

Burlövs kommun
Barn- och utbildningsnämnden
Box 53
232 21 Arlöv

2011-02-24
1(11)
Dnr 40-2010:897

Stora Dalslundskolan
Elevvägen 2
232 53 Åkarp

Kvalitetsgranskning av Stora Dalslundskolan i Burlövs kommun avseende undervisningen i fysik i årskurserna 5-6

Skolinspektionens beslut

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik i Stora Dalslundskolan i Burlövs kommun. Fysikundervisningen bedrivs inom ramen för ett klasslärarsystem och alla elever får inte undervisning av lärare med utbildning i ämnet. Varierat arbetssätt och en inriktning på kursplanens olika mål och aspekter ger eleverna möjligheter att nå lägst mål att uppnå fysik i årskurs 5 men en ökad individanpassning och större utmaningar hade gynnat alla elever. Skolans arbete med måltolkning, bedömning och resultatanalys i fysikämnet är mindre utvecklat. Att skolan omfattar årskurserna 5 till och med 9 öppnar för goda möjligheter till inre samverkan kring elevernas kunskapsutveckling i ett längre grundskoleperspektiv men detta utnyttjas endast i begränsad omfattning.

Ansvarsnivåer och ansvarsfördelning i skolan

Ansaret för undervisningen i fysik i Stora Dalslundskolan finns på flera nivåer.

Lärarna ansvarar för att i enlighet med föreskrifterna i läroplan och kursplaner planera och genomföra undervisningen, bedöma, dokumentera och kommunicera elevernas kunskaper, samverka med andra lärare och utveckla kontakterna med mottagande skolor.

Rektorn har det övergripande ansvaret för att verksamheten som helhet inriktas på att nå de nationella målen och därmed att förutsättningarna för en ändamålsenlig fysikundervisning finns i form av lärarkompetens, resurser och stödåtgärder. Rektorn har även ansvar för den inre organisationen och för att samverkan sker med mottagande lärare och skolor.

Huvudmannen har ett övergripande ansvar för att utbildningen genomförs i enlighet med författningarna, däribland ansvaret för att rektor och lärare har nödvändiga kunskaper och insikter om de föreskrifter som gäller och att dessa tillämpas.

I enlighet med detta ansvarar lärare, rektor och huvudman på olika sätt för att åtgärder vidtas inom nedanstående områden.

Identifierade förbättringsområden och brister

För att höja kvaliteten på undervisningen i fysik bedömer Skolinspektionen att:

- Elevernas rätt till inflytande över arbetssätt, arbetsformer och innehåll behöver tillgodoses bättre.
- Undervisningen i fysik behöver i större utsträckning individanpassas utifrån varje elevs behov och sätt att lära. Detta gäller såväl för de elever som riskerar att inte nå målen som för de elever som behöver större utmaningar.
- Alla elever i Stora Dalslundskolan behöver få undervisning i fysik av lärare med utbildning för den undervisning de bedriver.
- Rektorn behöver ha en samlad bild av måluppfyllelsen i årskurs 5 i fysik och öka sin förtrogenhet med fysikundervisningen för att kunna analysera och diskutera resultaten tillsammans med lärarna.
- Undervisningen i fysik behöver bygga på en skolgemensam förståelse av målen och genom större utmaningar sikta högre än målen att uppnå.

Skolinspektionen kräver dessutom åtgärder inom följande område:

- Eleverna måste få individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen i fysik i enlighet med författningens krav. (Grundskoleförordningen 7 kap. 2 §.)

Huvudmannen ska senast den *Ange datum* redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits inom ovanstående områden. Mer information ges nedan, under rubriken *Uppföljning*.

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik i Stora Dalslundskolan i Burlövs kommun

Bakgrund

Skolinspektionen genomför under hösten 2010 en kvalitetsgranskning av undervisningen i fysik i grundskolan. Under våren 2010 genomförs en förberedande pilotstudie, där Stora Dalslundskolan i Burlövs kommun ingår. Övergripande iakttagelser och slutsatser kommer att redovisas i en sammanfattande kvalitetsgranskningsrapport.

Ytterligare information om kvalitetsgranskningen finns på Skolinspektionens webbplats (<http://www.skolinspektionen.se/Kvalitetsgranskning/>).

Syftet med kvalitetsgranskningen Fysik II är att lyfta fram styrkor och brister, att med hjälp av forskning och vad som framkommit i Skolverkets och Skolinspektionens granskningar peka på möjliga orsaker till de funna bristerna och föreslå var förbättringar kan åstadkommas avseende fysikundervisningen i grundskolans mellersta år. Granskningen vill också belysa goda exempel genom att uppmärksamma skolor som bättre än andra redan tidigt i grundskoleåren lyckas genomföra fysikundervisningen på ett ändamålsenligt sätt och höja måluppfyllelsen.

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik i Stora Dalslundskolan med hjälp av två övergripande frågeställningar:

- Är undervisningen i fysik inom de naturorienterande ämnena före skolår 6 ändamålsenlig, dvs. bedrivs den i enlighet med timplan och kursplan och genomförs den av lärare med sådan kompetens att alla eleverna har möjlighet att uppnå målen i fysik i skolår 5?
- Bedöms elevernas kunskaper och följs de upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolår 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolår 9?

Bedömningarna baseras på studier av dokument som Stora Dalslundskolan skickat in till Skolinspektionen inför besöket, på intervjuer med rektor och biträdande rektor, undervisande lärare i naturorienterande ämnen (NO) inriktning fysik och elever i årskurs 4 – 6 samt på observationer av hur undervisningen genomförts vid besök i skolan den 26 och 27 maj 2010. Stöd för Skolinspektionens bedömning av fysikundervisningen i Stora Dalslundskolan utgörs av skollagen, grundskoleförordningen, läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94), kursplaner för de naturori-

enterande ämnena och fysik, Skolverkets allmänna råd samt forskning och beprövad erfarenhet.

Företrädare för skolan har beretts möjlighet att ge synpunkter på sakinnehållet som ligger till grund för kvalitetsgranskningens beslut.

Beskrivning av skolan

Stora Dalslundskolan ligger i de centrala delarna av Åkarp och har elever från årskurs 5 till och med årskurs 9. Skolan bedriver verksamhet i nyrenoverade lokaler. Stora Dalslundskolan tar emot elever från tre olika skolor i Åkarp i årskurs 5. Eleverna går i åldershomogena klasser och undervisningen sker i grupper om 20–25 elever.

Totalt går det 396 elever i årskurs 5–9 uppdelat på 17 klasser. På skolan finns ingen elev som inte har svenska som förstaspråk. Enligt rektorn räknar man med att samtliga elever i årskurs 5 kommer att nå de nationella målen i fysik årskurs 5.

På skolan undervisar sju lärare i NO/fysik i årskurs 5 och 6.

Regelbunden tillsyn genomfördes på Stora Dalslundskolan i april 2008. Vid tillsynen riktades kritik mot bristande kunskapsuppföljning mot mål i årskurs 5 i samtliga ämnen, mot åtgärdsprogrammen samt mot samarbetsformerna inom skolan och mellan avlämnande och mottagande skolor. Vidare påtalades att individuella utvecklingsplaner (IUP) behövde förbättras, stöd och utmaningar bli större och det pedagogiska ledarskapet tydliggöras.

Skolan leds av en rektor och en biträdande rektor. Rektor och biträdande rektor intervjuas tillsammans under besöket. I rapporten används "skolledningen" som en sammanfattande benämning på rektor och biträdande rektor.

Motivering till beslutet

- 1. Bedömning av om undervisningen i fysik inom de naturorienterande ämnena före skolår 6 är ändamålsenlig, dvs. bedrivs i enlighet med timplan och kursplan och genomförs av lärare med sådan kompetens att alla eleverna har möjlighet att uppnå målen i fysik i skolår 5.**

Forskning visar att elevers intresse för naturvetenskap formas tidigt i grundskoleåren. Det är som störst i elvaårsåldern och avtar därefter snabbt, särskilt

hos flickor. Ska skolan lyckas med att utveckla en positiv syn på naturvetenskap hos eleverna gäller det därför att börja tidigt och bygga på barns naturliga nyfikenhet. Samtidigt måste deras idéer om världen utmanas och göras förenliga med ett naturvetenskapligt synsätt. Lärarens pedagogiska och ämnesmässiga kompetens är en nyckelfaktor för att stimulera elevernas intresse för naturvetenskap i de tidiga och mellersta grundskoleåren. (Se vidare bilaga.)

1.1. Hur genomförs undervisningen i naturorienterande ämnen med inriktning mot fysik i de tidiga och mellersta skolåren? Hur ger skolan eleverna materiella, tidsmässiga och pedagogiska förutsättningar att lägst uppnå målen i fysik i skolår 5?

All NO-undervisning på Stora Dalslundskolan sker inom klassens ram och bedrivs av mentorn/klassföreståndaren. Av elevernas schema framgår vilka lektioner som är NO. Undervisningen i NO/fysik, även laborationer, sker i helklass med 20–25 elever i varje klass. Lektionstiden varierar mellan 20 och 140 minuter. Skolan periodläser NO-ämnena och undervisningen sker ibland tematiskt. Det finns laborationssalar för undervisning i NO som schemaläggs enbart för årskurs 7–9. Möjlighet finns dock även för årskurs 5 och 6 att förlägga sin NO-undervisning till laborationssalarna.

På Stora Dalslundskolan använder sig lärarna av många olika läromedel. Förutom olika läroböcker används internet och filmer. Studiebesök förekommer sällan.

I intervjuer med skolledning, lärare och elever samt genom lektionsobservationer och i dokumentation framkommer att Stora Dalslundskolans fysikundervisning täcker in kursplanens olika mål och att eleverna får pröva olika arbetsätt i NO-undervisningen såsom genomgångar, laborationer och eget arbete.

Skolan följer timplanen och eleverna får sin garanterade undervisningstid i de naturorienterande ämnena.

För att motverka att en alltför stor del av tiden för orienteringsämnena läggs på de samhällsorienterade ämnena (SO) har man delat upp SO och NO på schemat. I intervjuer med lärarna och eleverna framkommer att större delen av undervisningstiden i NO ägnas åt ämnet biologi. I intervjun med eleverna framkommer att de har svårt att förklara vad fysik är och vad man gör när det står NO på schemat. Vid förfrågan om ämnet fysik nämner eleverna flera arbetsområden som är SO-relaterade. Lärarna är medvetna om detta och arbetar

för att synliggöra fysikinnehållet i NO-undervisningen och medvetandegöra eleverna om vad som är fysik.

Skolan har under läsåret 2009/2010 deltagit i ett NO-projekt som arrangerats av Region Skåne. Eleverna i årskurs 6 fick bygga bilar som drivs med solceller. Projektet avslutades med en solenergitävling som Stora Dalslundskolan vann. Projektet som genomfördes av läraren i trä- och metallslöjd i samarbete med klasslärarna är ett gott exempel på hur man kan arbeta med fysik på ett ämnesintegrerat sätt och ge eleverna tillfälle att experimentera och tillämpa naturvetenskapliga metoder.

Skolinspektionens bedömer att fysikundervisningen vid Stora Dalslundskolan bedrivs på ett sådant sätt att kursplanens olika mål täcks in, att eleverna får pröva olika arbetssätt och att eleverna har möjlighet att nå lägst mål att uppnå i årskurs 5.

1.2 Hur genomförs fysikundervisningen i årskurs 4–6 ur elevernas perspektiv?

I intervju med eleverna och vid lektionsobservationer framkommer att eleverna inte känner till målen för fysikundervisningen och att lärarna under lektionstid inte samtalar med eleverna om dessa mål. Skolinspektionen kan konstatera, att under de observerade lektionerna är alla elever engagerade och deras intressen och erfarenheter tas till vara inom ramen för arbetsområdet. Eleverna uppskattar att experimentera, att själva välja vad de ska arbeta med och att vara delaktiga i planeringen. Däremot framkommer det vid elevintervjun att eleverna inte tycker att fysik rent allmänt är ett roligt ämne. Den undervisning som Skolinspektionen har tagit del av vid inspektionstillfället är planerad och styrd av lärarna. Någon elevdelaktighet i planering och genomförande av fysikundervisningen har Skolinspektionen inte observerat och av uttalanden i intervjuer med lärare och elever framkommer att elevernas inflytande inte är stort.

Vidare framkommer i intervjuerna med lärare och elever att det saknas tydlig individanpassning vad gäller stöd och utmaningar utifrån elevernas förutsättningar, något som ju även påtalades i tillsynsbeslutet 2008.

Skolinspektionen bedömer att målen i fysik i högre grad behöver klargöras och förtydligas för eleverna. Eleverna rätt till inflytande över arbetssätt, arbetsformer och innehåll behöver tillgodoses bättre. Fysikundervisningen behöver göras mer inspirerande, ha en inriktning som kan stimulera alla elever och i större utsträckning individanpassas utifrån varje elevs behov och sätt att lära.

Detta gäller såväl för de elever som riskerar att inte nå målen som för de elever som behöver större utmaningar.

1.3 Vilken samlad lärarkompetens i fysik finns på skolan? Hur disponerar och utnyttjar skolan denna kompetens?

På Stora Dalslundskolan sker tjänstefördelningen utifrån ett klasslärarsystem, vilket innebär att varje klass undervisas av sin mentor/klassföreståndare i NO/fysik. På skolan finns sju lärare i årskurs 5 och 6 som undervisar i NO/fysik, varav fem har utbildning för att undervisa i ämnet. Samtliga undervisande lärare i fysik har i sin undervisning och vid bedömning möjlighet till konsultativt stöd av lärare med fysikkompetens. Bland annat finns möjlighet att ställa frågor och diskutera med NO-lärarna som undervisar i fysik i årskurs 7–9.

Ingen av lärarna har deltagit i kompetensutveckling i fysik. I intervjun uppger rektorn att lärarna, om de så önskar, ges möjlighet till kompetensutveckling i fysik. Under år 2010 och 2011 prioriterar kommunen dock områdena bedömning och betygsättning. Skolledningen uppger att ett centralt beslut har tagits av Burlövs kommun att inte delta i kompetensutvecklingssatsningen Lärarlyftet.

Skolinspektionen bedömer att alla elever i Stora Dalslundskolan behöver få undervisning i fysik av lärare med utbildning för den undervisning de bedriver.

1.4 Hur finns fysikämnet och dess mål på rektorns pedagogiska agenda? Hur beaktas det i skolans kvalitetsarbete? Vilka förutsättningar ger skolan för kollegiala samtal lärare emellan om fysikundervisningen?

På skolan finns ingen samlad bedömning av måluppfyllelsen i fysik i årskurs 5. Det finns en "måluppfyllesepärm" där lärarna en gång per termin kryssar för de elever som riskerar att inte nå målen i NO. I intervjuerna med lärare och skolledning framkommer det att någon analys eller diskussion kring elevernas resultat i fysik inte förekommer och att de är medvetna om att detta är en brist.

I skolans kvalitetsredovisning nämns inte fysikämnet eller mål från kursplanen i fysik utan skolledningen har valt att där lyfta fram resultaten i ämnena engelska, matematik, svenska, idrott och hälsa samt hem- och konsumentkunskap. Rektorn uppger att det på skolan finns möjlighet för lärarna att föra kollegiala samtal om fysikämnets didaktik och kvalitetsutveckling liksom även att delta i

sådana diskussioner med lärare från Vårbysskolan i Arlöv. Skolinspektionen har inte kunnat utröna i vilken omfattning detta sker.

Skolinspektionen bedömer att rektorn behöver ha en samlad bild av måluppfyllelsen i årskurs 5 i fysik. Rektorn behöver öka sin förtrogenhet med fysikundervisningen för att kunna analysera och diskutera resultaten tillsammans med lärarna. Fysikämnet behöver få en större plats i skolans kvalitetsarbete.

2. Bedömning av hur elevernas kunskaper bedöms och följs upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolår 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolår 9.

Läroplanen förutsätter att undervisningen och elevernas lärande bygger på progression och helhetssyn i ett nioårigt perspektiv. Undersökningar har visat, att övergångar mellan "stadier" och skolbyten ofta medför att helheten och progressionen bryts. Även i skolor med alla årskurser från 1 till 9 kan osynliga men påtagliga stadiegränser finnas. För att motverka sådana behöver skolorna såväl goda rutiner och strategier för själva övergångarna som en samsyn kring kunskap och lärande. De mottagande pedagogerna behöver möta alla enskilda elever där de befinner sig i sin utveckling. Det är särskilt för de yngre eleverna som detta är viktigt och för de elever som behöver särskilt stöd. Erfarenheter från den regelbundna tillsynen av skolor har visat, att fysik är ett ämne som både riskerar att "glömmas bort" i de tidiga och mellersta skolåren och där undervisningen i årskurs 7 ofta utgår från att ämnet är nytt och okänt för eleverna. (Se vidare bilaga.)

2.1 Hur ser skolans former för uppföljning, bedömning och dokumentation av elevernas kunskaper ut i fysik? Hur informeras elever, föräldrar och rektor om elevernas kunskapsutveckling?

Skolinspektionen kan efter intervjuer, observationer och dokumentstudier konstatera att det på Stora Dalslundskolan inte sker någon bedömning eller kunskapsuppföljning mot målen i fysik årskurs 5 för varje elev. I elevernas IUP finns en självskattningssida där NO-ämnena finns med. Däremot saknas i IUP dokumentation i form av skriftliga omdömen om elevernas kunskaper i fysik. Genom samtal med lärarna har rektorn kännedom om att alla elever som vid granskningstillfället går i årskurs 5 kommer att nå målen att uppnå i fysik i årskurs 5. Vid utvecklingssamtalen har eleverna möjlighet att tillsammans med läraren diskutera sina NO-kunskaper och sätta upp mål för nästa period. Skolan saknar dock gemensamma rutiner för vad som ska kommuniceras i utveck-

lingssamtalen. Som beskrivits ovan under punkt 1.2, framkommer i intervjun med eleverna att målen inte är tydliga för dem.

Skolinspektionen bedömer att Stora Dalslundskolan måste införa skriftliga omdömen i elevernas IUP i enlighet med författningen så att eleverna medvetandegörs om sin kunskapsutveckling i fysik. Gemensamma rutiner behöver skapas för vad som ska kommuniceras i utvecklingssamtalen.

2.2 Hur relateras kursmål och undervisning i fysik i de mellersta skolåren till progression och kontinuitet i kunskaper och lärande i ett nioårsperspektiv?

Skolinspektionen har tagit del av skolans lokala arbetsplan i NO och av enskilda lärares planering. Enligt skolledningen är arbetsplanen utarbetad för 15 år sedan och vid intervju med lärarna framkommer att de inte känner till den. Planeringar finns för vissa områden inom kursplanen i fysik. I elevintervjuerna framkommer det att eleverna inte tagit del av lärarnas planeringar.

Lärarna uppger i intervjun att de har kännedom om de mål i fysik årskurs 5 och 9 som alla elever lägst ska nå upp till men att de inte i särskilt hög grad utgår från strävansmålen i sin planering.

I lärarintervjun framkommer vidare att det varierar mellan lärarna om utvärdering av fysikundervisningen sker tillsammans med eleverna. Den utvärdering som sker skriftligt eller muntligt inom klassens ram tar inte skolledningen eller kollegor del av men läraren använder den själv för att utveckla sin egen undervisning. Någon annan utvärdering av ämnet fysik och övriga NO-ämnen sker inte på skolan.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen i fysik behöver bygga på en skolgemensam förståelse av målen och genom större utmaningar sikta högre än målen att uppnå för att eleverna ska kunna utveckla de förmågor som kursplan och läroplan föreskriver.

2.3 Hur arbetar och planerar rektorn och skolan som helhet för kontinuitet och progression i elevernas kunskaper och lärande i fysik i samband med lärar- och skolbyten inför grundskolans senare år?

På Stora Dalslundskolan finns NO-salar som kan utnyttjas av alla årskurser och all personal är organiserad i arbetslag årskurs 5–9. Detta ger goda möjligheter

till samverkan mellan årskurserna 5–6 och 7–9, något som dock inte utnyttjas i någon större utsträckning.

I intervjuerna med skolledning och lärare framkommer att skolan har rutiner för elevernas övergång mellan årskurserna 4 och 5 men att tyngdpunkten ligger på kunskapsutvecklingen i engelska, matematik och svenska och på elevsociala frågor. Liknande rutiner finns för övergången till årskurs 7 men även där med fokus på dessa tre ämnen och på de sociala aspekterna. Resultatutvecklingen i fysik berörs knappast under lärarnas konferenser kring elevernas övergång till årskurs 5 respektive 7.

Efter att ha tagit del av skolans lokala arbetsplan kan Skolinspektionen konstatera att det saknas strategier för kunskapsprogression i ett 1–9-perspektiv. Lärarna i årskurs 5–6 har dock börjat diskutera uppdelning av stoffet tillsammans med lärarna i årskurs 7–9. I denna diskussion framhåller NO-lärarna i årskurs 7–9, enligt skolledningen, att de önskar att en större del av undervisningstiden förläggs till de senare årskurserna, eftersom de anser att de annars inte "hinner med" NO-ämnena på tre år.

Skolinspektionen bedömer att rektorn behöver skapa former och rutiner för intern samverkan kring progression och kontinuitet vad gäller elevernas kunskapsutveckling i ämnet fysik.

Uppföljning

Huvudmannen ska senast den 24 augusti 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits med anledning av de i myndighetens beslut identifierade förbättringsområdena och påtalade bristerna. Om åtgärder ännu inte vidtagits men planerats, anges tidplan för planerade åtgärder och ansvarig för genomförandet.

Redogörelsen skickas per post till

Skolinspektionen i Lund, att: Dan Collberg, Gasverksgatan 1, 222 29 Lund eller via e-post, till dan.collberg@skolinspektionen.se. Ange Skolinspektionens diarienummer Dnr 40-2010:897 vid kommunikation med myndigheten angående granskningen.

2011-02-24
11 (11)
Dnr 40-2010:897

I ärendets slutliga handläggning har utredarna Eva Bergenlöv, Ingrid Jacobsson och Annika Mullaart Ed deltagit.

På Skolinspektionens vägnar

Viveca Serder

Enhetschef

Dan Collberg

Utredare/Föredragande

Bilaga

Författningsstöd och relevant forskning

Författningsstöd och relevant forskning

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik i grundskolan (Fysik II)

Huvudfrågeställningar från projektplanen:

1. Om undervisningen i fysik inom de naturorienterande ämnena före skolår 6 är ändamålsenlig, dvs bedrivs i enlighet med timplan och kursplan och genomförs av lärare med sådan kompetens att alla eleverna har möjlighet att uppnå målen i fysik i skolår 5

Forskningsstöd (ur litteraturoversikten)

I Skolverkets lägesbedömning 2009 redovisas forskares fördjupade ämnesdidaktiska analyser av internationella studier. Analyserna klargör att undervisningen i de naturorienterande ämnena i de tidigare åren inte motsvarar de krav som ställs i kursplanerna. Orsaken till detta är i första hand bristande kompetens hos lärarna att undervisa i de naturorienterande ämnena.¹ Forskningen tyder också på att lärare i de tidigare åren vanligen inte är tillräckligt intresserade eller inte känner sig trygga i naturvetenskapliga ämnen och deras pedagogik.² Det är framförallt lärarnas kompetens att undervisa i lägre åldrar som är avgörande. Lärarresursen är den viktigaste faktorn för elevernas resultat. Bristande kompetens hos lärarna får störst effekt för elever i de tidiga skolåren och för elever som har mindre möjligheter att få stöd i hemmet för sitt skolarbete. En god ämnesdidaktisk kompetens behövs för att tolka och tillämpa läroplan och kursplaner. Problemet är störst i ämnena fysik och kemi.³ Skolverkets analys visar att *NO-undervisningen i årskurs 4 frångår kursplanerna på flera områden, både när det gäller tid, innehåll och arbetssätt. Ett exempel är undervisningen i fysik och kemi som tycks skilja sig anmärkningsvärt mellan lärare vad gäller undervisningstid och innehåll.*⁴ Skolverket skriver också att *Det övergripande ansvaret att säkerställa kvalitet och omfattning när det gäller undervisning som leder till att elever-*

¹ Skolverket (2009d). *Skolverkets lägesbedömning 2009*, Rapport nr 337. Stockholm: Fritzes, s. 16, s. 192 ff. Se även Skolinspektionen (2009). *Kunskapsöversikt – Undervisningen i fysik*. Skolinspektionen.

² Löfgren, Lena (2009). *Everything has its processes, one could say. A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16*. Malmö : School of Teacher Education, Malmö University.

³ Skolverket (2009e). *Naturorienterande ämnen i årskurs 4. En analys av lärares och elevers uppfattningar om ämnesinnehåll och undervisning i TIMSS 2007*. Stockholm: Fritzes.

⁴ Skolverket (2009e). s. 9.

*na har möjlighet att nå målen i biologi, fysik och kemi i årskurs 5 ligger på skolledning-
ar och huvudmän. Dessa bör därför fundera över tjänstefördelning, schemaläggning,
kompetensutveckling och rekrytering av sin personal i NO-ämnena, särskilt när det gäl-
ler ämnena fysik och kemi. Det vilar ett ansvar på skolledningarna vid skolor med verk-
samhet i årskurser 1-5 att initiera ett arbete i avsikt att se över skolans lokala arbetspla-
ner och överväga andra prioriteringar än idag. Målen att nå för årskurs fem är avse-
ende dessa områden mycket tydliga och inte valfria.⁵*

Robert Karplus, professor i teoretisk fysik, som har genomfört ett projekt för att förbättra naturvetenskaplig undervisning i tidiga årskurser betonar att *De tidiga skolåren skall erbjuda ett tillräckligt omväxlande program som är fyllt av konkreta erfarenheter. Det svåra, och det som ofta förbises, är att de konkreta erfarenheterna måste presenteras i ett sammanhang som hjälper eleverna att bygga upp en begreppsstruktur. Då, och endast då, kommer det tidiga lärandet att utgöra en grund för assimilering av erfarenheter som kommer senare, erfarenheter som innefattar antingen direkt observation eller rapporter om observationer som är gjorda av andra.⁶*

*De kunskaper som eleverna skall utveckla under de första skolåren är inte av sådan karaktär, att de behöver organiseras som tillhörande olika skolämnena. För att grund-
lägga en lust att lära och ta tillvara barnens nyfikenhet, kan kunskaperna istället orga-
niseras med utgångspunkt i barnens frågor. Senare, när de har kommit i kontakt med
tillräckligt många olika kunskapsområden kan en organisering av innehållet i termer av
ämnen vara rimlig. Medan myter, berättelser och berättande har sin givna plats i detta
första skede, bör fokus därefter långsamt vridas över mot kritisk reflexion. Då blir studi-
erna mer ämnesorganiserade och systematiska. Även om kunskaperna här är mer äm-
nesbestämda är det dock fortfarande allmänbildningen och inriktningen mot vardags-
och samhällsliv som är det överordnade målet, även om studierna också skall förbereda
för fortsatta studier i gymnasieskolan.⁷*

Omfattande internationell forskning visar att intresset för naturvetenskap hu-
vudsakligen formas under de tidigare skolåren, företrädesvis före fjortonårsål-
dern. I elvaårsåldern, eventuellt redan tidigare är intresset för naturvetenskap i
skolan som störst. Därefter avtar intresset snabbt, i synnerhet för flickorna. De
tidiga skolåren är därför en avgörande period för att stötta och utveckla en po-
sitiv syn hos eleverna på naturvetenskap och möjligheterna att arbeta med na-
turvetenskap. Yngre barns naturliga nyfikenhet bör utnyttjas i den naturveten-
skapliga undervisningen så att de idéer om världen som barnen tar till sig re-
dan från början blir kompatibla med det naturvetenskapliga synsättet. Barn

⁵ Skolverket (2009e). s. 61.

⁶ Andersson, Björn (2008). s. 65.

⁷ SOU 1992:94 (1992). s. 79.

behöver tidigt möta de kritiska naturvetenskapliga processerna då detta tänkande inte är naturligt för de flesta unga. Andra nyckelfaktorer är genus, undervisningens kvalitet och föräldrarnas engagemang. Den viktigaste framgångsfaktorn för att stimulera elevernas intresse för naturvetenskap i de tidiga skolåren är lärarens pedagogiska praktik. I de naturvetenskapliga ämnena är det särskilt viktigt att ha ett helhetsperspektiv under de tidigare skolåren.⁸

Att engagera eleverna i naturvetenskapliga ämnen blir allt svårare efter fjortonårsåldern. Resurser bör därför satsas på att öka nyfikenheten och intresset i de tidiga skolåren. Lärare måste ha tilltro till elevernas intellektuella förmåga och erbjuda meningsfulla kontexter, lämpliga och varierande utmaningar som är anpassade efter elevernas mognadsgrad. Å ena sidan verkar det som att lärare i de tidigare åren vanligen inte är tillräckligt intresserade eller inte känner sig trygga i naturvetenskapliga ämnen och deras pedagogik.⁹ Å andra sidan menar forskningen att ett närmande av undervisningen i naturvetenskapliga ämnen mot "mellanårens" pedagogiska principer skulle gynna elevernas engagemang. Ett stort problem vid studieövergången är att eleverna får minskat personligt stöd vid en tidpunkt då ämnets svårighetsgrad tilltar snabbt och innehållet blir mera formellt strukturerat.¹⁰ Samtidigt visar forskning att lärare som har i ämneskompetens känner en större säkerhet i samspelet med elever, föräldrar och kollegor.¹¹

En brittisk sammanställning av forskning från 1990-2005 över åldrarna 11–16 år visar att både pojkars och flickors intresse för naturvetenskap minskar ju högre upp i skolåren de kommer, men att fler pojkar än flickor tycker om fysikämnet. Fysik uppfattas som ett svårt ämne, av både elever och lärare. Denna uppfattning stärks i de senare skolåren. Flickornas känsla av att fysik är inadekvat till-

⁸ Tytler, Russell (2009). *Ways forward for Primary Science Education*, s. 4 ff., 51-55; Osborne, Dillon (2007). s. 8; Lindahl, Britt (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Diss., Göteborg studies in educational sciences 196), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis; Helldén, Gustav, Lindahl, Britt, Redfors, Andreas (2005). *Lärande och undervisning i naturvetenskap – en forskningsöversikt*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

⁹ Löfgren, Lena (2009). *Everything has its processes, one could say. A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16*. Malmö : School of Teacher Education, Malmö University.

¹⁰ Tytler, Russell m.fl (2008). *Opening up pathways: Engagement in STEM across the Primary- Secondary school transition*, s. viii-x, 62 ff., 134 f. Se även Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*, Rapport nr 252. Stockholm: Fritzes, s. 46; Lindahl, Britt (2003). *Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Diss., Göteborg studies in educational sciences 196), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis).

¹¹ Skolinspektionen (2010). *Hur står det till med undervisningen i fysik? En kunskapsöversikt inför Skolinspektionens kvalitetsgranskning*, Stockholm: Skolinspektionen, s. 12.

tar i de senare skolåren. En stödjande och inkluderande pedagogik liksom lära-rens roll som stödjande kunskapsguide betonas.¹²

Omfattande internationell forskning har visat att ett utmärkande drag hos de mest framgångsrika skolorna är att de har *stor flexibilitet med avseende på undervisningsmetoder. Interaktiv klassrumsundervisning är en ofta använd metod liksom individualisering där hänsyn tas till elevers ursprung och kunskapsnivå*.¹³ Auktoriteter på det pedagogiska forskningsfältet som Ference Marton och Paul Morris betonar också att variation i undervisningen är ett nyckelbegrepp för att skapa utveckling och verkligt lärande. När interaktionen mellan lärare-elev och elev-elev skapar ett innehållsrikt och gemensamt utrymme för variation lär sig eleverna inte enbart via feedback på vad de själva säger eller gör utan även via feedback relaterad till vad andra elever säger eller gör.¹⁴ Lärarna måste bli bättre på att lyssna till eleverna och lära sig av dem. Skolan bör verkligen beakta elevernas perspektiv, ta upp vad de anser är intressant och viktigt, snarare än att behandla det som en marginell fråga.¹⁵

I en studie gjord av Lindqvist m fl. fokuseras på elevers lust att lära inom ämnet matematik. Här listas faktorer som främjar lusten att lära. Lusten och glädjen uppstår i känslan av att lyckas med någonting, vilket i sig är starkt motiverande. Elever som istället möter ständiga misslyckanden i skolarbetet förlorar i sin tur motivation och lust att lära. Eftersom fysiken ofta omtalas som ett svårt ämne blir detta förhållande extra viktigt att beakta. En god balans mellan uppgifternas svårighetsgrad och elevernas motivation och förmåga är också betydelsefull för att öka lusten att lära. Uppgifter på rätt nivå – att uppgifterna är av en sådan svårighetsgrad att de kan lösas med rimlig ansträngning och som utmanar elevernas förmåga optimalt – främjar deras motivation och strävan efter att lära sig i riktning mot lärandemål. Uppgifterna ska således inte vara för lätta så att de känns meningslösa eller för svåra så att de skapar ångest. I linje med detta hävdar Andersson att en nyckel till att motivera elever i de naturvetenskapliga ämnena är att läraren finner elevens individuella tankenivå och föreställningsvärld och hittar lämpliga sätt att utmana denna.¹⁶ Det är viktigt att läraren vet hur varje enskild elev bäst lär sig, dvs. har kunskap om det som hon

¹² Institute of Physics in the Physics Classroom (2006). *A Review of the Research into the Participation of Girls in Physics*.

¹³ Myndigheten för skolutveckling (2003). *Skolutvecklingens många ansikten*, Forskning i fokus, nr. 15, Stockholm : Liber, s. 144.

¹⁴ Marton, Ference & Morris, Paul (Eds.) (2002). *What Matters? Discovering critical conditions of classroom learning*, Acta Universitatis Gothoburgensis: Göteborg, s. 140.

¹⁵ Skolinspektionen (2010), s. 9.

¹⁶ Skolinspektionen (2010), s. 10.

benämner elevernas respektive lärstilar. Genom att dessutom göra eleverna medvetna om på vilka sätt de själva bäst lär sig, kan ansvaret för att lägga upp undervisningen bli gemensamt för lärare och elev. Detta förutsätter att det finns utrymme för att olika elever kan arbeta på olika sätt i undervisningssituationen.¹⁷

Pedagogen Anders Jakobsson har i sin doktorsavhandling studerat elevers interaktiva lärande i naturvetenskap vid problemlösning i grupp. I undersökningen urskiljer Jakobsson fem olika lärattityder hos eleverna: Meningsskaparen, Kunskapsbyggaren, Etikern, Reproducenten och Relationsunderhållaren. Elevernas lärattityd påverkar hur framgångsrika de är i sin kunskapsutveckling. Bäst lyckades meningsskapare, kunskapsbyggare och etiker medan reproducenterna och relationsunderhållarna lyckades betydligt sämre. Elevernas lärattityder har alltså, enligt Jakobsson en avgörande betydelse för hur de utvecklar sina kunskaper under problemlösningsprocessen. Jakobsson menar att *elevernas kunskapsutveckling gynnas av att de i större utsträckning själva får välja arbetssätt, lärstrategier och organisationsformer utifrån sina lärattityder. En viktig slutsats i denna studie blir därför att elever i betydligt större utsträckning än idag bör få valfrihet i den naturvetenskapliga undervisningen i grundskolan. Möjligheterna att själv få välja bör utgöra ett dominerande inslag i undervisningen och inte endast ett sällsynt undantag. Denna studie visar att elevernas möjligheter att välja kan bidra till att skapa den portal som är nödvändig för att få eleverna intresserade av och motiverade för skolans naturvetenskapliga undervisning.* Avslutningsvis understryker Jakobsson att man måste analysera elevernas kunskapsutveckling under olika undervisningssituationer, något som innebär att man måste analysera när eleverna arbetar med begreppen och teorierna i den vanliga skolundervisningen.¹⁸

1.1 Hur genomförs undervisningen i naturorienterande ämnen med inriktning mot fysik i de tidiga och mellersta skolåren? Hur ger skolan eleverna materiella, tidsmässiga och pedagogiska förutsättningar att lägst uppnå målen i fysik i skolår 5?

Författningsstöd

Skollagen Bilaga 3

Grundskoleförordningen 2 kap. 2, 3, 6 och 24 § §

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

Lpo 94, 2.2 Kunskaper, Mål att sträva mot, Riktlinjer

¹⁷ Skolinspektionen (2010), s. 11.

¹⁸ Jakobsson, Anders (2001). *Elevers interaktiva lärande vid problemlösning i grupp*. Malmö: Lärarutbildningen. Citatet från s. 245.

1.2 Hur genomförs fysikundervisningen i årskurs 4–6 ur elevernas perspektiv?

Författningsstöd

Grundskoleförordningen 5 kap. 1, 2, 4, 10 §§, Särskilda stödinsatser

Lpo 94, 1 Skolans värdegrund och uppdrag, God miljö för utveckling och lärande, Skolans uppdrag

Lpo 94, 2.2 Kunskaper Riktlinjer

Lpo 94, 2.3 Elevernas ansvar och inflytande Riktlinjer

Lpo 94, 2.8 Rektors ansvar

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

1.3 Vilken samlad lärarkompetens i fysik finns på skolan? Hur disponerar och utnyttjar skolan denna kompetens?

Författningsstöd

Skollagen 2 kap. 3, 4, 5, 7 och 7a §§, Den kommunala organisationen för skolan
Beträffande fristående skolor: Skollagen 9 kap. 16 b §

Lpo 94, 2.8 Rektors ansvar

1.4 Hur finns fysikämnet och dess mål finns på rektorns pedagogiska agenda? Hur beaktas det i skolans kvalitetsarbete? Vilka förutsättningar ger skolan för kollegiala samtal lärare emellan om fysikundervisningen?

Författningsstöd

Skollagen 2 kap. 2 §

Lpo 94, 1 Skolans värdegrund och uppdrag, Skolans uppdrag, Den enskilda skolans utveckling

Lpo 94, 2.8 Rektors ansvar

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

2. Hur elevernas kunskaper bedöms och följs upp i relation till mål att uppnå i fysik i skolår 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolår 9.

Forskningsstöd (ur litteraturoversikten)

Den kunskapssyn som ligger till grund för läroplan och kursplan medför att arbetet i skolan måste baseras på progression och helhetssyn för att uppnå målen med undervisningen. I SOU 1992:94, *Skola för bildning*, framhålls att [ä]ven om målen är desamma för hela grundskolan kan det vara rimligt att organisera verk-

samheten på olika sätt, beroende på elevernas ålder. De första skolåren kan ses som en period när man lägger en grund för den fortsatta skolgången.¹⁹

Skolverket genomförde år 2000 en nationell kvalitetsgranskning av helheten i utbildningen. Ett delområde som pekades ut i uppdraget var *övergångar och skolbyten*. Granskningen konstaterade, inte oväntat, att det är i området övergångar och skolbyten som eventuella brister i helheten framträder tydligt. I 1-9-skolor lever det gamla stadietänkandet i många fall kvar som en sorts osynliga barriärer. Man har skapat lokalintegration men inte verksamhetsintegration. Det blir särskilt märkbart när år 6 har placerats i den gamla "högstadieorganisationen". Risken finns då att 6-orna bildar egna "öar mitt i övergången". I vissa fall har eleverna i år 6 hamnat i en gråzon med egna lärare och egna regler. Skolverket konstaterar att *För att eleven skall uppleva kontinuitet och progression i lärandet krävs av den enskilde pedagogen kunskap om utbildningsmålen i andra skolformer än den egna. En viktig kvalitetsaspekt för kommunen blir således att säkerställa att alla inom förskole- och skolverksamheten samverkar för att ge den enskilde eleven bästa möjliga förutsättningar för att uppnå de nationella målen. Vad gäller övergångar och skolbyten handlar det om att utarbeta goda rutiner och strategier; men dessutom att föra ett innehållsligt resonemang om övergripande mål, kunskap och värdegrund etc.²⁰*

Det står klart att välfungerande övergångar karaktäriseras av ett utvecklat samarbete med levande diskussioner där personalen är förtrogen med de andra verksamheterna. Pedagogen möter eleven där han/hon finns i sin utveckling. Målen är kända för eleven som därmed själv får möjlighet att ta ansvar för sin utbildning. Kunskapsutvecklingen dokumenteras och elevens lärande är i centrum. Behovet av goda överlämnanderutiner är störst för de yngre eleverna och för elever som har behov av särskilt stöd.²¹

Professor Björn Andersson som studerat kunskapsprogressionens dynamik och förutsättningar inom grundskolans naturvetenskap framhåller att progression ur elevens perspektiv handlar om att överföra vad de tidigare lärt sig till nya situationer. Det sker i en överföringsprocess som Andersson benämner *transfer*. Forskarna anser att

- *Transfer påverkas av hur väl eleverna behärskar det kunnande som skall överföras. Om detta kunnande saknar stabilitet och varaktighet är det svårt att överföra.*

¹⁹ SOU 1992:94 (1992). *Skola för bildning*. Stockholm: Allmänna Förlaget, s. 78.

²⁰ Skolverket (2000). *Nationella kvalitetsgranskningar 2000. Helheten i utbildningen*. Stockholm: Liber, s. 16 ff., 57 ff.

²¹ Skolverket (2000). s. 25 f.

- *Transfer påverkas av i vilken utsträckning eleverna har lärt sig med förståelse i motsats till memorering av fakta och procedurer – ju bättre man förstår, desto större möjligheter till transfer.*
- *Transfer påverkas av den kontext i vilken det ursprungliga lärandet sker. Transfer är särskilt svårt om ett område endast undervisas i en kontext (t.ex. en enda fallstudie).*
- *Allt lärande innefattar transfer från tidigare erfarenheter, d.v.s. man utnyttjar det man redan kan och vet då man lär sig något nytt.*
- *Transfer är en aktiv och pågående process. Om en elev skall lära sig något nytt, och därvid överföra kunskande från ett tidigare område till det nya, kan det hända att det i början går trögt. Det tar tid att aktivera det tidigare kunnandet, men efterhand går det bättre och bättre. Och jämfört med den som inte har det tidigare kunnandet lär sig eleven det nya snabbare, trots knagglig transfer till att börja med.*
- *Transfer kan underlättas om eleverna är medvetna om sitt eget lärande och kan reflektera över betingelser som gynnar detta.*

I linje med det ovan sagda om transfer blir det viktigt att välja ut få men grundläggande och användbara begrepp och teorier och låta eleverna använda dem i olika situationer från och med att de är introducerade och sedan fortsättningsvis genom hela skolan. För att avgöra om eleven är mogen för nästa steg i en planerad progression bör man arbeta med formativ utvärdering.²²

Två viktiga frågor som måste ställas vid planering av undervisningen i ett nytt ämnesavsnitt är

- *På vilka tidigare kunskaper bygger det nya avsnittet?*
- *Vilka nya möjligheter öppnar sig när eleverna lärt sig det nya avsnittet?*²³

Forskarna anser att skolornas kvalitetsarbete bättre behöver fokusera elevernas kunskapsutveckling. [...] Det behövs en tydligare koppling i undervisningen mellan biologi, fysik och kemi – i linje med läroplanens och kursplanernas skrivningar om helhet och sammanhang.²⁴

Under denna punkt har granskningen fokus på:

²² Andersson, Björn (2008). *Grundskolans naturvetenskap. Helhetssyn, innehåll och progression*. Lund: Studentlitteratur, s. 55 ff.

²³ Andersson, Björn (2008), s. 64.

²⁴ Skolverket (2004). *Nationella utvärderingen av grundskolan 2003*, Rapport nr 252. Stockholm: Fritzes, s. 41.

2.1 Hur ser skolans former för uppföljning, bedömning och dokumentation av elevernas kunskaper ut i fysik? Hur informeras elever, föräldrar och rektor om elevernas kunskapsutveckling?

Författningsstöd

Grundskoleförordningen 7 kap. 2 § Betyg mm., Utvecklingssamtal, 5 kap. 1 §, Åtgärdsprogram

Lpo 94, 1 Skolans värdegrund och uppdrag, Den enskilda skolans utveckling

Lpo 94, 2.4 Skola och hem Riktlinjer

Lpo 94, 2.7 Bedömning och betyg Riktlinjer

Se även Skolverkets allmänna råd och kommentarer, Den individuella utvecklingsplanen med skriftliga omdömen

2.2 Hur relateras kursmål och undervisning i fysik i de mellersta skolåren till progression och kontinuitet i kunskaper och lärande i ett nioårsperspektiv?

Författningsstöd

Grundskoleförordningen 2 kap. 6 § Kursplaner

Lpo 94, 1 Skolans värdegrund och uppdrag Skolans uppdrag

Lpo 94, 2 Mål och riktlinjer

Lpo 94, 2.2 Kunskaper Riktlinjer

Kursplan för Fysik, SKOLFS 2000:135

2.3 Hur arbetar och planerar rektorn och skolan som helhet för kontinuitet och progression i elevernas kunskaper och lärande i fysik i samband med lärar- och skolbyten inför grundskolans senare år?

Författningsstöd

Lpo 94, 2.2 Kunskaper, Riktlinjer

Lpo 94, 2.5 Övergång och samverkan