilka sätt har Du tidigare kommit i kontakt med projektet "Barn ser på framtiden"? (n=200)



Lärarna har dessutom fått uttrycka hur de uppfattar NTA-materialet och i vilken utsträckning de uppfattar att materialet stimulerar undervisningen men också i vilken utsträckning de uppfattar att det styr undervisningen. Resultatet visar att en klar majoritet av lärarna (81 %) upplever att NTA-materialet stimulerar elevernas kreativitet och fantasi i hög eller i mycket hög utsträckning. Detsamma gäller när det gäller materialets förmåga att få eleverna att ställa frågor (75 %). Ungefär en femtedel av lärarna (21 %) menar att materialet endast lyckas med detta i viss utsträckning och bara några få i låg eller mycket låg utsträckning. Emellertid menar 61 % av lärarna att NTA styr elevernas arbetssätt i hög eller mycket hög utsträckning. I tabell 3 beskrivs lärarna upplever att NTA-materialet stimulerar eller styr eleverna.

Tabell 3: I vilken utsträckning lärarna upplever att NTA-materialet stimulerar elevernas kreativitet och att ställa frågor samt i vilken utsträckning de upplever att materialet styr elevernas arbets sätt (%).

Frågeställning	Hög eller mycket hög utsträckning	Viss utsträckning	Låg eller mycket låg utsträckning
NTA stimulerar elevernas egen kreativitet och fantasi	81 %	16 %	1 %
NTA stimulerar eleverna att ställa frågor	75 %	21 %	2 %
NTA styr elevernas arbets sätt	61 %	34 %	1 %

När lärarna får möjlighet att uttrycka sig fritt framkommer att många är nöjda eller mycket nöjda med stödet som NTA-materialet erbjuder. Flera lärare uttrycker framförallt att NTA utgör ett viktigt stöd när det gäller att ha tillgång till laborativt material och som vägledning i arbetet. Flera lärare uttrycker att NO-undervisningen fått ett lyft med NTA- materialet. Några av lärarna uttrycker detta på följande sätt:

NTA-utbildningarna och materialet är verkligen ett lyft för NO-undervisningen och till viss del även för tekniken. Materialet främjar ett undersökande arbets sätt, där eleverna får lära sig att dra slutsatser. Mycket positivt.

NTA-lådorna är smidiga att använda och går långsamt fram. Det gör att alla hinner med och förstår. Det finns ändå plats för dem som vill göra utsvävningar. Lätt att nivåanpassa.

NTA har bidragit till att alla elever från 5 år t.o.m. åk 8 får NO undervisning som väcker intresse för NO-ämnena.

Jag tycker lådorna är suveräna! Man fångar alltid någon mer än dom redan frälsta

En hel del av lärarna uttrycker emellertid att det är viktigt att det är lärarna som bestämmer undervisningens slutliga innehåll och att det är viktigt att inte följa materialet slaviskt. Dessa lärare pekar också på betydelsen av utbildning för att kunna använda sig av materialet på ett flexibelt och innovativt sätt. Några lärare uttrycker dessa tankar på följande sätt:

Det är ju ändå som lärare man sätter ramarna för arbetet. Ju osäkrare man är desto noggrannare följer man arbetsboken. Törs man släppa fram elevernas frågor kan man få de mest fantastiska lektioner. I torsdags skulle vi läsa teoridelen om stärkelse men det blev till slut en genomgång och jämförelse av matsmältningen hos ko, häst. Kanin. hönsfåglar och människa (och naturens strategier angående cellulosa och stärkelsenedbryning). Allt baserat på barnens frågande. En elev tyckte efteråt att det var den roligaste lektion han haft nånsin. Som lärare ger det ett "flow" när man törs kasta loss så. Det gäller bara att komma ihåg att säga : "Testa!" när barnen kommer med sina frågor istället för att be dem hålla sig till boken.

Biologiområdet upplevs som lågprioriterat inom NTA. Jag efterlyser ett bra material om människokroppen, kanske "Från knopp till kropp" eller något liknande där kroppens funktioner och sinnen beskrivs på ett bra sätt.

Det finns stora alla möjligheter att komplettera NTA-materialet med andra uppgifter. Eleverna har många egna kreativa idéer som de vill prova och utföra, detta är en bra utgångspunkt.

Några lärare förhåller sig mer skeptiska eller till och med kritiska till materialet. Man pekar på att delar av det behöver omarbetas och att eleverna upplever exempelvis dokumentationen som tråkig och omständlig. Flera lärare menar att man vid studiedagar och utbildningsdagar inte utnyttjar att många lärare faktiskt är utbildade NO-lärare Dessa lärare uttrycker detta på följande sätt:

Jag gillar inte NTA pga. att jag anser att som utbildad NO lärare så är det mitt eget val hur jag vill arbeta med de kursmål som finns. Jag tycker inte om att behöva lägga en studiedag på att gå på en kurs som behandlar sådant som jag redan är utbildad för. Utmärkt att NTA finns för dem som vill - jag vill inte!

NTA-projektets terminslånga koncentration och omfattning kring ett område försvårar möjligheten att få in tid för övrig NO-undervisning. Jag anser att undervisningen blir torftig och inte stimulerar eleverna till att upptäcka på det sätt som är tänkt. Äldre barn tycker vissa övningar är för banala. Dokumentationen upplevs av eleverna som mycket tung och omfattande att det blir tråkigt och ett onödigt motstånd. Elevböckerna är för svårlästa. Vi gör om väldigt mycket i våra klasser för att det ska bli roligt och meningsfullt att jobba med projekten. Varning för att bara följa handledningen slaviskt, särskilt om man är lite ovan vid NO-undervisning!

3 Utprovningen av det nya materialet

Under senare delen av hösten 2007 genomfördes en utprovning av det nyproducerade materialet som tar sin utgångspunkt i projektet *Barn ser på framtiden*. Materialet består framförallt av olika teknikuppdrag och uppgifter utifrån ett framtidsperspektiv som eleverna förväntas genomföra tillsammans med sina lärare. Förutom elevuppdragen finns också en lärarhandledning till varje enskilt uppdrag. Målsättningen är att materialet efter utprovningen skall integreras med NTA:s ordinarie undervisningsmaterial. En mer utförlig redovisning av innehållet i ett av uppdragen presenteras längre fram i denna utvärdering.

I det första avsnittet presenteras lärarnas uppfattningar om materialet och fortbildningen efter de deltagit i en studiedag (3h). Studiedagarna genomfördes på 4 orter och sammantaget deltog ca 20-25 lärare som i hög utsträckning bestod av NTA:s kommunsamordnare. Dessa lärare förväntas i framtiden genomföra liknande studiedagar med NTA-lärare i sina hemkommuner. Eftersom antalet lärare som hittills deltagit i utprovningen och utvärderingen är relativt lågt (17st) kommer resultatet från enkäten inte redovisas med hjälp av procentandelar utan med en mer beskrivande text. Dessutom kommer en observationsstudie och en fokusgruppsintervju med sex deltagande lärare att beskrivas kortfattat.

3.1 Lärarnas uppfattning om det nya materialet och fortbildningen

Lärarna som deltog i utprovningen introducerades i olika undervisningsteman och uppdrag som exempelvis *framtidens transporter på hav och på land*, *framtidens kommunikationer mellan människor*, *framtidens ljuskällor och framtidens förvaring och tillagning av mat*. Varje studiedag berörde endast ett undervisningstema vilket innebar att deltagarna i utvärderingen endast deltagit i ett tema. Emellertid finns lärare från alla teman representerade i utvärderingen. Lärarna

fick bland annat bedöma i vilken utsträckning materialet är anpassat till elevernas förutsättningar och mognad när det gäller språk och användning av teknikbegrepp.

Resultatet visar att majoriteten av de deltagande lärarna upplever materialet som väl anpassat efter elevernas ålder och mognad (12 av 17) medan endast tre av lärarna uttryckte att materialet är för svårt för eleverna. I stora drag går detta positiva mönster igen vid varje frågeställning vilket innebär att lärarna i hög eller mycket hög utsträckning uttryckte att uppdragen uppmanar eleverna att arbeta undersökande, att teknikinnehållet upplevs som relevant och att lärarna uppfattar att det överensstämmer med kursplanen för teknikämnet. En majoritet av lärarna menar dessutom att uppdragen på ett övertygande sätt passar ihop med det ursprungliga NTA-materialet och tillför ett nytt perspektiv. Tabell 4 beskriver lärarnas uppfattning om materialet i relation till några frågeställningar

Tabell 4: Lärarnas uppfattning om det nya materialet i relation till några olika frågeställningar (n=17)

Frågeställning	Hög eller mycket hög utsträckning	Viss utsträckning	Låg eller mycket låg utsträckning
Uppmanar elever att arbeta undersökande	14	2	0
Teknikinnehållet relevant	13	3	0
Överensstämmer med kursplanen i teknik	15	1	0
Integrerat i NTA-materialet	12	4	4

När lärarna mer fritt får uttrycka sina uppfattningar om materialet och fortbildningen framkommer ett liknande mönster. Lärarna uttrycker att de i hög utsträckning är nöjda eller mycket nöjda med både

material och fortbildning. Endast i några enstaka fall uttrycker några lärare att man behöver bättre kunskaper för att undervisa om ett tema. Följande citat beskriver ett utdrag av de uppfattningar lärarna uttrycker.

Jag tycker att det har varit väldigt bra! För första gången känner jag att jag fixar undervisningen i teknik på ett bra sätt! Och, eleverna älskar det!

Jag tror att det kommer att gå bra. Viss fakta kanske jag behöver, men det kan man alltid hitta. Grundtankar har jag fått i materialet. Jag har märkt att jag behöver mer fakta kring vissa frågor.

Jag tycker att det är bra att man får prova själv innan man ska göra det tillsammans med eleverna, ta INTE bort det momentet!

När jag gått alla lådor skulle det kanske vara bra med studiedagar i hur man kan integrera NTA lådorna med varandra och hur man kan arbeta med NTA materialet som ett språkligt verktyg och ta in mer SO som historia och samhällskunskap.

Jag tycker att man borde ha en del i utbildningen som tar upp miljöproblem och vilka ämnen som orsakar dessa problem. Jag märkte när jag jobbade med detta att jag inte är hundra säker på allt men har en hum om det. Tex. vilka olika drivmedel ved, kol el olja diesel osv. som är värst/bäst för miljön i fallande grad.

3.2 Deltagande observation

Vid en av studiedagarna genomfördes en observationsstudie av utbildningen med 8 deltagande lärare. Vid detta tillfälle användes videokamera för att underlätta dokumentationen av utbildningen. Syftet med datainsamlingen var att kunna beskriva vad utbildningen faktiskt består av och mer ingående undersöka hur lärarna upplever innehållet. Vid detta tillfälle behandlades elevuppgifter *Framtidens transporter*

på land och medföljande lärarhandledning. Grunddragen i utbildningen under studiedagen bestod av följande moment:

- Kort presentation av elevuppgdrag 15 *framtidens transporter på land*. Presentationen fokuserar framförallt vad eleverna förväntades att göra i första uppgiften. (ca 15min).
- Lärarna arbetar två och två med elevuppgiften som består av att placera in 24 olika bildkort med uppfinningar (se lärarhandledning) i en icke skalenlig tidslinje från stenålder till år 2050. (ca 25 min)
- Lärarledd diskussion hur bildkorten skall placeras och i vilken kronologisk ordning de olika uppfinningarna gjorts av mänskligheten. Diskussioner om varför vissa uppfinningar kom före andra. (ca 10 min)
- Läraren berättar om målsättningen med elevuppgiften utifrån elevmaterialet. Enligt kursledaren är syftet med uppgiften framförallt att eleverna skall få en känsla när mänskan gjort uppfinningarna och vilka uppfinningar som kommer före andra. (ca 10 min)
- Kaffe med spontana diskussioner.(ca 15 min)
- Lärarledd diskussion om vilka svårigheter som kan finnas med elevuppgiften utifrån ett elevperspektiv. I denna diskussion framkommer att flera lärare upplever den icke skalenliga tidslinjen och årtalen som abstrakta i ett elevperspektiv. Lärarna uppmanas att testa uppdraget i sina klasser. (ca 10min)
- Elevuppgdrag 2 om olika tankekort presenteras (se lärarhandledningen). Tanken är att eleverna skall reflektera över uppfinningarnas för och nackdelar. Lärarna inleder en diskussion hur tankekorten kan användas. (ca 10min)
- Kursledaren presenterar och beskriver elevuppgdrag 3 om framtidsforskning och vilken forskning som genomförs just nu. Utgångspunkten är några artiklar från dagens teknik. Uppdraget går ut på att eleverna skall föreställa sig att de förflyttas 20 år framåt (se lärarhandledningen) och beskriva, tillverka eller konstruera en uppfinning. (ca 30 min)

- Lärarledd diskussion om uppdragen och om uppgiften att prova uppdragen i sina klasser. Lärarna får uppgiften att skicka sina kommentarer till kursledaren. (ca 20 min)

3.3 Översiktlig analys av innehållet i utbildningen

Om man genomför en översiktlig analys av innehållet i utbildningen och hur den organiseras framkommer en bild där kursledaren framförallt fokuserar vad lärarna skall göra med sina elever. Detta innebär att deltagarna i fortbildningen genomför uppdragen på ungefär samma sätt som eleverna förväntas göra i framtiden. På detta sätt ägnas merparten av den totala undervisningstiden åt praktiskt arbete med elevuppgifter och åt att göra vad eleverna skall göra. Under detta arbete diskuterar lärarna emellertid teknikinnehållet men också de eventuella svårigheter som elever kan uppleva när de löser uppgiften. När uppgiften väl har genomförts går kursledaren genom vad som kan utgöra lösningen och man diskuterar gemensamt uppdragets för- och nackdelar.

Genomgången och den efterföljande diskussionen tar egentligen endast undantagsvis upp själva ämnesinnehållet, vilka tekniska grundprinciper som finns i uppfinningarna eller hur mänskligheten löst olika transportproblem genom historien. På detta sätt bli syfte och målsättning med uppdragen otydlig och implicit och relationen till kursplanen i teknik nästan helt osynlig. Framtidsuppdraget diskuteras framförallt ur ett organisatoriskt klassrums perspektiv och inte utifrån vilka problem mänskligheten står inför idag och i framtiden. Samtidigt är det viktigt att konstatera att det förekommer viktiga diskussioner om de eventuella svårigheter som kan uppstå när eleverna skall arbeta med uppdragen och hur man ska entusiasmera eleverna. Flera av diskussionerna fokuserar också vilka uppdrag eleverna kan uppleva som abstrakta och vad man kan göra för att komma runt problemen. En sammanfattning av analysen är sålunda att fortbildningen framförallt består av diskussioner om undervisningens organisation och endast undantagsvis berör innehåll, mål och syfte med uppdragen.

3.4 Fokusgruppsintervju

Efter utbildningen avslutats deltog sex av lärarna i en fokusgruppsintervju i ungefär 20 minuter. Målsättningen med denna gruppintervju var att lärarna skulle få tillfälle att mer ingående få diskutera teknik- ämnets roll i skolan och hur lärarna ser på relationen mellan teknik, naturvetenskap och andra ämnesområden i sin undervisning. Resultatet redovisas med hjälp av ett utdrag av diskussionen och en efterföljande analys av denna.

I: Om man tittar på de två första bokstäverna i NTA så står de för naturvetenskap och teknik, som ni mycket väl känner till. Men vad är skillnaden på dessa två ämnesområden? Vad är naturvetenskap och vad är teknik?

Carl: Jag ser det som...tekniken är en del av naturvetenskapen.

I: mmm... vad säger ni andra?

Marianne: Jag ser det som teknik kan inte fungera utan naturvetenskapen men att naturvetenskapen kan fungera utan tekniken.

I: Hur menar du?

Marianne: Naturen är ju det levande...och det levande är ju inte beroende av tekniken i grunden. Men däremot måste man ha naturvetenskapstankarna med sig för att klara tekniken....

I: Någon annan som vill säga något?

Stefan: Teknik är ju tillämpningen av naturvetenskaplig grundforskning...Ett träd exempelvis använder ju teknik när den bygger upp sin stam även om den inte vet om det. Så vad jag än gör...lyfter upp armarna eller ... så är det teknik.

Lite senare kommer diskussionen in på att undervisa i teknik och naturvetenskap.

I: När ni undervisar har ni då gjort skillnad på vad som är teknik och vad som är naturvetenskap eller har ni integrerat ämnena?

Marianne: Historiskt sett, innan NTA-lådorna fanns arbetade jag ganska mycket med exempelvis legoteknik...och då var teknik ett ämne på mellanstadiet som var för sig själv. Man jobbade med olika tekniska lösningar och tekniken var ett eget ämne.

Carl: Ja, innan, även innan NTA-tiden månade jag om tekniken ungefär som Marianne. Jag jobbade också med legoteknik och plockade ut olika tekniska lösningar ur andra teman. Som om man jobbade med geografi... om Sverige

så plockade man ut vilken teknik man använde i gruvor eller när man byggde slussar. Så visst var det annan teknik före NTA. Men nu tycker jag att det är mer uppdragsbaserat...

I: Vilket innebär?

Carl: Ja, nu blir det mer blandat. Även om jag kan se teknikbitarna i det är det inte säkert att barnen gör det.

I: mmm...Håller ni andra med om det?

Veronica: Jo, att det är mer integrerat. Men sen skulle man kanske betona.. tagit upp ännu mer teknik än vad det är i NTA idag... men det är integrerat.

I: Är det viktigt att eleverna vet vad som är teknik och vad som är naturvetenskap?

Veronica: Nej, inte att de vet men jag tror det är viktig att de ser att de jobbar med naturvetenskap och teknik för jag tror att vissa...om du skulle fråga en elev vad dom tycker om naturvetenskap...då skulle dom säga tråkigt. Dom kanske inte vet att dom jobbar med naturvetenskap när dom tycker något är väldigt roligt. För det är ju mycket som är naturvetenskap och då kan man ju undra hur det kommer sig att de inte söker sig till sådana utbildningar eller arbetet. När det är så inspirerande. På något sätt måste vi berätta för eleverna att detta är naturvetenskap och teknik och det är väldigt lustfyllt.

Stefan: Men egentligen handlar ju all kunskap om att man är medveten om vad man gör. Det tror jag att vi egentligen är dåliga på i skolan. Att berätta att nu håller vi faktiskt på med teknik när vi arbetar med det. Att träna eleverna i att nu håller vi på med teknik när vi jobbar med NTA eller nu håller vi på med att argumentera eller tänka logiskt. Att alla processerna blir tydliga. Det tror jag är viktigt att man visar för eleverna....

Efter ett tag kommer diskussionen också in på fortbildningens innehåll.

I: Är fortbildningen ni får via NTAs studiedagar tillräcklig eller kan ni ibland känna att ni inte har tillräckliga kunskaper för att undervisa i ett ämnesområde?

Veronica: Jag tror alltid man kan ha mer kunskaper. Det är ju det som är den svåra uppgiften att vara uppdaterad på vad som händer. Till exempel det här med hållbar utveckling, som har kommit på senare tid... det hade jag inte i min utbildning...Jag tror alltid man behöver fortbilda sig mer...

Stefan: Om man tänker så här att man tar bort alla NTA-lådor, dom finns inte så. Hur gör vi då? Ja, då tar vi något läromedel eller kopieringsunderlag. Då skall jag själv leta i den här 80 eller 120 sidiga underlaget. Då kan jag känna hjälp jag behöver mer NO-kunskaper och då vågar jag bara göra det

som jag har tillit till. Då blir det komplext och svårt och det är oftast så vi jobbar i skolan att vi själv får söka oss en väg genom ett läromedel...

I: Om ni tänker på denna eftermiddagen...Är det något ni saknar eller skulle vilja ändra på eller lägga till?

Veronica: Jag tror på upplägget att få prova är ett viktigt upplägg. Sen hade det varit skönt att få gå på dagtid och inte bara halv fem på dagarna.

Om man analyserar vad lärarna säger om teknik och naturvetenskap som ämnesråden så får man uppfattningen att lärarna egentligen inte gör skillnad ämnesområdena och att de har svårigheter att definiera vad teknik är. Några av lärarna menar till och med att tekniken är en del av naturvetenskapen, att den inte kan finnas utan naturvetenskapen eller att den är en tillämpning av naturvetenskapen. Utifrån ett sådant synsätt riskerar tekniken att bli en relativt osynlig del av den naturvetenskapliga undervisningen i dessa skolår. Detta blir också tydligt när lärarna diskuterar hur teknikundervisningen i skolan är organiserad. Flera av lärarna menar att teknikämnet var mer synligt och tydligt när de exempelvis arbetade med legoteknik före NTA-tiden. Samtidigt pekar flera lärare på att de kan upptäcka tekniken i NTA-materialet men att det inte är säkert att eleverna kan detta. Någon av lärarna är tveksam till om det är viktigt att eleverna faktiskt behöver veta vad som är teknik och vad som är naturvetenskap men att det är viktigt att de upptäcker att naturvetenskap och teknik är roliga och spännande ämnesområden. En av lärarna uttrycker en avvikande uppfattning och menar att det är viktigt för allt lärande att tala om för eleverna vad man arbetar med så att de exempelvis lär sig vad som är teknik, vad det betyder att argumentera och vad det innebär att tänka logiskt. I slutet på diskussionen diskuteras också upplägget och innehållet i studiedagarna och om dessa ger tillräckliga kunskaper för att kunna undervisa i de olika temana. Flera av lärarna uttrycker sig positivt och menar att det är bra att man får testa uppgifterna som eleverna skall arbeta med. Dessutom menar flera av lärarna att fortbildningsdagarna och NTA-materialet ger tillräckliga kunskaper och självförtroende för att komma igång med undervisningen.

3.5 Kortfattad beskrivning av ett teknikuppdrag

Följande beskrivning har tagit sin utgångspunkt i *uppdrag 15 Framtidens transporter på land* och medföljande lärarhandledning. Uppdraget är uppdelat i tre olika elevuppgifter som heter *Förr*, *Idag* och *I framtiden*. I den första uppgiften skall eleverna placera 24 bildkort med uppfinningar utefter en tidslinje från stenålder till framtiden. När detta är gjort förväntas eleverna arbeta med olika tankekort som syftar till att eleverna skall reflektera över uppfinningar som exempelvis hjulet, vagnen, ångloket, bilen och hybridbilen. På korten finns också övergripande frågor formulerade som exempelvis *Vilka typer av hjul du känner till?*, *Varför ersatte elloket ångloket?* *Hur har man utvecklat bilen för att minska utsläppen?* Eleverna förväntas också fundera över hur olika uppfinningar förändrat samhällsutvecklingen. I uppgiften som belyser dagens situation (*Idag*) förväntas eleverna att läsa några artiklar från Ny teknik som beskriver aktuell forskning och teknik på ett lättskrivet sätt. Artiklarna finns att hämta på NTA:s hemsida. Uppgiften består av en gruppdiskussion och innebär att eleverna skall diskutera *hur uppfinningar påverkar oss i framtiden*.

I den sista uppgiften (*I framtiden*) skall eleverna föreställa sig att de förflyttar sig 20 år fram i tiden och skall genomföra ett utvecklingsarbete. Som hjälp och stöd i arbetet har eleverna tillgång till ett antal frågeställningar som exempelvis *Skall er transport gå på vägar, på räls eller sväva fritt?* *Hur skall fordonet drivas?* *Hur påverkas miljön och människan?* Eleverna får själva välja redovisningsform och förväntas även att kunna diskutera andra elevers bidrag. Lärarhandledningen fokuserar framförallt hur de olika uppdragen skall genomföras och ger tips om hur läraren kan organisera undervisningen i klassrummet. Slutet av lärarhandledningen består av en historisk beskrivning av olika uppfinningar genom olika århundraden och ett kopieringsunderlag till det undervisningsmaterial eleverna förväntas arbeta med.

3.6 Kortfattad analys av ett teknikuppdrag

På framsidan av uppdraget *Framtidens transporter på Land* (uppdrag 15) finns en beskrivning till eleverna vad de förväntas arbeta med under uppdraget. I texten står det; *I det här uppdraget får du komma med idéer hur transporter på land kommer se ut om 20 år. Din grupp får först studera äldre transporter och fördjupa er i dagens forskning (...)*. Texten på elevhäftets framsida beskriver endast vad eleverna skall göra och arbeta med och utgår inte ifrån att det existerar ett problem som eleverna skall försöka hitta lösningar till. Eleverna får exempelvis veta att de skall arbeta med transporter från förr och hur transporter på land kan se ut om 20 år men arbetsmaterialet beskriver inte varför de skall göra detta och vad arbetet syftar till. Den första uppgiften (*Förr*) är uppbyggd på ungefär samma sätt. Innan ett problem formuleras får eleverna veta vilket material gruppen behöver för att genomföra uppgiften som består av att placera 24 kort med uppfinningar utefter en tidslinje. Elevuppdragets utformning beskriver alltså först det materiella eleverna behöver, därefter vad de skall göra och slutligen vad de skall fundera på. På detta sätt är uppdraget egentligen uppbyggt med ett relativt begränsat antal frihetsgrader vilket riskerar hämma kreativiteten hos eleverna.

Emellertid utgör *tankekorten* som eleverna också skall arbeta med en möjlighet att utveckla en förståelse av teknikutvecklingen och hur människor löst transportproblem genom historien. Funderingarna på korten skulle troligtvis vinna på om de uttrycktes som frågor istället som uppmaningar om att fundera. Dessutom bör elevernas förståelse av sambanden mellan uppfinningarna utgöra en viktig målsättning i uppdraget. Det vill säga att eleverna exempelvis får reflektera över hur uppfinningen av hjulet löste vardagliga problem för människan och hur denna uppfinning sedan driver utvecklingen vidare. Denna målsättning är inte explicit formulerad utan utgör mer ett implicit mål. Tankekorten skulle också kunna användas som en möjlighet för eleverna att få vara delaktiga i uppgiften att formulera de tekniska problemställningar som mänskligheten står inför idag och i framtiden. På detta sätt kunde tekniken bli tydliggjort som ett verktyg för hur människan löst problem förr i tiden, hur människan löser problem idag och

som ett redskap att lösa framtidens problem. För att lyckas med detta måste problemen tydliggöras och formuleras av eleverna.

Tyvärr blir det inte alldeles tydligt när det gäller framtidsuppgiften (*I framtiden*). Eleverna får uppdraget att genomföra ett utvecklingsarbete som handlar om framtidens transporter men får egentligen inte utgå ifrån att det finns ett problem som mänskligheten måste lösa (som exempelvis energianvändning-koldioxidutsläpp-växthuseffekt). På detta sätt blir tekniken som problemlösare och redskap för utveckling otydlig och uppgiften blir begränsad av för få frihetsgrader. Om man jämför framtidsuppgiften med projektet *Barn ser på framtiden* och den medföljande lärarhandledningen (IVA & Vetenskapsrådet, 2006) saknas också mycket av den ursprungliga upptäckarglädjen, inovativiteten, det undersökande arbetssättet och utgångspunkten i barns sätt att ställa frågor. Målsättningen att en sammanfattning av grundtankarna från rapporten *Hjälp samma robotar och hälsosam luft åt alla* (Eckert & Grewin, 2004) skall utgöra ett viktigt inslag i varje integrerat tema har man därför inte riktigt lyckats att förverkliga. Dessutom saknas diskussioner om och hänvisningar till kursplanen i teknik i lärarhandledningen.

4 Diskussion och rekommendationer

4.1 Förutsättningar för projektet

Det finns mycket som pekar på att projektet *Barn ser på framtiden införlivas i NTA* har goda förutsättningar att bli ett framgångsrikt projekt. Exempelvis innebär samarbetet med NTA stora möjligheter att få använda NTA:s uppbyggda kontaktnät och utbildningsorganisation för att få största möjliga spridning av projektet. Resultaten från bakgrundstudien visar hur svårt det är att få genomslag för ett projekt som *Barn ser på framtiden* om man inte redan har ett kontaktnät med skolorna. Hälften av lärarna uttrycker att de inte varit i kontakt med projektet tidigare och nästan 30 % att de känner till projektet genom sin medverkan i NTA. Endast några få procent av lärarna uppgav att de varit i kontakt med projektet via tävlingen (4 %) och/eller lärarhandledningen (6 %).

Det finns dessutom mycket som pekar på att NTA är ett framgångsrikt koncept och omtyckt av lärarna. En majoritet av lärarna i denna utvärdering uttrycker att NTA har medverkat till att naturvetenskap och teknik har fått ett ansikte i skolan och att det inneburit att det faktiskt existerar undervisning i dessa ämnesområden i grundskolans tidigare del. Många lärare uttrycker också att NTA-materialet utgör ett nödvändigt stöd och hjälp för NO- och teknikundervisningen som annars skulle vara svår att genomföra. Flera andra studier och utvärderingar bekräftar denna positiva bild (Schultz et al, 2003, Ekborg & Lindahl, 2006 och Anderhag & Wickman, 2007). Beslutet att projektet *Barn ser på framtiden* införlivas med NTA tycks med denna bakgrund vara ett riktigt och övervägt beslut.

Det är emellertid inte en utvärderares uppgift att endast att peka på framgångar och övervägda beslut utan också att kritiskt granska de möjligheter och risker som det kan innebära när ett projekt som *Barn ser på framtiden* införlivas i NTA. Följande diskussion och rekom-

mendationer har därför framförallt tagit sin utgångspunkt i en kritisk granskning av hur implementeringen lyckats och vilka förutsättningar projektet har när det gäller att bli framgångsrikt i framtiden.

4.2 Teknikämnet i skolår 4-6

Projektet *Barn ser på framtiden införlivas i NTA* har en uttalad målsättning att medverka till att förstärka teknikinnehållet i NTA och därmed medverka till en förstärkning av teknikundervisningen i svenska skolor i skolår 4-6 (Projektbeskrivning, 2006). Slutsatserna av resultatet i bakgrundstudien pekar på att det finns ett stort behov av en sådan förstärkning. Exempelvis uttrycker över 40 % av lärarna att de i stort sett inte har någon teknikundervisning överhuvudtaget och nästan lika många (38 %) vet inte eller väljer att inte svara på om eleverna når kursmålet för teknikämnet eller inte. Det är också tydligt att lärarna känner en större otrygghet och osäkerhet inför teknikämnet än vad de gör för de naturvetenskapliga ämnena. Dessutom framkommer det i intervjuerna att många av lärarna tycks ha svårigheter att definiera vad teknik egentligen är och vad ämnet egentligen består av i skolan. Några lärare uttrycker till och med uppfattningen att tekniken är en del av naturvetenskapen, att den inte kan finnas utan naturvetenskapen eller att den är en tillämpning av naturvetenskapen. Resultaten i bakgrundstudien tyder också på att det finns en större okunskap om innehållet i teknikämnets kursplaner än vad det finns för kursplanerna i de naturvetenskapliga ämnena. Över hälften av lärarna (54 %) uppger dessutom att de endast utgår ifrån kursplanerna i teknik i viss utsträckning, i låg utsträckning eller i mycket låg utsträckning.

Om projektet *Barn ser på framtiden* skall kunna medverka till att förstärka förståelsen av teknikämnet och kunskaperna om kursplanerna, bör hänvisningar till dessa finnas med i lärarhandledningarna för uppdragen. Detta var också en av slutsatserna i Schoultz och Skoghs (2004) utredningsuppdrag om *T:et i NTA*. De skriver, *Det faktum att det befintliga lärmaterialet nära nog helt saknar referenser till kursplanen i teknik behöver rättas till... (s 19)*. Analysen av lärarhandledningen till uppdraget i denna utvärdering visar att problemet kvarstår. Inte vid något tillfälle i lärarhandledningen till uppdraget *Framti-*

dens transporter på land nämns kursplanerna, dess innehåll eller målsättning. Om lärarna i framtiden skall kunna utveckla förståelse för vad teknik är och för vad teknikämnet kan vara i skolan behöver detta förändras.

Det är också viktigt att i detta sammanhang påpeka att resultatet av denna utvärdering kan användas för att undersöka och bedöma i vilken utsträckning projektet *Barn ser på framtiden* faktiskt lyckats med införlivningen i NTA och med målsättningen att förstärka teknikinnehållet i undervisningen. I bakgrundstudien har nämligen lärarna fått beskriva innehållet i sin teknikundervisning. Glädjande nog uttryckte nästan hälften av lärarna (44 %) av de i hög eller mycket hög utsträckning använde sig av problemlösning och reflektion som viktiga inslag i sin undervisning. När det gällde historiska inslag (24 %), modern teknik (12 %) och framtidsperspektiv (11 %) var det betydligt färre lärare som använde dessa i hög eller mycket hög utsträckning. Om projektet *Barn ser på framtiden införlivas i NTA* får en genomslagskraft i framtiden bör detta också ge avtryck i framtida utvärderingar exempelvis när det gäller hur modern teknik och framtidsperspektiv används i undervisningen.

4.3 Lärarnas uppfattningar av det nya materialet

Lärarna som deltagit i utprovningen av det nya materialet uttrycker sig framförallt i positiva ordalag om innehållet och utformningen av uppgifterna och det nya materialet. De menar att uppgifterna i hög utsträckning uppmanar eleverna att arbeta undersökande, att teknikinnehållet upplevs som relevant och att det är anpassat efter elevernas ålder och mognad. Bara några få av lärarna uttryckte farhågor att det skulle vara för svårt. Samtidigt måste man komma ihåg att det är en mycket liten grupp lärare (20-25 st) som provat materialet ännu och att dessa lärare framförallt består av NTA:s kommunsamordnare. Detta innebär att de utgör en del av NTA:s befintliga utbildningsorganisation vilket kan ha påverkat resultatet. Flertalet av dessa lärare har inte heller tidigare arbetat med projektet *Barn ser på framtiden* och kan därmed inte heller vara införstådda med syftet eller målsättningen med projektet. Sammanfattningsvis kan man påstå att det är för tidigt att

uttala sig säkert om hur lärare i stort uppfattar det nyproducerade materialet. Säkrare yttranden om detta kan troligtvis göras i de kommande rapporterna. Däremot är det möjligt att undersöka materialet genom att analysera innehållet och jämföra det med *Barn ser på framtidens* ursprungliga projektidé.

4.4 Analys av målsättning och innehåll i det nya materialet

I projektplanen, 2006-2010 (2005) för *Barn ser på framtiden* beskrivs att projektet syftar till att stimulera barn att fundera på framtiden utifrån dagens teknik och vardagliga situationer. Detta kan exempelvis innebära att eleverna får fundera över hur vi kommer att bo, äta och förflytta oss i framtiden. Grundidéerna i projektet kommer bland annat från Eckert och Grewins (2003) rapport om *Hjälp samma robotar och hälsosam luft åt alla*. Rapporten beskriver mellanstadieelevers tankar och fantasier om framtiden när de fick arbeta med den fiktiva staden *Framtida* år 2020. Eleverna arbetade praktiskt med uppgifter eller dilemman som rörde hemmet, skolan, sjukhuset eller affären genom att utgå från sin närmiljö och vardag. Uppgifterna gick ut på att eleverna fick ett problem att lösa som exempelvis att bensinen tog slut eller att soptippen blev full. Deras uppgift var sedan att utifrån egen kreativitet och fantasi hitta tekniska lösningar eller nya uppfinningar som kunde lösa problemen. Liknande tankar och undervisningsidéer finns också uttryckta i *Lärohandledningen för Barn ser på framtiden* (IVA & Vetenskapsrådet, 2006) och i *brukshänvisningen till Lärohandledningen* (CETIS, 2005). Några exempel på frågeställningar till eleverna i dessa material är: *Människorna i Framtida tycker det tråkigt att städa och tvätta. Vad tror du de hittar på? År 2025 finns det ingen bensin att köra bilar med. Vad tror du människorna i Framtida hittar på för nytt då? Mia vill att hennes robot skall lära sig nya saker. Vad tror du att roboten kan lära sig och vad kan den inte lära sig? Hur ser framtida familjen Fredrikssons middag ut?* I materialet finns också exempel och tips hur man kan gå tillväga för att inspirera eleverna i arbetet. Dessutom beskrivs ingående i brukshänvisningen till lärohandledningen hur uppgifterna belyser olika mål i kursplanerna för teknikämnet.

Analysen av innehållet i det nyproducerade materialet *Framtidens transporter på land* (uppdrag 15) som användes i utprovningen visar att många av grundtankarna och idéerna från *Barn ser på framtiden* i hög utsträckning har försvunnit eller blivit otydliga. Texten på elevhäftets framsida beskriver endast vad eleverna skall göra och arbeta med och utgår inte ifrån att det existerar ett problem som eleverna skall försöka hitta lösningar till. Dessutom saknas mycket av den kreativitet och upptäckarglädje som det ursprungliga materialet ger uttryck för. Eleverna får uppdraget att genomföra ett utvecklingsarbete som handlar om framtidens transporter men får egentligen inte utgå ifrån att det finns ett problem som mänskligheten måste lösa. Dessutom är närheten till elevernas närmiljö och vardag inte lika tydlig i det nyproducerade materialet som i det ursprungliga *Barn ser på framtiden*. Detta innebär att det finns en uppenbar risk att det framförallt är NTA:s koncept som påverkat framtidsuppdragen och inte tvärtom.

Enligt utvärderarens uppfattning bör det nyproducerade materialet omarbetas eller justeras med utgångspunkt från ursprungsmaterialet. Ett stort antal forskningsstudier (e.g. Osborne, Simon & Collins, 2003,) inom Science Education and Technology Education visar tydligt att det inte räcker att tillhandahålla undervisning inom ämnesområdet för att skapa ett intresse för NO och teknik. Studierna visar framförallt att eleverna också måste uppleva att undervisningen berör dom, att den är spännande, kreativ, nytänkande och att deras idéer och tankar om världen betyder något. Det nyproducerade materialet når ännu inte riktigt ända fram.

4.5 Utbildningen

Analysen av innehållet i utbildningen visar att studiedagen framförallt bestod av moment där lärarna fick genomföra de uppdrag som eleverna förväntas göra i framtiden. Detta innebär att studiedagen huvudsakligen fokuserade på hur uppdraget kan användas i klassrummet och mindre åt diskussioner om teknikinnehållet eller vad uppgiften syftar till. I dessa diskussioner relaterade man inte heller uppdragen till kursplanerna i teknik vilket innebar att målsättningen blev otydlig. Emellertid uttryckte flera lärare att de uppskattar dessa moment efter-

som de skapar trygghet och säkerhet i klassrummet. En möjlig slutsats blir därför att de moment där lärarna får prova samma uppgifter som eleverna sedan skall genomföra bör vara kvar men bör *inte* utgöra hela kursinnehållet.

Resultaten från enkäten såväl som från intervjuerna och observationsstudien pekar på att tekniken som kunskapsområde och som utbildningsämne bör förstärkas och tydliggöras i fortbildningen. Flera av de medverkande lärarna uttryckte att de hade svårt att definiera vad teknik är och hur den skiljer sig från naturvetenskaperna och några menade till och med att det inte är nödvändigt att eleverna förstår skillnaden. Det är möjligt att diskussionerna om att integrera teknikämnet i alla möjliga sammanhang faktiskt resulterat i att teknikämnet osynliggjorts i dessa skolor. Samtidigt är det viktigt att betona att integrationstanken är en viktig del av kursplanerna i teknik och en viktig beståndsdel för att eleverna skall kunna förstå tekniken i ett modernt samhälle. Detta behöver emellertid *inte* innebära att teknikämnet osynliggörs. En viktig slutsats blir därför att teknikämnets kunskapsinnehåll, dess traditioner och arbetssätt behöver förtydligas under studiedagarna för att tekniken skall bli tydlig i klassrummet.

Ett viktigt resultat från bakgrundstudien är att ungefär hälften av NTA-lärarna har en grundutbildning med inriktning mot de naturvetenskapliga ämnena och teknik medan den andra hälften saknar detta. Detta tycks få viktiga konsekvenser när det gäller hur man undervisar i teknik och vilken typ av fortbildning man behöver. Analysen visar att det framförallt är lärare som saknar NO och teknik i sin lärarutbildning som använder kursplanerna i låg utsträckning och dessutom tycks dessa lärare vara mer bundna till läromedlet än andra. Detta pekar på att det existerar olika behov mellan olika lärarkategorier när det gäller fortbildning. Flera lärare påpekar också detta i bakgrundstudien. Någon lärare frågar sig varför hon skall behöva gå en hel studiedag om ett tema när hon redan behärskar innehållet. Hon uttrycker det som slöseri med utbildningstid. Andra lärare menar att NTA-materialet utgår ifrån att lärarna inte kan innehållet och att det inte tar tillvara att det finns lärare som är väl införstådda med kunskapsinnehållet. Dessutom finns det lärare som är direkt kritiska mot NTA och menar att om man följer NTA-konceptet slaviskt riskerar det resultera i en torftig och tråkig NO- och teknikundervisning. Flera av dessa

lärare framhåller att ett läromedel framförallt skall utgöra ett stöd för läraren att utgå ifrån och att en professionell lärare inte behöver ett färdigt ”recept” för alla detaljer. En slutsats relaterad till dessa frågeställningar är att framtida studiedagar bör synliggöra teknikinhållet i uppgiften och erbjuda fortbildning efter lärarnas faktiska behov. I detta fall kan NTA:s utbildningsorganisation få hjälp och stöd från expertis från universitet, högskolor och olika resurscentra både när det gäller teknikinhåll och utbildningsvetenskapligt innehåll.

4.6 Rekommendationer inför framtiden

Följande rekommendationer utgör en sammanfattning av de slutsatser som har dragits från bakgrundstudien, intervjuer med medverkande lärare, observation av studiedagar vid utprovningen av materialet och en innehållsanalys av det nya undervisningsmaterialet:

- Tillsätt en arbetsgrupp som får till uppgift att vidareutveckla det nyproducerade materialet och framtidsuppgifterna så att de i högre utsträckning än idag utgår ifrån de ursprungliga tankarna i projektet *Barn ser på framtiden* när det gäller innehåll, arbetssätt och design.
- Utnyttja expertis inom området för detta arbete såsom man gjort vid framtagningen av lärarhandledningen till *Barn ser på framtiden*.
- Grundidéerna från projektet *Barn ser på framtiden* bör vara explicita för lärarna på studiedagar. Exempelvis kan lärarhandledningen och bruksanvisningen användas.
- Utvecklingsarbetet kan göras parallellt med att fortbildningen av NTA-lärare fortsätter som planerat under 2008, eftersom man redan kommit efter tidschemat. Emellertid bör omarbetningen av materialet vara avslutad och genomdiskuterad innan det implementeras i NTA:s ordinarie material.
- Förstärk teknikämnets kunskapsinnehåll, traditioner och arbetssätt under utbildningsdagarna.
- Utnyttja universitet, högskolor och resurscentra när det gäller teknikinhåll och utbildningsvetenskaplig expertis.

- Hjälp lärarna att förtydliga teknikämnets roll i skolan, kursplanerna i teknik och låt lärarna diskutera vad man menar med integration i relation till teknikämnet i skolan.
- Låt lärarna vara med och påverka vilken typ av fortbildning man behöver. Den måste inte nödvändigt se lika ut för alla.

5. Referenser

- Anderhag, P. & Wickman, P-O. (2007). *Utvärdeing av hur NTA hjälper skolorna att nå kursplanemålen för femte skolåret i naturorienterade ämnen*. Rapporten i didaktik, (4), 2007. Lärarhögskolan i Stockholm.
- CETIS & Linköpings universitet. (2006). *Bruksanvisning till lärarhandledningen Barn ser på framtiden*.
- Eckert, G. & Grewin, A-M. (2004). *Hjälpsamma robotar och hälsosam luft åt alla. Barns funderingar kring framtiden*.
- Ekborg, M. & Lindahl, B. (2006). *NTA som skolutvecklingsprogram*.
- IVA (2005). *Barn ser på framtiden; Projektplan 2006-2010*.
- IVA (2006). *Projektbeskrivning av projektet Barn ser på framtiden införlivas i NTA*.
- Kullinger, B. (2005). *Svårt att nå ut; Utvärdering av projektet Barn ser på framtiden med lärarhandledning*.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitude towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049-1079.
- Vetenskapsrådet & IVA. (2006). *Lärarhandledningen till projektet Barn ser på framtiden*. CM gruppen.
- Schoultz, J. et al. (2003). *I början fick vi använda vår fantasi: Utvärdering av elevers och lärares lärande och utveckling inom NTA-projektet*. Linköpings Universitet, Institutionen för utbildningsvetenskap.