

Ronneby kommun

2011-02-03

Rektorn vid
Kallingskolan F 61 (11)
Dnr 40-2010:897

Kvalitetsgranskning av Kallingskolan F - 6 i Ronneby kommun avseende undervisningen i fysik i årskurserna 4 - 6

Skolinspektionens beslut

Skolinspektionen har granskat undervisningen i fysik i Kallingskolan F - 6 i Ronneby kommun. Undervisningen bedrivs av engagerade och intresserade lärare som anser att fysikämnet är viktigt. Fysikämnet har emellertid ringa utrymme i skolans kvalitetsarbete och finns inte med på rektorns agenda. Mera tid för samverkan mellan lärare och rektor och kollegiala diskussioner kring fysikämnet skulle höja kvaliteten på undervisningen. Stödinsatser som dokumenteras i åtgärdsprogram och studiehandledning på modersmålet måste ges till elever som riskerar att inte nå de nationella målen i fysik. Elevernas kunskapsutveckling i fysik måste även dokumenteras i de skriftliga omdömen som ges i de individuella utvecklingsplanerna. Skolan har goda rutiner för samverkan med Kallingskolan 7 – 9 i samband med att eleverna ska börja i årskurs 7 men samverkan är huvudsakligen inriktad på matematik och svenska och elevernas kunskapsutveckling i fysik hamnar i skymundan.

Ansvarsnivåer och ansvarsfördelning i skolan

Ansvaret för undervisningen i fysik i Kallingskolan F - 6 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.
- Rektorn behöver sammanställa och analysera elevernas kunskapsresultat i fysik på skolenivå och NO/fysik behöver synliggöras i Kallingskolas kvalitetsarbete.
- Rektorn behöver öka sin förtrogenhet med lärarnas undervisning i fysik och tillsammans med lärarna föra pedagogiska och ämnesdidaktiska diskussioner. Rektorn behöver också ge lärarna bättre förutsättningar för samarbete och kollegiala samtal om fysikundervisningen.

Skolinspektionen kräver dessutom åtgärder inom följande områden:

- Det finns elever på skolan som riskerar att inte nå de nationella målen i fysikämnet. Om en elev riskerar att inte nå målen i fysik måste ett åtgärdsprogram som uppfyller författningens krav upprättas. (Grundskoleförfordningen 5 kap. 1 §)
- På skolan finns elever med behov av studiehandledning på modersmålet, men som inte får det. Elever som har behov av studiehandledning på modersmålet måste erbjudas det. (Grundskoleförfordningen 5 kap. 2 §)
- Skriftliga omdömen ges samlat i NO men inte i varje ämne som eleven får undervisning i. Individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen i fysik måste utarbetas för varje elev och utformas enligt författningens krav. Grundskoleförfordningen 7 kap. 2 §.

Huvudmannen ska senast den 12 augusti 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits med anledning av ovanstående identifierade förbättringsområden och brister. Mer information ges nedan, under rubriken *Uppföljning*.

Skolinspektionens granskning av undervisningen i fysik i Kallingskolan F - 6 i Ronneby kommun

Bakgrund

Skolinspektionen genomför under hösten 2010 en kvalitetsgranskning av undervisningen i fysik i grundskolan. Övergripande iakttagelser och slutsatser kommer att redovisas i en sammanfattande kvalitetsgranskningsrapport.

Ytterligare information om och projektplan för 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 Kallingskolan F - 6 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 Kallingskolan F - 6 skickat in till Skolinspektionen inför besöket, på intervjuer med rektorer, 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 7 och 8 december 2010. Stöd för Skolinspektionens bedömning av fysikundervisningen i Kallingskolan F - 6 utgörs av skollagen, grundskoleförordningen, läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo 94), kursplaner för de naturorienterande 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

Kallingskolan F – 6 ligger centralt i Kallinge samhälle, cirka fyra kilometer från centralorten Ronneby. Skolan tillhör Kallinge F – 6 rektorsområde som leds av en rektor och två biträdande rektorer. I rektorsområdet ingår även Slättagårdsskolan med förskoleklass och årskurserna 1 – 6. På båda skolorna finns fritidshem för eleverna i förskoleklass och årskurserna 1 – 2. Dessutom finns ett fristående fritidshem för elever i årskurserna 3 – 6 och fem förskolor samt en öppen förskola och fem familjedaghem. På Kallingskolan F – 6 går 169 elever i klasser som är åldershomogena. Årskurserna 3 – 6 utgör ett arbetslag. Tio av eleverna på skolan har annat modersmål än svenska. Kallingskolan F – 6 delar lokaler med Kallingskolan 7 – 9. Rektorer och biträdande rektorer för Kallingskolan F – 6 och 7 – 9 finns samlade i en administrationsavdelning. Kallingskolan 7 – 9 har 314 elever och är mottagande skola för Kallinge och de omgivande orterna Eringsboda, Johannishus, Kuggeboda, Listerby, Backaryd och Hallabro.

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?**

NO/fysikundervisningen på Kallingskolan F – 6 genomförs tematiskt och man läser periodvis. Undervisningen sker både i helklass och i halvklass och ibland med två lärare i helklass.

Sedan tre år tillbaka använder lärarna så kallade NTA-lådor, färdiga uppsättningar med laborationsutrustning och arbetshäften i NO/teknik, för en del av undervisningen. Andra områden genomförs med hjälp av annat undervisningsmaterial, exempelvis film, material som lärarna hämtar från internet eller framställer på egen hand. Flera läroböcker finns i klassuppsättning men de används sällan. Istället arbetar eleverna mycket med att skriva och göra ritningar i egna skrivhäften. Eleverna säger i intervjun att skrivhäftet är viktigast och att de inte använder några andra böcker än NTA-häftet. Skolan har utrustning för att genomföra laborationer och experiment.

Skolinspektionen observerar tre lektioner under skolbesöket. En lektion genomförs med NTA-materialet och har inriktningen rörelse och konstruktion. En annan lektion ingår i temat människokroppen och behandlar ljud och hörsel medan den tredje lektionen tar upp magnetismen.

Insända planeringar och intervjun med lärarna visar att kursplanernas mål att sträva mot ligger till grund för undervisningen. Eleverna får pröva olika arbetsätt och lärarna anser att de har med alla de tre aspekterna i kursplanen för ämnet fysik i undervisningen. De säger att de lägger särskild vikt vid energi- och resursfrågor som ingår i den tredje aspekten, den om kunskapens användning. Det naturvetenskapliga arbetssättet med laborationer och hypotesprövning är tydligt i de lektioner Skolinspektionen observerar. Lärarna säger dock, och observerade lektioner visar, att eleverna ofta har svårt att vänta med att börja laborera tills dess att de formulerat en hypotes. Inslag av diskussioner, värderingar och argumentation är inte särskilt framträdande i de observerade lektionerna. Arbetet på lektionen med NTA-lådan blir i hög grad självgående och eleverna experimenterar i grupper efter instruktionerna i arbetshäftet. Någon sammanfattande diskussion av resultaten genomförs inte på denna lektion.

Skolan har varit med i den så kallade utvecklingsdialogen där man i kommunen tillsammans utarbetade kriterier i de olika ämnena.

Den kommungemensamma timplanen har 792 timmar för NO och teknik medan författningen föreskriver 800 timmar. Timplanen är alltså något reducerad men förändringen ryms gott och väl inom de 20 procent som medges. Rektorn uppger att de tidigare haft fler timmar till NO-ämnena och att tiden nu känns knapp. Även lärarna säger i intervjun att de skulle vilja ha tillbaka de timmar som tagits bort från årskurs 4. Lärarna är dock eniga om att nuvarande timplan

ger tillräckligt utrymme för att eleverna ska ges förutsättningar att nå mål att uppnå i fysik i årskurs 5. Det tematiska arbetssättet medför att lärarna har svårt att avgöra hur mycket tid som faktiskt läggs på fysikämnet. Men de framhåller att sedan de införde NTA-lådorna har fysik fått mera utrymme.

Skolinspektionen bedömer att Kallingskolan F – 6 ger eleverna materiella, tidsmässiga och pedagogiska förutsättningar att som lägst nå målen att uppnå i fysik i årskurs 5.

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

Lärarna säger att de talar ganska mycket om målen för undervisningen och att de flesta elever känner till målen. Av elevintervjuerna framgår att elevernas kännedom om målen för undervisningen varierar. En del elever är väl förtrogna med den lokala pedagogiska planeringen och vet att det finns mål att sträva mot och mål att uppnå. För andra elever är målen mera diffusa. De säger att de inte talat om mål att uppnå och att de endast jobbar med sina egna mål.

Eleverna anser att det huvudsakligen är lärarna som bestämmer vad de ska göra på lektionerna. Av lärarintervjun framgår att eleverna sällan är delaktiga i planeringen av undervisningen, men att de ibland, till exempel inför arbetsområdet människokroppen får vara med och bestämma hur man ska arbeta.

Flertalet elever i de observerade lektionerna är mycket intresserade och engagerade i undervisningen. Ett av lektionspassen engagerar dock eleverna i lägre grad. Passet är långt – 90 minuter och arbetet följer helt NTA-häftets upplägg, vilket innebär små möjligheter till egna initiativ från eleverna samtidigt som det saknas diskussion om resultaten av experimenten. Hos flera elever, i synnerhet hos flickorna, avtar engagemanget påtagligt i den senare delen av lektionen.

Lärarna säger att elever med särskilt stort intresse för NO/fysik kan fördjupa sig i dessa ämnen under lektioner med elevens val. Några elever berättar att de kan få extrauppgifter i form av fler experiment eller någon bok att läsa i om de vill ha större utmaningar. Andra elever säger att om man blir färdig tidigt får man gå runt och hjälpa sina kamrater. Samma elever tycker att lektionerna oftast är likadana, att alla gör samma saker och att de ibland redan på förhand kan klura ut vad resultatet av laborationen ska bli.

Anpassat stöd ges inte på annat sätt än genom att vissa lektioner hålls av två lärare som antingen delar klassen i två grupper eller arbetar tillsammans i hel-

klass. Alla lektioner som Skolinspektionen observerar genomförs av en lärare i halvklass med 9 – 12 elever. Det finns fyra elever med annat modersmål än svenska. Ett par av dem är relativt nyanlända. Lärarna är osäkra på om dessa elever kommer att nå mål att uppnå i fysikämnet i årskurs 5. Vilka kunskaper dessa elever faktiskt har i fysik är oklart för skolledningen och lärarna, något som Skolinspektionen finner anmärkningsvärt. Studiehundledning på modersmålet ges inte.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen är engagerande och stimulerande för flertalet elever men att den kan individanpassas och varieras i högre grad så att alla elever behåller lusten att lära. Elevernas rätt till inflytande över arbetssätt, arbetsformer och innehåll behöver tillgodoses bättre. Elever som har behov av studiehundledning på modersmålet måste erbjudas det.

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

I årskurserna 4 – 6 genomförs NO/fysikundervisningen av tre mellanstadielärare och en 1 – 7- lärare som är utbildad i samhällsorienterande ämnen. Genom att skolan har ett flexibelt system där man kan ha två parallella lärare eller dela klasserna efter behov får alla elever helt eller delvis sin undervisning av behöriga lärare. Den lärare som inte har utbildning för att undervisa i NO/fysik har ett stort intresse och goda kunskaper i ämnesområdet. Hon kan även konsultera kollegor med utbildning i ämnet för råd och stöd med planering av undervisningen. De lärare som undervisar i klassen gör tillsammans bedömningen av elevernas kunskapsutveckling och måluppfyllelse. Alla lärare har fått kompetensutveckling med koppling till NTA-lådorna. Rektorn uppger att de håller på att se över kompetensen och att de även planerar att övergå till ett mera ämnesinriktat system i stället för klassläraresystem i årskurserna 4 – 6.

Skolinspektionen bedömer att skolan har en godtagbar lärarkompetens i fysikämnet och att man disponerar och utnyttjar lärarkompetensen på ett lämpligt sätt.

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?

Rektorn uppger att hon besöker lektioner någon gång i veckan och att hon föregående vecka varit med på en NO-lektion.

I skolans kvalitetsredovisning dokumenteras endast resultaten på de nationella proven i engelska, matematik och svenska i årskurs 5. NO eller fysik behandlas således inte i kvalitetsredovisningen.

Av intervjun med rektorn och lärarna framgår att rektorn inte efterfrågar elevernas resultat i NO/fysik. Lärarna efterlyser en pedagogisk ledare som diskuterar fysikämnet med dem. De menar att rektorn har för många arbetsuppgifter och därför inte har tid att diskutera didaktiska frågor och resultaten i fysik med lärarna. De säger att NO/fysik inte heller tas upp på arbetslagsmötena, att de skulle behöva mera tid för att samtala om NO-ämnena och analysera resultaten.

Skolinspektionen bedömer att NO/fysik behöver synliggöras i Kallingskolans kvalitetsarbete. Rektorn behöver öka sin förtrogenhet med lärarnas undervisning i fysik och tillsammans med lärarna föra pedagogiska och ämnesdidaktiska diskussioner. Rektorn behöver även ge lärarna bättre förutsättningar för samarbete och kollegiala samtal om fysikundervisningen.

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?

Rektorn säger att lärarna har gemensamt ansvar för bedömning av elevernas kunskapsutveckling. Skolan har digitala individuella utvecklingsplaner med skriftliga omdömen. De skriftliga omdömena ges i NO och relaterar till kursplanemålen i NO. Några skriftliga omdömen i fysik som relaterar till kursplanen i fysik finns således inte. Elevernas resultat i NO kommuniceras till elever och föräldrar vid utvecklingssamtal en gång per termin. Rektorn har inte efterfrågat någon sammanställning av resultaten i fysik. Hon vet dock att alla elever inte når mål att uppnå i fysik i årskurs 5. Lärarna uppger i intervjun att det finns cirka fyra elever i årskurserna 4 och 5 som riskerar att inte nå målen i fysik i årskurs 5 och att det är två elever i årskurs 6 som inte nådde målen i årskurs 5. Dessa elever har åtgärdsprogram i svenska men fysikämnet tas inte upp i åtgärdsprogrammen.

Skolinspektionen bedömer att rektorn behöver sammanställa och analysera elevernas kunskapsresultat i fysik på skolenivå. Om en elev riskerar att inte nå målen i fysik måste ett åtgärdsprogram som uppfyller författningarnas krav upprättas. Skriftliga omdömen måste ges i varje enskilt ämne som eleven får undervisning i, således även i ämnet fysik och inte bara i NO samlat.

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

Av intervjun med rektor och lärare framgår att man sätter stor tilltro till att eleverna får en god grund i fysikämnet att bygga vidare på, dels genom att man använder NTA-lådorna och dels genom att man i kommunen har utarbetat en gemensam lokal pedagogisk planering som utgår från strävansmålen. Den lokala pedagogiska planeringen har dock en del år på nacken och behöver enligt såväl lärarna som rektorn omarbetas, ett arbete som de hoppas få till stånd när de nya kursplanerna införs under 2011.

Lärarna säger också i intervjun att sedan de började arbeta med NTA-lådorna har lärarna i årskurs 7 – 9 fått en större tilltro till elevernas kunskaper i fysik. Detta bekräftas vid intervjun med rektorn på Kallingskolan 7 – 9 där även en NO-lärare i årskurs 7 – 9 som är samordnare för NTA-lådorna i kommunen deltar. Rektorn och NTA-samordnaren menar att NO-lärarna i årskurs 7 – 9

uppfattar NTA-lådorna som en garanti för att eleverna har ett visst mått av kunskap i fysik när de börjar i årskurs 7.

Lärarna uttrycker att de är intresserade av att följa upp hur det går för deras elever i de senare grundskoleåren men att de inte har några möten med lärarna i årskurs 7 – 9 där de för diskussioner om kontinuitet och progression i fysikämnet. De konferenser som genomförs i samband med att eleverna börjar i årskurs 7 är fokuserade på engelska, matematik och svenska och ger alltför lite utrymme för NO/fysik. Fysikämnet har emellertid i viss mån kommit med på agendan genom att man infört NTA-lådorna i de mellersta skolåren.

De elever i årskurserna 5 och 6 som intervjuas ger uttryck för att de inte ser fram emot att börja i årskurs 7. De tror att fysiken blir mycket svårare i de senare skolåren, att man har massor av läxor och svåra prov. För att klara målen i fysik i årskurserna 7 – 9 anser eleverna således att man måste arbeta oerhört hårt.

Skolinspektionen bedömer att en viss samverkan med lärarna i de senare grundskoleåren kommit till stånd de senaste åren, mycket tack vare arbetet med NTA-lådorna. Lärarna i årskurserna 4 - 6 kan emellertid samverka mera med lärarna i årskurserna 7 - 9 för att åstadkomma en bättre kontinuitet och kunskapsprogression inom fysikämnet.

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?

Rektorerna på Kallingskolan F – 6 och 7 – 9 träffas dagligen och har ett nära samarbete i det så kallade Kallingspåret. Rektorerna säger att de ofta talar med varandra om kunskapssyn, men mera sällan om de enskilda ämnena. Båda rektorerna framhåller att de har ett 1 – 9-perspektiv, men att det kan bli ännu bättre. Rektorerna och studierektorerna för både de mellersta och de senare grundskoleåren betonar att de arbetar för att få en god kunskapsprogression genom hela grundskolan. De digitala utvecklingsplanerna är enligt rektorerna ett bra verktyg som lärarna använder för att följa elevernas kunskapsutveckling genom hela grundskolan. Rektorn för F – 6 uppger att lärarna diskuterar alla ämnen vid en årlig konferens. Det finns noggranna rutiner för elevernas övergång till årskurs 7 och eleverna förbereds i god tid inför skolbytet. Specialpedagogen från årskurserna 7 – 9 är med i varje sexa under en dag. Även elevvårdsteam och studie- och yrkesvägledare från Kallingskolan 7 – 9 besöker årskurs 6.

Lärarna från de olika skolorna träffas på konferenser vid flera tillfällen under vårterminen och i början av höstterminen. De diskuterar då elevernas kunskapsutveckling men fokus ligger på matematik och svenska vid dessa möten. Enligt rektorn för Kallingskolan 7 – 9 diskuteras fysik endast om det finns elever som inte nått mål att uppnå i fysik i årskurs 5.

Skolinspektionen bedömer att rektorn arbetar målmedvetet för att eleverna ska få en god kontinuitet och kunskapsprogression genom hela grundskolan. Fysikämnet hamnar emellertid i skymundan bakom matematik och svenska och kan därför lyftas fram mera vid elevernas skolbyte.

Uppföljning

Huvudmannen ska senast den 12 augusti 2011 redovisa till Skolinspektionen vilka åtgärder som vidtagits utifrån myndighetens krav och rekommendationer. Om åtgärder ännu inte vidtagits men planerats, ange tidplan för planerade åtgärder och ansvarig för genomförandet.

Redogörelsen skickas per post till Skolinspektionen i Lund, att: Eva Bergenlöv, Gasverksgatan 1, 222 29 Lund eller via e-post, till eva.bergenlov@skolinspektionen.se. Ange Skolinspektionens diarienummer (Dnr 40-2010:897 vid kommunikation med myndigheten angående granskningen).

I ärendets slutliga handläggning har enhetschef Viveca Serder, utredare Dan Collberg och utredare Annika Mullaart Ed deltagit.

På Skolinspektionens vägnar

Björn Persson
Avdelningsschef

Eva Bergenlöv
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 litteraturöversikten)

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 eleverna har möjlighet att nå målen i biologi, fysik och kemi i årskurs 5 ligger på skolledningarna och huvudmännen. Dessa bör därför fundera över tjänstefördelning, schemaläggning, kompetensutveckling och rekrytering av sin personal i NO-ämnena, särskilt när det gäller ämnena fysik och kemi. Det vilar ett ansvar på skolledningarna vid skolor med verksamhet i*

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.

årskurser 1-5 att initiera ett arbete i avsikt att se över skolans lokala arbetsplaner och överväga andra prioriteringar än idag. Målen att nå för årskurs fem är avseende 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 skolämnen. För att grundlägga en lust att lära och ta tillvara barnens nyfikenhet, kan kunskaperna istället organiseras 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 studierna mer ämnesorganiserade och systematiska. Även om kunskaperna här är mer ämnesbestämda 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 huvudsakligen formas under de tidigare skolåren, företrädesvis före fjortonårsåldern. 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 positiv syn hos eleverna på naturvetenskap och möjligheterna att arbeta med naturvetenskap. Yngre barns naturliga nyfikenhet bör utnyttjas i den naturvetenskapliga undervisningen så att de idéer om världen som barnen tar till sig redan från början blir kompatibla med den naturvetenskapliga synsättet. Barn 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 tidigare skolåren är lärarens pedagogiska praktik. I de naturvetenskapliga ämnena är det särskilt viktigt att ha ett helhetsperspektiv under de tidigare skolåren.⁸

⁵ Skolverket (2009e). s. 61.

⁶ Andersson, Björn (2008). s. 65.

⁷ SOU 1992:94 (1992). s. 79.

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 Univer-

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 skolan 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 tilltar i de senare skolåren. En stödjande och inkluderande pedagogik liksom lärarens 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 varia-

sitatis 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.

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.

tion 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 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*

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.

¹⁷ Skolinspektionen (2010), s. 11.

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

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?

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

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 skolor 5 med det vidare syftet att eleverna ska nå målen i skolor 9

Forskningsstöd (ur litteraturöversikten)

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 verksamheten på olika sätt, beroende på elevernas ålder. De första skolorna 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 läroplaner 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

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.

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.*
- *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 kunnande 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

²¹ Skolverket (2000). s. 25 f.

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

²³ Andersson, Björn (2008), s. 64.

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:

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

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