



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Läraren, läroplanen och läromedlen –  
en textanalys av läroböcker i fysik

Linda Håkansson

LAU370

Handledare: Jan Landström

Examinator: Christian Bennet

Rapportnummer: VT11-2611-680



## GÖTEBORGS UNIVERSITET

### **Abstract**

#### **Examensarbete inom lärarutbildningen**

**Titel:** Läraren, läroplanen och läromedlen – en textanalys av läroböcker i fysik

**Författare:** Linda Håkansson

**Termin och år:** VT 2011

**Kursansvarig institution:** Sociologiska institutionen

**Handledare:** Jan Landström

**Examinator:** Christian Bennet

**Rapportnummer:** VT11-2611-680

**Nyckelord:** Textanalys, läromedelsanalys, läroplan, läromedel, grundskolan

#### **Sammanfattning**

Syftet med den här textanalysen har varit att försöka underlätta förändringen mellan läroplaner hösten 2011 för grundskolelärare i fysik. En analys av i vilken utsträckning befintligt läromedel i fysik återspeglar det som den nya kursplanen förmedlar. Som bakgrund presenteras vilka riksdagsbeslut som ligger till grund för den nya läroplanen och den nya betygsskalan och en fördjupning i kursplanen för fysik från Lgr 11. Tidigare liknande undersökningar har gjorts av skolverket, skolinspektionen och utomlands, några av dessa finns presenterade i korthet. Det är ur de tidigare undersökningarna som min analys har sin utgångspunkt. Jag har använt mig av en mall som tolkningsverktyg i analysen och granskat tre olika läromedel i relation till kursplanen. Samma mall användes i en undersökning gjord på uppdrag av skolinspektionen. Tidigare undersökningar visar att läromedel i fysik har dålig koppling till läroplanen. Det finns därför en anledning att forska vidare inom detta område. Resultatet visar den nya kursplanen tydligt förmedlar vad som ska tas upp i undervisningen och ger i vissa fall exempel på hur stoffet kan behandlas. Samma tydlighet återfinns inte i läromedlen. Ingen av de tre granskade böckerna uppfyller helt och hållet de krav som återges i kursplanen. Två av tre läromedel har större delen av det innehållsliga stoff som krävs men saknar uppmaningar till diskussion, information om källkritik och kopplingen mellan naturvetenskap, teknik och samhällsutveckling (STS). Det tredje läromedlet har större brister i innehållet men har flera bra exempel på diskussionsövningar och uppmanar eleven att söka information i ytterligare källor.

## **Förord**

Jag vill tacka min handledare som har kommit med tydliga och konkreta råd när jag behövde det som mest. Jag vill också tacka min vän Maja som har stöttat mig i det här arbetet och som visste vad jag behövde höra utan att jag själv visste det.

Ett stort tack till min familj som har funnits där för mig under hela min utbildning. De har lyssnat på mig i både upp- och nergångar och fått mig att känna mig stolt för det jag har klarat av.

Linda Håkansson

## Innehållsförteckning

1. Inledning .....	1
1.1 Syfte och problemformulering.....	1
1.1.1 Frågeställning.....	2
1.2 Teoretisk anknytning .....	2
1.2.1 Riksdagen och Regeringen.....	2
1.2.2 Fördjupning av kursplanen i fysik.....	3
1.2.3 Skolverket, skolinspektionen och läromedelsanalyser.....	6
1.2.4 Den goda läroboken .....	8
2. Metod .....	12
2.1 Avgränsningar.....	13
3. Resultat .....	14
3.1 Analys utifrån det centrala innehållet.....	15
3.1.1 Kommentar.....	20
3.2 Analys utifrån kunskapskraven.....	21
3.2.1 Kommentar.....	25
4. Diskussion.....	25
4.1 Diskussion om resultatet samt i relation till teoretisk bakgrund .....	26
4.2 Metodkritik och vidare forskning.....	30
4.3 Slutlig kommentar.....	30
Referenser .....	32

# 1. Inledning

För ett år sedan studerade jag den andra terminen inom det allmänna utbildningsområdet på lärarprogrammet. Tillsammans med två kurskamrater skrev jag då en uppsats om politiken bakom förslaget till en ny betygsskala. Vi granskade partiprogram, lusläste riksdagsprotokoll och undersökte vad betyg hade för historia i Sverige. Resultatet i uppsatsen visade bland annat att regeringen ville minska avståndet mellan betygen för att uppmuntra eleverna att anstränga sig mer. De menade att ett allt för långt avstånd till nästa betyg kan göra att man tappat lusten att försöka nå dit. Folkpartiet och deras partiledare, som också är utbildningsminister, Jan Björklund var de som hördes och syntes mest i frågan om en mer tydlig kunskapsutveckling i skolan och tidigare betyg. De två största fackliga organisationerna för lärare i Sverige var i huvudsak positiva till regeringens förslag (Holm, Håkansson & Tondkar, 2010). Arbetet med uppsatsen fick mig intresserad av vad den här förändringen i betygsskalan och med nya läroplaner skulle komma att innebära ute i verkligheten i skolorna.

Höstterminen 2010 vikarierade jag som matematik- och fysiklärare i skolåren 7-9. När terminen började närma sig sitt slut och betygen skulle sättas insåg jag verkligen hur komplext det är med betyg. Det är så mycket mer än bokstäver på ett papper. Det är tunga ord som bedömning, rättvisa, likvärdighet och målpuppfyllelse som ska finnas närvarande när ett betyg ska till. I fysik var det svårast. Målen i kursplanen i fysik kändes betydligt mer komplicerade efter jag hade undervisat än vad de gjorde innan. Det kändes i efterhand som att jag kanske inte hade gjort tillräckligt i undervisningen. Jag blev självkritisk och undrade om jag hade gett eleverna möjlighet att uppfylla alla mål. Det fick mig att fundera på hur jag ville jobba i framtiden. Jag kände att jag behövde vara mer insatt i vad som krävdes enligt målen och noga tänka igenom innan hur eleverna skulle få möjlighet att nå alla mål för de olika betygen.

Tankarna fick mig vidare in på läromedel. I vilken utsträckning bidrar de till elevernas möjligheter att nå målen? Jag upplevde framförallt svårigheter med att bedöma de högre betygen och undrade därför hur läromedlen fungerade för de elever som strävar efter de högsta betygen. Ny inom läraryrket förlitade jag mig mycket på läroböckerna. Jag tog helt enkelt för givet att läromedel följer den läroplan som gäller och de mål som eleverna behöver uppnå. Problemen jag hade vid betygssättningen fick mig att förstå att det inte var självklart.

Jag förstod då att det inte var så lätt att följa läroplanen och sätta betyg därefter. Det räckte inte att ha en aning vad kriterierna var och sedan följa boken. Det skulle dessutom ske en stor förändring inom skolans värld och vad skulle den innebära för de här insikterna jag hade kommit fram till. Det var då jag bestämde mig för att jag ville lära mig mer och utvecklas inom detta område. Jag ville granska läromedel i fysik och verkligen jämföra dem med vad som står i den nya läroplanen för att undvika samma fälla igen. En noggrann analys som visar vilken hjälp man som lärare kan ta av läroboken och vad man behöver komplettera med själv.

## 1.1 Syfte och problemformulering

Jag vill fördjupa mig i kursplanen för fysik (Utbildningsdepartementet, 2010) för att försöka ta reda på vad det är läraren är skyldig att erbjuda i undervisningen i fysik. Efter det vill jag analysera befintligt läromedel i fysik för att ta reda på hur väl de uppfyller det som kursplanen förmedlar. Flertalet lärare som jag har varit i kontakt med påtalar att förändringar som sker inom skolans värld ofta tenderar att komma alldeles för snabbt efter beslut om förändringen

tagits. Det bidrar således till att skolorna och lärarna får ont om tid att förbereda sig inför förändringen. Den kommande förändringen med byte av läroplan och betygsskala, hösten 2011, är inget undantag.

I detta arbete vill jag försöka underlätta förändringen för lärare i fysik. Skillnaderna mellan den nuvarande kursplanen i fysik och den kommande vill jag försöka uppmärksamma och tydliggöra genom att noggrant granska befintliga läromedel i fysik och analysera hur väl de återspeglar kommande kursplan. Det är viktigt att eleverna får den utbildning de har rätt till. Det åligger alla lärare att se till att så är fallet. Detta kommer inte vara en lätt uppgift hösten 2011 när en ny läroplan börjar gälla och verksamma lärare har fått kort tid på sig för att läsa in sig på vad som kommer att gälla. I många fall när man känner sig osäker som lärare kan man ta till läroböcker som stöd för att veta att rätt saker tas upp i undervisningen och likaså för att veta att ingenting missas att tas upp (Wikman, 2004). I min studie vill jag ta reda på huruvida lärare fortsättningsvis kan ta ett sådant stöd i de befintliga läroböckerna. Om fallet är sådant att de inte kan ta ett tillräckligt stöd i läroböckerna vill jag försöka ta reda på vad som behöver kompletteras och eventuellt hur det kan göras.

### **1.1.1 Frågeställning**

Jag kommer att försöka svara på frågorna:

- I vilken utsträckning återspeglar läromedel i fysik det som står i kursplanen?
- Finns det stöd för alla förmågor som krävs för respektive betyg i de befintliga läromedlen?
- Vilket stöd kan läraren ta av läroböcker i fysik?

## **1.2 Teoretisk anknytning**

I detta kapitel presenteras bakgrunden till den nya läroplanen, vilka politiska beslut som ligger till grund för den. Läsaren kommer också få en fördjupad bild av den kursplan i fysik som börjar gälla hösten 2011. Hur texten är upplagd, vilken funktion och vilken stil texten har. En fördjupning som jag har baserat på det Hellspong kallar för en funktionell analys (2001). Syftet med en sådan analys menar Hellspong (2001) är att utreda vilka funktioner som kan tillskrivas texten och om textens syfte och dess egenskaper går hand i hand. Denna fördjupning presenteras för att läsaren ska kunna skapa sig en bild av kursplanen i fysik. Det är viktigt eftersom det är den texten som studien av läromedlen baseras på.

Skolverket, skolinspektionen med flera har tidigare utfört ett flertal läromedelsanalyser av liknande slag som den här. Ett par av dessa presenteras i korthet i detta kapitel.

För att få en teoretisk bakgrund till hur en bra lärobok är har jag valt att ge en bild av Wikmans avhandling, På spaning efter den goda läroboken, (2004). Tom Wikman är lektor i pedagogik vid Åbo Akademi i Vasa, Finland. Han har även arbetat som lärare och läromedelsförfattare.

### **1.2.1 Riksdagen och Regeringen**

Under 2008 lämnade regeringen in två propositioner till riksdagen (Regeringen, 2008a, 2008b) som rörde både läroplanerna och den gällande betygsskalan. I den proposition som tog

upp läroplanerna pekade regeringen på att den befintliga läroplanen tillsammans med kursplanerna har varit svåra att tolka. Läroplanen innehåller skolans grundläggande värderingar och övergripande mål. Kursplanerna innehåller också övergripande mål samt bedömningskriterier. Sambandet mellan de två dokumenten har upplevts svårtolkat eftersom de båda innehåller mål som är snarlika. Regeringen påpekar även att antalet mål har varit alldeles för stort och antalet uttryck som används för att tala om vad eleverna ska uppnå har varit för stort. I förslaget om nya läroplaner ville regeringen göra läroplanen till ett ännu större övergripande dokument som skulle innehålla kursplanerna istället för att de skulle vara dokument vid sidan om läroplanen.

I propositionen En ny betygsskala (2008a) föreslog regeringen en utökad betygsskala som skulle innehålla sex steg istället för tidigare fyra steg. Skälen till regeringens förslag var att de ville nå en ökad likvärdig bedömning. De ansåg att om lärarna hade en utökad skala skulle det lättare kunna visa en kunskapsprogression hos eleverna. Betygssystemet skulle förbli målrelaterat och det skulle endast finnas kriterier för tre av de sex betygen. Man menade att det skulle vara för svårt att göra fem tillräckligt distinkta godkända betyg men genom att ha tre tydliga kriterier och två mellanliggande betyg skulle likvärdigheten i betygssättningen öka.

Resultatet av dessa två propositioner kan vi idag kalla Lgr 11. Denna nya läroplan innehåller tre olika delar. De två första delarna liknar mycket den läroplan som nu länge använts, Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 2006). Den innehåller skolans grundläggande värden och uppgift i samhället samt övergripande mål. Den sista och tredje delen är kursplanerna och kunskapskraven som nu alltså är en del av läroplanen. Den 11 oktober 2010 presenterade Jan Björklund, utbildningsminister, Lgr 11 för det offentliga skolväsendet i Sverige. Höstterminen 2011, alltså knappt ett år senare ska den implementeras i förskolan, fritidshemmet och grundskolan. I det här arbetet kommer du att få läsa om vad den här förändringen kan komma att innebära för en fysiklärare i grundskolan. Vad det är i styrdokumentet som har förändrats, men framförallt vad det innebär för läromedlens funktion. Kommer skolan fortfarande att kunna använda sig av befintliga läromedel? Om inte fullständigt, vad behöver kompletteras?

### **1.2.2 Fördjupning av kursplanen i fysik**

Kursplanen består av fyra olika delar: en kort inledning, syfte, centralt innehåll och kunskapskrav. De finns skrivna i den angivna ordningen. Den inledande delen talar om för oss varför kunskaper inom ämnet är viktiga för samhällets utveckling och hur kunskaperna också kan bidra till att vi som individer kan verka för en hållbar utveckling. Delen som kallas för syfte låter oss veta mer ingående varför ämnet har en plats i den obligatoriska skolan. Det centrala innehållet är i sin tur uppdelat för det som ska tas upp i ämnet i årskurserna 1-3, 4-6 och 7-9. Texten är skriven i punktform och är under rubrikerna: fysiken i naturen och samhället, fysiken och vardagslivet, fysiken och världsbilden och fysikens metoder och arbetssätt (Utbildningsdepartementet, 2010). Den här delen är en stor bidragande faktor till utbildningens likvärdighet i hela landet. Meningen är att alla elever som har gått 9 år i den svenska obligatoriska skolan ska ha haft möjlighet att tillgodogöra sig kunskaper inom alla dessa avsnitt och områden. Tidigare hade staten större inblick i användandet av läromedel och vilket läromedel som användes via Statens Institut för Läromedel (SIL). Efter ett riksdagsbeslut 1991 om förändringar bland de myndigheter som rörde skolan avvecklades SIL. Sedan dess är styrdokumentet de styrande medel staten har som säkerhet för en likvärdig utbildning (Skolverket, 2006b).

Kursplanen är enligt min mening till för flera olika situationer. En sådan situation är att finnas som stöd då lärare ska planera och utföra undervisning. Den ska också kunna tala om för lärare vad som ska bedömas och betygsättas hos eleverna. Kursplanen ska även finnas till då vårdnadshavare och elever vill ta reda på vad det är som ska ingå i undervisningen och vad eleverna ska kunna. Den sistnämnda situationen är kanske något mer perifer eftersom det ofta är så att läraren talar om för eleverna vad de ska kunna inom ett visst avsnitt. Det vill säga att läraren konkretiserar målen för elever och vårdnadshavare. I ett försök att läsa kursplanen ur en elevs perspektiv kan man ana att texten inte är lika anpassad för en som inte är sakkunnig som för en med kunskaper i en lärares professionella språk. I följande exempel från den delen som kallas syfte kan vi se hur man använder ord som förtrogenhet och talar om fysikens begrepp, modeller och teorier, ”Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förtrogenhet med fysikens begrepp, modeller och teorier samt förståelse för hur de formas i samspel med erfarenheter från undersökningar av omvärlden” (Utbildningsdepartementet, 2010:127). En fysiklärare besitter kunskaper om vilka begrepp, modeller och teorier det är som undervisningen ska bidra till att eleverna ska få möjlighet att känna förtrogenhet med. Ordet förtrogenhet är använt som en av fyra kunskapsformer i läroplanen och innebär en grundlig erfarenhet eller kunskap om något (SAOB, 2010). Dessa bakgrundskunskaper om ordens betydelse är inte nödvändigtvis något som elever eller elevers vårdnadshavare är innehavare av och således kan texten anses vara mer anpassad för läraren. Colnerud & Granström (2002) menar att alla yrkesgrupper har ett yrkesspråk. De hävdar att det är en viktig faktor för att känna gemenskap inom arbetsgruppen men också för att strukturera den kunskap som finns samlad inom gruppen. De menar dock att ett yrkesspråk inom lärarkåren inte nödvändigtvis är positivt för elever då det kan bidra till en distans mellan dem och deras lärare.

Enligt Hellspong (2001) ska man i en funktionell analys försöka urskilja om texten har en särskild huvudfunktion och om det finns speciella funktioner till olika delar av texten. En av kursplanens huvudsakliga funktioner är enligt mitt tycke att finnas för skolorna och lärarna i Sverige för att utbildningen i fysik ska bli likvärdig i hela landet. Den ska också finnas som ett informationsmaterial för lärare där de kan hämta information om vad de ska undervisa, hur det ska göras och vad som ska bedömas. Textens fyra olika delar har alla sin funktion att fylla. Betygskriteriernas huvudfunktion är att tala om för lärare, elever och vårdnadshavare vad som krävs för ett visst betyg. Kriterierna innehåller många och långa formuleringar med små nyanser. Ett exempel från kunskapskraven för betyget E ”Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för **enkla och till viss del underbyggda** resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans” (Utbildningsdepartementet, 2010:134). Det förekommer en del ord med fet stil i meningarna som kan tolkas som extra viktiga eller den del av meningen som verkligen avser förmågan som ska bedömas. I kriterierna för betyget C och A förekommer liknande meningar där endast de fetstilta orden är ändrade, för betyget C gäller att eleven istället ska kunna föra ”**utvecklade och relativt väl underbyggda** resonemang” (2010:135) och för betyget A gäller att eleven ska kunna föra ”**välutvecklade och väl underbyggda** resonemang” (2010:136). Det är varje undervisande/betygsställande lärare som har tolkningsföreträde på dessa kriterier. Betygskriteriernas funktion kan därför tolkas som att i första hand finnas för lärarna att tolka för att sedan presentera sin tolkning för elever och vårdnadshavare. Användningen av ord som ”**till viss del**” (2010:134) och ”**relativt väl**” (2010:135) lämnar ett uppenbart utrymme för tolkning.

Kunskapskraven bidrar till textens huvudfunktion. En del i en likvärdig utbildning är att bedömningen är likvärdig. Här vill jag understryka att bedömningen ska vara likvärdig. Som



tidigare påtalat är det den undervisande läraren som har tolkningsföreträde av betygskriterierna. Detta medför svårigheter i att göra bedömningen helt och hållet lika men kriterierna ska ändå bidra till att göra bedömningen så likvärdig som möjligt. I ett publicerat material från skolverket, Vad du måste veta för att sätta betyg i grundskolan (2009), framkommer att det är huvudmannens ansvar att se till att betygsättande lärare har de kunskaper om läroplan och kriterier som krävs för att betygssättningen ska bli likvärdig. Huvudmannen är kommunen för kommunala skolor och styrelsen för de friskolor som har rätt att sätta betyg.

Alla fyra delarna i texten har sin funktion och bidrar alla till textens huvudfunktioner. Den ordning de olika avsnitten presenteras upplever jag som logisk. Inledningen som berättar varför ämnet är viktigt gör att man vill fortsätta läsa om syftet att ämnet finns i skolan och först när det är klargjort talar kursplanen om för läsaren vad som faktiskt ska ingå i ämnet och slutligen vad som ska bedömas. Hade exempelvis kunskapskraven hamnat före det centrala innehållet skulle det varit svårt att förstå hur man som elev ska nå olika förmågor utan att ha något konkret stoff att relatera förmågorna till. Det centrala innehållet är stoffet som behandlas i undervisningen, samtidigt som man jobbar mot mål i kunskapskraven.

Kursplanen är till största delen konkret till språket, den enda del som strider mot detta är kunskapskraven som är öppen för tolkningar. Texten är formell i sin helhet. Det är tydligt att det är en text som är till för att ge information och inte en skönlitterär text. Indelningen av texten i de fyra olika delarna bidrar mycket till textens tydlighet. Alla delar utom kunskapskraven är språkligt och innehållsligt tydliga. Det är konkret vad innebörden av texten är. Innebörden är visserligen tydlig även när det gäller kunskapskraven men språket är otydligt och abstrakt. Det är svårt att avgöra huruvida kunskapskraven lämnar för mycket utrymme för tolkning eller om det är ett sådant brett utrymme som krävs för att skapa rättvisa betyg.

I ett av Skolverkets nyhetsbrev (Norman, 2008) redovisas resultatet från en intervjuundersökning där 36 lärare har intervjuats. Skolverket genomförde då en studie i hur lärare använder sig av kursplanen i skolan och intervjuerna var en del av denna studie. I artikeln påtalas att de intervjuade lärarna tyckte att de dåvarande kursplanerna var otydliga, men att de samtidigt uppskattade ett tolkningsutrymme. Marika Sanne som var ansvarig för studien påpekade att det var viktigt med ett ställningstagande kring var balansen mellan en styrd kursplan och en med friutrymme skulle hamna när de nya kursplanerna skulle skrivas. Hon menar att en likvärdig skola inte kommer automatiskt med en tydligare kursplan utan att det ibland kan krävas olika metoder för att nå en likvärdig skola.

Det är tveksamt om författarna till kursplanen följde Marika Sannes råd om ett ställningstagande i frågan men å andra sidan kanske ställningstagandet var sådant att det som behövde förnyas och struktureras var ämnets syfte och innehåll och det som kunde behållas abstrakt var betygskriterierna.

Det ligger mycket arbete bakom kursplanen. Med tanke på att det har tagit ungefär två år sedan propositionerna om nya kursplaner och utökad betygsskala lämnades över till Riksdagen är det inte svårt att tänka sig hur stort arbetet har varit. Flera remisskolor har fått se förslagen som kommit och fått chansen att säga sitt i frågan. Lärarförbundet och Lärarnas Riksförbund har också de uttalat sig och medverkat i arbetet mot det som snart ska sättas i bruk. Detta är en text som är tänkt att användas flitigt och av många, inte en text som läses en gång och sedan läggs på hyllan.

### 1.2.3 Skolverket, skolinspektionen och läromedelsanalyser

Skolverket genomförde år 2006 en analys av svenskt läromedel. I rapporten, i enlighet med skolans värdegrund (2006a) beskrivs hur de har gått tillväga för att genomföra sin analys och hur tidigare läromedelsanalyser gjorts i Sverige. De påtalar att läromedelsanalyser främsta syfte ofta är att problematisera och påvisa böckernas brister och att det är något man som läsare bör veta om. Skolverkets undersökning i det här fallet gick ut på att granska 24 olika läromedel i biologi/naturkunskap, historia, religionskunskap och samhällskunskap för att se hur väl de levde upp till skolans värdegrund i sina texter och bilder utifrån etnisk tillhörighet, funktionshinder, kön, religion/trosuppfattning och sexuell läggning. I de fall det fanns frågor i böckerna som var tänkta att eleverna skulle besvara har de också granskats. Alla 24 läroböckerna har analyserats utifrån hur de olika aspekterna lyfts fram i läroböckerna. Analysen genomfördes av forskare som var och en var experter på respektive område. Det vill säga att alla 24 läroböckerna granskades av fem olika forskare. Undersökningen skulle enligt ett regeringsbeslut omfatta läroböcker från både grundskolan och gymnasieskolan. Böcker valdes så att tre läroböcker från varje ämne och respektive skolform granskades. Granskningen skedde med hjälp av frågor som fastställdes i samråd med de forskare som genomförde granskningen. Resultatet av granskningen visar bland annat att personer med funktionshinder, homosexuella eller bisexuella personer endast finns med i de fall det specifikt handlar om funktionshinder, homo- eller bisexualitet och att det i de fall lyfts fram som ett problem. Liknande resultat ges också i granskningarna utifrån kön, etnisk tillhörighet och religion/trosuppfattning. Arbetet med att försöka förmedla ”Människolivets okränkbarhet, individens frihet och integritet, alla människors lika värde, jämställdhet mellan kvinnor och män samt solidaritet med svaga och utsatta är de värden som skolan skall gestalta och förmedla” (Utbildningsdepartementet, 2006:3) försvåras om läromedlen har diskriminerande tendenser och inte förmedlar det läroplanen säger.

Skolinspektionen (2010) utförde en granskning på 35 skolor om lusten att lära sig fysik, i granskningen har de koncentrerat sig på årskurserna 7-9. De utvalda skolorna hade en högre andel elever som inte klarade målen i fysik jämfört med genomsnittet i Sverige. Det var dessutom skolor som var utvalda att genomföra testomgången av det nationella provet i fysik våren 2009. Skolinspektionen utförde intervjuer med fysiklärare, rektorer och elever. De observerade över 100 fysiklektioner och genomförde en elevenkät med strax över 3000 respondenter, alla elever i årskurs 7-9. Resultatet av granskningen visar att undervisningen många gånger är undermålig. Den hjälper inte eleverna i tillräcklig utsträckning att nå målen. Många elever tyckte också att undervisningen var enformig, tråkig och de hade svårt att se poängen med kunskaper inom fysik. De faktorerna bidrar inte heller till måluppfyllelse. I granskningen framkom att fysikläraren hade en viktig roll för att undervisningen skulle öka elevernas lust att lära, läraren skulle vara engagerad och kunnig. Det visade sig dock att flertalet av de lärare som ingick i granskningen saknade utbildning i ämnet och att de hade bristfälliga kunskaper i de mål som krävs för att nå de olika betygen. På de aktuella skolorna lyste det pedagogiska utvecklingsarbetet inom fysik med sin frånvaro. Rektorerna var dåligt insatta i hur fysikundervisningen gick till och elevernas resultat i ämnet utvärderades inte. Flera av de deltagande skolorna tyckte det var positivt att de fick delta i det nationella provet i ämnet. Det hade hjälpt dem att påbörja ett pedagogiskt arbete och diskussioner om fysikundervisningen i relation till kursplanen.

I skolinspektionens granskning av fysikämnet ingick också en analys av tre olika läromedel. Hedrén och Jidesjö (2010), verksamma vid Linköpings universitet fick uppdraget av skolinspektionen att genomföra denna läromedelsgranskning. De nämner i sin rapport ett

perspektiv som finns inom undervisning i naturvetenskap för att underlätta för elever att skapa mening med kunskaperna. Perspektivet är känt som "Science, Technology and Society" (översatt: Naturvetenskap, Teknik och Samhällsutveckling) även känt som STS och betyder att man försöker koppla ihop dessa tre i undervisningen (Hedré & Jidesjö, 2010). Studier gjorda av Bennett, Lubben och Hogarth, (2007); Mee-Kyeong och Erdogan, (2007) (citerade i Hedré & Jidesjö, 2010:4) visar att undervisning med hänsyn till STS inte har några negativa effekter på elevernas insatser och att det påverkar elevernas inställning till ämnet positivt. Resultaten har gjort att läromedelsförfattandet också tagit hänsyn till STS i flertalet länder (Hedré & Jidesjö, 2010).

Hedré och Jidesjö (2010) uppgift var att granska de vanligast förekommande läromedlen på de skolor som deltog i granskningen utifrån hur väl läromedlen levde upp till det som den dåvarande kursplanen för fysik och kursplanen för de naturorienterade ämnena förmedlade (Utbildningsdepartementet, 2000). De gjorde därför en kartläggning på aktuella läromedel och det visade sig att sex olika läroböcker förekom, vissa av skolorna använde sig av flera läroböcker. Två av dem var övervägande vanligast, de förekom på 22 respektive 19 skolor och det tredje vanligaste förekom på 10 skolor av totalt 35 medverkande. Läromedlen har analyserats i två delar, dels en innehållsanalys och dels en bildanalys. Hedré och Jidesjö (2010) har sedan gjort en empirisk studie utifrån målen i kursplanen. De har sökt i läromedlen efter graden av måluppfyllelse, ett mål i taget och beskrivit situationen i en samlad kommentar för varje mål och en kommentar för varje läromedel. Exempelvis analyseras "Att eleven ska kunna använda sina kunskaper om naturen, människan och hennes verksamhet som argument för ståndpunkter i frågor om miljö, hälsa och samlevnad" (Hedré & Jidesjö, 2010:25), ett mål som återfinns under mål att uppnå i kursplanen för de naturorienterade ämnena (Utbildningsdepartementet, 2000). Forskarnas samlade kommentar är följande: "Inget av läromedlen inbjuder till en kritisk diskussion, och till frågor om miljö och samlevnad är det långt" (Hedré & Jidesjö, 2010:25) och i deras kommentarer för respektive läromedel visas att i två av läromedlen ges ett visst underlag för måluppfyllelse när det gäller miljö och hälsa men inget alls när det gäller samlevnad och i det tredje läromedlet ges inte alls något underlag för detta mål. Det område som läromedlen lägger mest fokus på är faktakunskaper inom olika områden i fysik och naturvetenskapliga resultat. Mål som syftar till att elever ska ha kunskaper om naturvetenskapliga arbetssätt hamnar oftast vid sidan om den vanliga texten i de fall det finns med, vilket kan göra att det uppfattas som extra svåra kunskaper eller kunskaper som är utöver det som krävs. I de naturorienterade ämnens syfte påpekas att utbildningen ska vara sådan att den ska bidra till elevernas förståelse för att samhället strävar efter hållbar utveckling och omsorg om natur och människor (Utbildningsdepartementet, 2000). Det här övergripande syftet och tydliga mening med ämnet menar Hedré och Jidesjö (2010) i princip saknas helt i alla tre granskade läromedel. De hävdar också att de mål och riktlinjer som återfinns i läroplanen ligger i linje med den forskning som finns om lärande i naturvetenskap och teknik men att de inte alls i samma utsträckning tar plats i läromedlen.

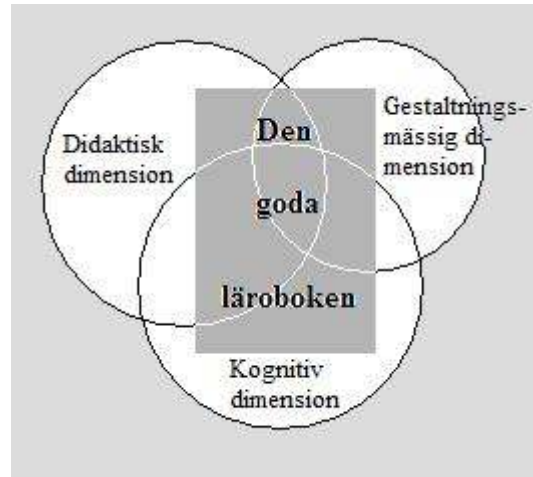
Slutrapporten till granskningen (Hedré & Jidesjö, 2010) visar att läromedel i fysik har dålig koppling till läroplanen. De påtalar att det många gånger verkar handla om att lära sig några fakta och samband men väldigt sällan handla om att koppla det till verkligheten för en elev, så som miljöfrågor, möjligheter till karriär, hur man kan använda sig av kunskapen eller vilken betydelse det har för utvecklingen i samhället. Många faktorer som tas upp i kursplanen överensstämmer med det som diskuteras inom den naturvetenskapliga didaktikforskningen men återfinns sällan eller inte alls i läromedlen (2010).

Wilkinsson (1999) utförde en kvantitativ undersökning på läromedel i fysik till en fysikkurs i motsvarande Sveriges gymnasieskola. Totalt undersöktes 20 olika läromedel efter hur väl läromedlen lade betoning på läskunnighet inom naturvetenskap och hur väl de följde kursens krav. Han använde sig även av uttrycket läroplansbalans för att beskriva vad han sökte efter i läromedlen (1999). Kursen var vid tidpunkten en relativt ny kurs och både läromedel tillverkade före kursens krav skrivits och läromedel speciellt skrivna för kurskraven existerade i undervisningen. Båda ingick i analysen och jämfördes med varandra. De nya kurskraven innehöll tydligare krav på att hänsyn måste tas till att studenterna ska kunna läsa naturvetenskapliga texter och innehållet måste vara i en kontext. Innehållet skulle även ha ett STS-perspektiv. Resultatet av analysen visade visserligen att läromedlens anpassning till de nya kraven hade ökat med de läromedlen som var tillverkade efter kurskraven hade skrivits men att det fortfarande var en liten del av böckernas text som återspeglades i läroplanen och antog ett STS-perspektiv (Wilkinsson, 1999).

Detta ger en anledning att forska vidare inom detta område och undersöka hur läromedlen återspeglar det som sägs i Lgr 11. Det verkar då som att det finns problem med att läromedlen i fysik har otydlig koppling till det som står i den gällande kursplanen. Det försvårar för eleverna att ta till sig av texterna, informationen och bilderna i läromedlen om de saknar relevanta möjligheter att skapa en känsla av sammanhang. Hur ser det då ut med den kommande kursplanen? Är det om möjligt så att de befintliga läromedlen är bättre anpassade till den mer kunskapsinriktade skolan, kanske kommer problemen att kvarstå eller kommer de förflyttas?

#### **1.2.4 Den goda läroboken**

Wikman (2004) är i sin avhandling ute efter vilka egenskaper som kan tillskrivas en god lärobok. Han ville utföra undersökningen efter att han arbetat som lärare och insett hur viktigt det är att eleverna förstår de texter de ska läsa och efter hans eget läromedelsförfattande där han kommit till insikt om ”att skriva enkelt är svårt” (2004:14). Undersökningen har sin utgångspunkt från ett didaktiskt och kognitivt perspektiv då det främst handlar om vad eleverna kan tillägna sig för kunskaper från en lärobok. Studien har enligt Wikman (2004) också en gestaltningsmässig dimension för att visa att det är texter det handlar om och som ett övergripande perspektiv finns det kulturella innehållet. De här perspektiven bidrar alla i sökandet efter den goda läroboken.



**Figur 1.** En schematisk bild över de perspektiv Wikman använde sig av i sitt sökande efter den goda läroboken (2004:16).

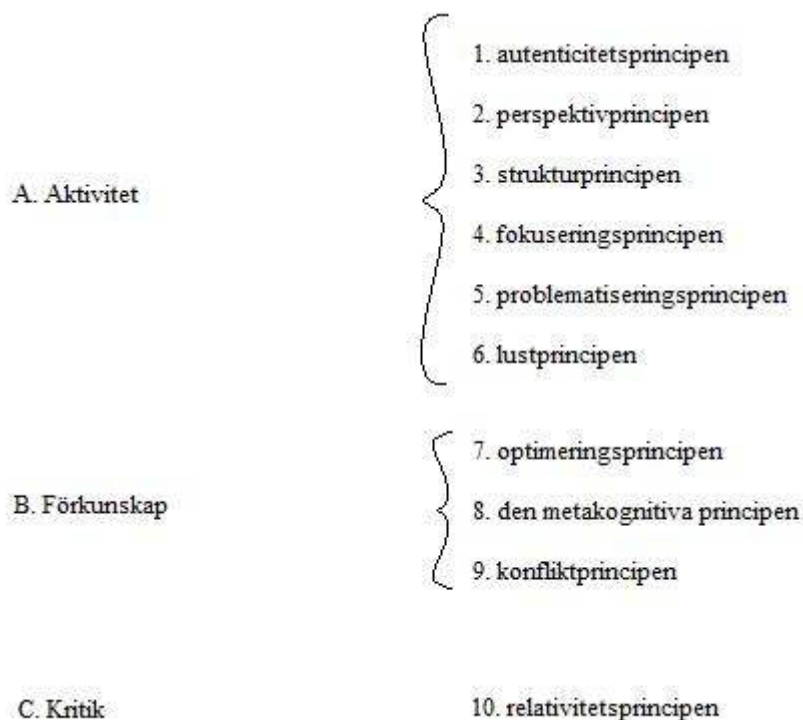
I den här studien tar Wikman (2004) upp sex olika faktorer som påverkar lärobokens roll: årskurs, ämne, lärarens erfarenhet, lärarnas behörighet, elever och deras vårdnadshavare och metodik, exempelvis visades att lärare som undervisar i de lägre skolåren och en obehörig lärare tenderade att använda läroboken i större utsträckning än en som undervisar i de högre skolåren och en som är behörig. Wikman (2004) menar att läroböckernas huvudsyfte är att främja elevers lärande men det får inte glömmas bort att läroböckerna är ett styrande medel i skolan och den talar på sitt sätt om för eleverna vad det är som är viktigt att kunna. Liknande resultat visar sig i en undersökning från Skolverket (2006b) där de menar att läromedlen historiskt sett har varit det mest styrande medlet staten har använt sig av för att skapa en likvärdig skola, dock inte sedan avvecklingen av SIL år 1991. Det här skulle naturligtvis kunna vara mycket positivt om läroböckerna följde de riktlinjer som återfinns i läroplaner, men det skulle å andra sidan kunna innebära något negativt om läroböckerna visade sig inte bidra med samma riktlinjer. Wikman hävdar att historiken ännu längre tillbaka också påverkar lärobokens auktoritet. I ett tidigt skede var den och religiösa skrifter kanske det man kunde välja mellan bland nerskrivna kunskapskällor. Det har länge varit tradition att få en lärobok när man börjar skolan och få bli bekant med det tryckta ordet. På senare år har dock lärobokens auktoritet minskat. Datorn och dens möjligheter till informationssökning har varit en bidragande faktor till det. Hur läroboken används idag kan variera ”Den ena ytterligheten står för en receptlik användning där läraren helt underordnar sig lärobokens auktoritet. Den andra innebär ingen användning alls av läroböcker” (2004:89). Vilka motiv som än finns för hur läroboken används eller inte används och vilken auktoritet man tillskriver den så menar Wikman (2004) att den har viktig roll i skolan. Det ger en anledning att utforska den vidare.

I Wikmans (2004) fortsatta sökande efter den goda läroboken undersöker han vilken svårighetsgrad en lärobokstext bör ha för att som bäst främja elevers lärande. Han menar att en lärobok begränsas av att den ska tillfredställa både ämneskunskaper och vara pedagogisk. Det blir en svår balansgång mellan mängden ny information som ska presenteras och att göra det med ett enkelt lättolkat språk. Wikmans (2004) studie visar dock att ett språk med övervägande del korta huvudsatser inte nödvändigtvis är enklare än ett mer beskrivande och florerande språk. Texten borde istället vara på en sådan svårighetsgrad att den är läsbar men ändå intresserar och utmanar eleven. Läroböckerna borde vara som bäst om de kan möta eleverna vid deras förkunskaper och där ta vid och utveckla dem vidare. Problemet är då att elevers förkunskaper inte är de samma inom en årskurs och klass. De kan befinna sig på flera

olika kunskapsnivåer. Det här gör det naturligtvis svårt att skapa den ultimata läroboken.

Textens upplägg i en lärobok påverkar i vilken utsträckning eleven kan lära sig av texten. Wikman (2004) hävdar att det är viktigt för elevens inlärningsmöjligheter att texterna i läroböcker är koherenta, det vill säga att de ska vara välstrukturerade. Detta kan uppnås bland annat genom olika sätt att framställa texten och genom metatext. Metatext förklarar Wikman (2004) som en slags text om texten. Den ska hjälpa läsaren med läsningen och bidra till en förståelse om vad läroboken vill förmedla. Det kan vara en inledande kort sammanfattning. En metatext visade sig i studien vara mycket viktig för elevernas förståelse av texter i en lärobok. Den bidrar till möjligheterna för en djupare inläring och att läsaren förhåller sig öppen gentemot texten (Wikman, 2004). Koherenta texter underlättar alltså för inläring enligt Wikman (2004), men han menar samtidigt att det inte finns någon färdig lösning för hur alla texter av alla slag ska skrivas. En allt för strukturerad text kan ge fel signaler till läsaren. Den kan få kunskapen att verka lika strukturerad och fri från bisatser och parenteser.

Sammanfattningsvis kommer Wikman fram till tio olika principer som tillsammans skapar en god lärobok. De tio principerna har han delat in i tre övergripande kategorier.



**Figur 2.** Bilden visar hur Wikman delat in de tio principer han tillskriver en god lärobok (2004:149).

Autenticitetsprincipen innebär att elever bör få tillgång till en primärkälla. Detta är ovanligt för läromedel men Wikman utfärdar en uppmaning till läromedelsförfattare ”att synliggöra sådana primärkällor som visar på begreppens ursprung i konkreta verklighet de representerar” (2004:150). Wikman (2004) belyser också att det är viktigt att eleven får möta nya begrepp ur flera perspektiv. Det hjälper eleven att ta den nya kunskapen till sig och ändra sin tidigare uppfattning så att kunskapen blir djupare än ren utantillkunskap. Perspektivprincipen har två dimensioner. Den ena är att ett nytt ämne ska presenteras ur olika perspektiv. Författaren kan exempelvis ge flera argument till en naturvetenskaplig upptäckt. Den andra innebär att eleven gynnas av att få följa en forskares perspektiv eller ett historiskt perspektiv. Hur det började och hur vägen fram till nu gick till, så att nya begrepp kan hinna få mening innan de

presenteras.

Wikman (2004) menar att enligt ett konstruktivistiskt synsätt har kunskapen en hierarkisk form. Därför blir förkunskaperna viktiga när eleven ska lära sig nya teorier, ord och begrepp. Av denna anledning finns strukturprincipen. Han hävdar att det är viktigt att eleven känner igen något i texten och därefter kan texten lotsa eleven in på okända områden. En tydlig struktur bidrar till ett sådant upplägg. Fokuseringsprincipen, problematiseringsprincipen och lustprincipen är också delar av den kategori Wikman (2004) kallar aktivitet. De ska främja läsarens aktivitet. Enligt ett sociokulturellt synsätt lär vi i samspel med andra. Detta andra är inte alltid en person utan kan vara ett redskap. I de fall det rör sig om ett redskap krävs det ändå någon form av aktivitet, vakenhet hos den som ska lära in (Dysthe, 2003:75-94). Fokuseringsprincipen syftar till att läroböckerna bör vara fokuserade på några få områden. Om allt för mycket stoff inom olika områden presenteras blir innehållet ytligt och det minskar möjligheterna för eleven att skaffa sig en djupare förståelse. Det blir då viktigt att läromedelsförfattarna gör ett relevant urval. För att hålla läsaren aktiv kan några problematiserande frågor vara bra att presentera inledningsvis, ett exempel på problematiseringsprincipen. Lustprincipen talar i princip sitt eget tydliga språk. Aktiviteten hos läsaren hålls vid liv om författaren lyckas väcka lust hos läsaren. En vilja skapas att fortsätta läsa och att vilja veta mera (Wikman, 2004).

Optimeringsprincipen, den metakognitiva principen och konfliktprincipen finns alla under kategorin förkunskap. Enligt Harlow, Cummings & Aberasturi (2006) är Piaget och Popper och deras teorier de som främst definierar konstruktivismen. De sammanfattar det till att konstruktivismen måste bygga på att den lärande är aktiv och faktiskt konstruerar. I ett fall där den lärande bara kan sitta och läsa en lärobok utan att reagera och lära sig innehållet på ett sätt som inte betyder att någon förändring har skett har inte lärande enligt konstruktivismen ägt rum. Läsaren måste stöta på lite motstånd och få upp ögonen för något som skrivs, kanske något som står där som talar emot den lärandes förkunskaper. Först då måste läsaren rannsaka sina idéer och sin förståelse för att sedan bygga upp på nytt. Då har lärande enligt konstruktivismen ägt rum (Harlow, Cummings & Aberasturi, 2006). Wikmans (2004) tre principer sammanfattar näst intill samma sak. Texten bör vara optimerad för att möta läsaren på den nivån som gör att hon vill och kan fortsätta läsa men den bör fortfarande utmana läsaren. Det kan gärna förekomma en metatext som ger läsaren en liten förkunskap om vad hon kommer att bli insatt i. Läsaren måste också få stöta på motstånd i texten. Ett motstånd som gör att konflikter skapas gentemot det hon tidigare visste.

Den sista av Wikmans (2004) principer handlar om kritik och hänger ihop med motståndet som läsaren behöver stöta på. För att läsaren ska kunna göra den nya kunskapen till sin egen krävs att hon har värderat de tidigare kunskaperna och skapar argument för att lägga den nya kunskapen på minnet. Det behöver inte vara på bekostnad av den gamla men som ett tillägg till den gamla kunskapen.

Wikman (2004) stötte på mycket motsägelsefulla saker i sin studie. Den läromedelsforskning han tog del av var långt ifrån entydig. Han har sammanfattat sitt resultat i dessa tio principer men tillägger att han vill att de ska ses möjliga områden att forska vidare på. Det återstår för mig att se om jag kan tillskriva några av dessa egenskaper till de objekt jag ämnar analysera.

## 2. Metod

Hellspong (2001) påtalar i sin bok *Metoder för brukstextanalys* att mycket text som vi kommer i kontakt med är brukstext. Det kan vara reklam, vägskyltar, remisser eller fackböcker. Denna typ av texter skiljs åt från skönlitteratur och dikter. En brukstext har ett informativt syfte. Mycket av vår dagliga kommunikation sker således genom texter av detta slag. Det ger oss en anledning att analysera och granska dem. Syftet med en sådan analys menar Hellspong (2001) kan vara att analysera hur väl texten uppfyller den funktion som den är skriven för. Det kan ge möjligheter att förstå vad texten vill säga. De texter som jag vill analysera och granska tillhör kategorin brukstexter.

I min granskning har jag tänkt granska tre olika läroböcker. I Hedrén och Jidesjös (2010) läromedelsgranskning granskades de mest vanliga läromedlen. I min studie har jag valt de två som var vanligast från deras kartläggning. Det är Spektrum Fysik från förlaget Liber (Undvall & Karlsson, 2001) och Fysik Lpo från förlaget TEFY (Paulsson, Nilsson, Karpsten & Axelsson, 1996, 2009a, 2009b). Jag har också tänkt granska boken Fysik Direkt från förlaget Bonnier Utbildning (Andersson & Andersson, 2006). Den var den minst vanligt förekommande i Hedrén och Jidesjös (2010) kartläggning. Jag kom i kontakt med den boken under min senaste VFU. Den användes inte flitigt där men skolan hade köpt in några få exemplar. Det som fängade mitt intresse var att den innehöll Concept Cartoons™ i slutet av varje kapitel.<sup>1</sup> Det har jag tidigare inte sett i någon annan fysiklärobok och därför vill jag utforska den ytterligare för att se om det är fler saker som är utmärkande för den. I den här rapporten kommer jag hädanefter att referera till de tre olika läromedlen som ”Liber”, ”TEFY” och ”Bonnier”.

Jag vill analysera läromedel i fysik för att se vilka möjligheter och begränsningar de ger för att kunna uppfylla de mål, innehåll och syfte som läroplanen förmedlar. För att få det bästa resultatet vill jag göra en så noggrann och vetenskaplig analys som möjligt. Inledningsvis tänkte jag arbeta utifrån frågor ställda innan texterna lästes igenom. Likt den metod som skolverket använde i sin läromedelsanalys (2006a). Senare läste jag Hedrén och Jidesjös (2010) läromedelsgranskning, utförd som en del av kvalitetsgranskningen om lusten att lära fysik av Skolinspektionen (2010). Deras undersökning liknade mer den som jag hade tänkt göra och därför valde jag att arbeta enligt deras tillvägagångssätt istället. Det blir en intressant undersökning om jag kan jämföra mitt resultat med deras. Det blir en vetenskapligt säkrare jämförelse om vi har använt oss av samma metod. Det som skiljer våra studier åt är att deras läromedelsgranskning utgick ifrån hur väl läromedlen levde upp till den läroplan som gällde vid tidpunkten, Lpo 94 och min granskning kommer istället att utgå ifrån hur väl läromedlen lever upp till en läroplan som ännu inte satts i bruk, Lgr 11. Jag vill veta hur väl böckerna återspeglar det som står i läroplanen och att endast arbeta utifrån en sådan fråga hade inneburit ett otydligt resultat. Hedrén och Jidesjö (2010) har utfört analysen mer uppdelat och man kan därmed enklare urskilja detaljer. Det kan hända att en lärobok uppfyller det mesta av det som finns i läroplanen men saknar få men relevanta detaljer. De blir lättare att hitta när man söker efter en sak åt gången. Läromedlen är inte skrivna med anpassning för den läroplan jag ämnar granska deras lämplighet för men eftersom det förmodligen kommer att dröja innan

---

<sup>1</sup> Concept Cartoons™ skapades 1991 av Brenda Keough och Stuart Naylor. Det är ett sätt att genom en tecknad bild med seriefigurer som pratar försöka förmedla ett naturvetenskapligt begrepp, ord eller problem. Det är tänkt att teckningen ska väcka tankar och leda till diskussion. Det är alltid flera olika alternativ på svar som lyfts fram i teckningen. (Conceptcartoons.com, 2011-05-09)



nya läromedel publiceras och sprids på skolorna menar jag att granskningen ytterst relevant.

Analysen omfattar det centrala innehållet i fysikämnet och de kunskapskrav som gäller för slutet av åk 9. Metoden innebär att jag har delat upp den del av läroplanen som jag ämnar granska och granskat den mål för mål. För varje mål har jag sedan använt mig av det som Johansson & Svedner kallar för närläsning (2006:64-66). De menar att det är viktigt för all typ av textanalys och innebär att man läser texten mer noggrant än vad man normalt gör. I närläsningen har jag letat efter målen var och ett för sig i alla tre läromedlen för att se vilken måluppfyllelse böckerna kunde bidra med. När målet var granskat gav jag en samlad kommentar för alla tre läromedlen. Med den beskrivning jag har gjort här bör det vara möjligt för någon annan att återupprepa undersökningen och därmed kontrollera mitt resultat.

## 2.1 Avgränsningar

I detta arbete kommer jag inte ha möjlighet att analysera alla läromedel som används på skolor i Sverige idag. Det kommer därför inte bli något generaliserbart resultat där man kan tala om vad som gäller för alla befintliga läromedel i fysik. De tre läromedel som jag väljer att analysera kommer att analyseras var för sig och mitt resultat kommer således enbart gälla de tre läromedel som analyseras.

Jag kommer heller inte att granska något läromedel som används i gymnasiet då det hade krävts ytterligare textanalyser av de nya kursmål och läroplaner som börjar gälla i den nya gymnasieskolan. Jag anser att det hade blivit ett alltför omfattande arbete och har därför valt att koncentrera mig på de förändringar som kommer att ske i grundskolan och de läroböcker som används där. I min granskning ingår inte lärarhandledningar eller eventuella CD-skivor som hör till läroboken. Detta är på grund av att jag vill granska det som eleverna möter i första hand.

Textanalyser av detta slag kan göras på flera olika sätt. Enbart i Hellspongs (2001) bok nämns över 20 olika varianter av brukstextanalys. Därför kommer mitt resultat vara beroende av hur min analys är gjord. Resultatet kommer att bli på just detta sätt, just för att det är jag som utför analysen. En text kan uppfattas på många olika sätt och att försöka analysera hur en lärare kan använda sig av en lärobok torde också bero på var, när och hur de använder denna lärobok. Jag har läst läroböckerna som en del av denna uppsats och därför blir min granskning och min uppfattning av texterna så som de blir. Två av de tre böckerna som analyserats, Liber och TEFY, har jag tidigare varit i kontakt med och den tredje, Bonnier kände jag inte till innan analysen. Det kan vara en faktor som påverkar min analys, men eftersom jag tidigare inte utfört någon granskning på något av läromedlen anser jag ändå att urvalet inte påverkar resultatet av analysen.

Hedré och Jidesjö (2010) utförde sin analys i två delar, en innehållsanalys och en bildanalys. Detta har inte jag gjort för att jag ansåg att det skulle bli för tidskrävande. Jag valde därför att göra en ren innehållsanalys men i den mån det krävdes har jag sett bilderna som en del av innehållet. De granskade också läromedlen utifrån alla delar som står i kursplanen för de naturorienterade ämnena och alla delar från kursplanen i fysik. I Lgr 11 finns fyra delar i varje kursplan och av tidsmässiga skäl har jag valt de två av dessa som påverkar lärarens val av undervisning mest, det centrala innehållet och kunskapskraven. Analysen omfattar således inte den inledande texten eller ämnets syfte.

### 3. Resultat

I det här avsnittet kommer jag att redovisa de resultat jag kom fram till i den läromedelsanalys jag har genomfört. Resultatet i sin helhet är i form av en tabell som har fungerat som mitt tolkningsverktyg, ett exempel på hur den tabellen ser ut återfinns nedan. De delar av analysen som jag ämnar diskutera resultatet av kommer jag att redovisa i detta kapitel. Jag kommer alltså inte att presentera alla mål som jag har analyserat utan endast de som vars resultat jag uppfattat som uppseendeväckande i någon form och därmed värt att diskutera.

Resultat från läromedelsanalys.				
Text markerad med: <span style="background-color: #00FFFF;"> </span> relaterar till det centrala innehållet för fysik i Lgr 11				
Text markerad med: <span style="background-color: #FFC0CB;"> </span> relaterar till kunskapskraven för fysik i slutet av åk 9 i Lgr 11				
I kunskapskraven visar de ord som är skrivna med fet stil progressionen som krävs för de olika betygen.				
Mål från Lgr 11	Kommentar	Liber	TEFY	Bonnier
”Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt. Ljudets egenskaper och ljudmiljöns påverkan på hälsan” (Utbildningsdepartementet, 2010:131).	Den enda bok som behandlar hörseln är Bonnier, inga av de andra tar upp hur ljud registreras i örat vilket kan vara önskvärt.	Uppfyller delvis. Boken behandlar hur ljud kan uppstå och breda ut sig. Det finns inte mycket information om hur ljud kan registreras. Det beskrivs kort om buller och en liten notis utöver den vanliga textmassan om tinnitus. Inga övriga hälsoeffekter tas upp.	Uppfyller helt. Det nämns inte hur ljud registreras i örat men ett par andra olika sätt som ljud kan registreras på tas upp. Det beskrivs också hur buller kan påverka hälsan både genom hörselskador och psykiska besvär.	Uppfyller helt. Bonnier har delat in sitt kapitel ljud i tre olika avsnitt: ljudets egenskaper, ljudvågor och hörseln. Alla tre tillsammans täcker samtliga delar i målet.
”I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och i <b>huvudsak fungerande</b> sätt” (Utbildningsdepartementet, 2010:135). För C och A: <b>ändamålsenligt</b> eller <b>ändamålsenligt och effektivt</b>	Det här betygskriteriet kan eleverna uppfylla under laborationstillfällen. Böckerna bidrar med lite information om hur du ska välja mätinstrument i laborationer men ingen övrig information om hur du ska använda laborationsutrustning effektivt finns.	Kan ej uppfyllas.	I början av TEFY påtalas att vid mätning av vikt där du vill ha stor noggrannhet bör en elektronisk våg användas och vid mätning av längd bör du välja mätredskap efter det du vill mäta.	Bonnier skriver kortfattat om vilket hjälpmedel man väljer vid mätningar påverkas av storlek på föremålet och vilken noggrannhet man vill ha i mätningen.

**Figur 3.** Bilden visar ett utdrag ur resultatet av den analys jag har genomfört och den utformning mitt tolkningsverktyg har haft.

### 3.1 Analys utifrån det centrala innehållet

För varje mål som presenteras nedan är först målet från det centrala innehållet presenterat, sedan följer hur Liber analyserats utifrån målet, därefter TEFY och sist Bonnier. Slutligen presenteras min samlade kommentar kring respektive analys.

- ”Väderfenomen och deras orsaker. Hur fysikaliska begrepp används inom meteorologin och kommuniceras i väderprognoser” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

Detta område har fått en tydligare plats nu än i tidigare kursplan. I Liber beskrivs detta mycket väl i kapitlet värme och väder. Här visas en bild på en väderkarta och de olika symbolerna beskrivs med namn och fysikalisk förklaring. Väderfenomen och deras orsaker tas upp i texten. TEFY har valt att presentera väder i ett eget meteorologikapitel. Här tas allt som ska ingå upp. I Bonnier däremot tas väderfenomen i princip inte upp alls. I kapitlet värme skrivs hur värme transporteras men det beskrivs inte i samband med väder. Det enda som nämns är Golfströmmen som ett exempel i naturen på hur värme strömmar. Efter kapitlet finns några frågor som är kopplade till väder men svaren återfinns inte i boken utan i dessa frågor måste eleven söka efter svaren på annat håll.

Både Liber och TEFY uppfyller målet. Bonnier gör det däremot inte alls. I de fall man önskar använda den boken måste detta mål kompletteras med annat material.

- ”Fysikaliska modeller för att beskriva och förklara jordens strålningsbalans, växthuseffekten och klimatförändringar” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

I Liber kan man återfinna en fysikalisk förklaring till växthuseffekten och klimatförändringar tas upp kortfattat, strålningsbalans nämns däremot inte. Det nämns att klimatet på jorden förändras utan att använda själva ordet klimatförändringar. I TEFY återfinns varken växthuseffekten, strålningsbalansen eller klimatförändringar. Energikällorna är endast indelade i förnybara och icke förnybara men det beskrivs inte varför det skulle vara bra att använda sig av en förnybar energikälla. Bonnier presenterar en fråga i slutet av kapitlet värme som tar upp växthuseffekten ”I ett växthus släpps inte värmen ut. Likadant är det på jorden. Det är de så kallade växthusgaserna i atmosfären som avgör hur mycket värme som släpps ut från jorden. I tidningar och på tv framställs ofta växthuseffekten som dåligt. Tycker du att det finns något bra med växthuseffekten?” (Andersson & Andersson, 2006:63). Meningen är att eleven själv ska tänka till i frågan men någon direkt information om fenomenet kan man inte finna i texten. Energikällorna är endast indelade i förnybara och icke förnybara och författaren talar om för läsaren att det är viktigt att vi använder oss av förnybara energikällor i mycket större utsträckning än vad vi gör idag. Det förklaras inte ingående varför det är så.

Den enda boken som helt tar upp det som krävs i det centrala innehållet på den här punkten är Liber. I de andra två råder det i princip total avsaknad. Ingen av böckerna tar upp ordet strålningsbalans men begreppet är starkt kopplat till växthuseffekten så för Libers del som förklarar tydligt vad växthuseffekten innebär är det enligt min uppfattning tillräckligt för att anses uppfylla det centrala innehållets krav. Det är dock önskvärt att kommande böcker tar upp detta begrepp. Kopplingen mellan strålningsbalansen och växthuseffekten är inte nödvändigtvis uppenbar för elever.

- ”Fysikaliska modeller för att beskriva och förklara uppkomsten av partikelstrålning och elektromagnetisk strålning samt strålningens påverkan på levande organismer. Hur olika typer av strålning kan användas i modern teknik, till exempel inom sjukvård och informationsteknik” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

Liber och TEFY tar båda upp det som skrivs i läroplanen. I Bonnier däremot tas inte ingående upp hur olika typer av strålning kan påverka levande organismer. Det framkommer att vi människor kan ta skada och kan dra nytta av en sådan skada, t ex vid strålbehandling men inte hur vi skulle bli påverkade av alfa-, beta- eller gammastrålning. Bonniers bok tar upp förvånansvärt lite om effekter av strålning på människor. Det nämns kortfattat under det samlade begreppet joniserande strålning och att skadorna efter Hiroshima och Nagasaki var förödande på grund av strålningsskador. Den uppfyller alltså endast delvis detta mål.

- ” Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper och fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur. Hur partiklarnas rörelser kan förklara materiens spridning i naturen.” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

Ordet partikelmodell har använts av lärare men har inte varit något som förmedlats i läroböcker. Partikelmodellen innebär att använda partiklar som ett sätt att beskriva fasers egenskaper, fasövergångar, tryck, volym, densitet och temperatur. I Liber används partikelmodellen för att beskriva tryck i gaser och i samband med temperaturförändringar. Fasövergångar, volym eller densitet tas upp tidigt i boken och man kan anta att eleverna inte har mycket kunskap om atomer när detta studeras. Det beskrivs med få ord. Det som tas upp om materiens spridning i naturen är ett exempel på eldning av sopor. Poängen med det här exemplet är att visa på att materien inte kan förstöras utan bara omvandlas till andra former. TEFY använder partikelmodellen väl vid beskrivning av fasövergångar, inte vid beskrivning av volym och densitet. De använder jämförelsen mellan en liter bensin i tanken och alla avgaser som blir när den har förbränts som ett exempel på hur partiklarnas rörelser kan förklara materiens spridning i naturen. Partikelmodellen används också i samband med beskrivningen av tryck i gaser. Det tas inte upp i avsnittet värmelära. I Bonnier beskrivs det mycket tydligt i samband med densitet. En schematisk bild visar hur det kan se ut när atomer är tätt packade intill varandra och hur de sitter uppordnade bredvid varandra i ett fast ämne. Likadant är det vid fasövergångar och fasers egenskaper. Bonnier nämner också att temperatur är ett mått på rörelser hos molekyler och atomer. I avsnittet komprimerade gaser beskrivs också att det innebär att minska utrymmet för molekylerna. Det tas inte upp i samband med volym. Även här tar man exempel med ett vedträ som blir till aska och sprids i naturen när det förbränns.

I det här avsnittet kommer det krävas en förändring så småningom. Samtliga böcker tar upp partikelmodellen men ingen av dem benämner just partikelmodellen och de skapar inte bra möjligheter för eleverna att se sambanden mellan dessa olika saker. Bonnier nämner att temperatur är ett mått rörelser hos molekyler och atomer. Liber nämner att värme är ett mått på molekylers vibrationer. TEFY har inte kopplat något i avsnittet om värmelära till partikelmodellen, vilket är önskvärt.

- ”Aktuella samhällsfrågor som rör fysik” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

Jag har då tittat på hur detta framställs i läroböckerna. Liber tar t ex upp Big Bang och möjligheten till liv på andra planeter i text men boken inbjuder inte till att detta ska diskuteras vidare. Det finns fler exempel på moderna saker som tas upp i boken men det finns inga

diskussionsövningar eller saker som benämns som samhällsfrågor. Det mesta beskrivs på ett fysikaliskt och förklarande sätt. TEFY ger i avsnittet om förbrukning av elenergi förslag på vad man kan diskutera i klassen. I övrigt tar boken upp aktuella ämnen men det är få saker som boken försöker lyfta som problem eller samhällsfrågor. Det mesta beskrivs liksom i Liber på ett fysikaliskt och förklarande sätt. Bonnier har i slutet av varje kapitel ett uppslag bestående av instuderingsfrågor, fördjupande frågor, exempel på saker man kan söka information om utanför boken men som rör det aktuella ämnet, några ord som ska översättas från engelska till svenska och exempel naturvetenskapliga respektive icke naturvetenskapliga uttalanden. Utöver det finns också frågor att fundera och tycka till om, alltså där svaren inte är tänkta att bestå av fysikaliska fakta utan funderingar och vad eleven tror om exempelvis en samhällsfråga. Här skiljer sig Bonnier ifrån de andra böckerna. Den öppnar upp för diskussioner, funderingar och tankar på ett annat sätt än vad de andra böckerna gör. Det är inte enbart en bok som presenterar en mängd fakta som ska studeras in och sedan svara på frågor kring.

- ”Krafter, rörelser och rörelseförändringar i vardagliga situationer och hur kunskaper om detta kan användas, till exempel i frågor om trafiksäkerhet” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

Det här tydliga sättet att framställa möjliga områden att ta upp ämnet i är nytt för den här läroplanen. I målet nämns frågor om trafiksäkerhet som ett möjligt exempel för att koppla krafter till något i vardagen där kunskaperna kan användas. Detta är alltså inget krav utan snarare en möjlighet. Alla tre böcker använder bilbälte som ett exempel på en trafiksäkerhetsfunktion man kan prata om i samband med krafter och tröghet.

- ”Hävarmar och utväxling i verktyg och redskap, till exempel i saxar, spett, block och taljor” (Utbildningsdepartementet, 2010:130).

Detta är ytterligare ett mål som innehåller exempel. TEFY är den av de tre böckerna som tar upp detta mest ingående och med flest relevanta vardagsexempel. Den är också den enda som tar upp block och taljor. I de andra två böckerna nämns inte block och taljor alls. Liber tar upp begreppet hävstång men endast med exemplen spett och gungbräda. Bonnier tar inte upp begreppet, varken hävstång eller hävarm nämns.

- ”Hur ljud uppstår, breder ut sig och kan registreras på olika sätt. Ljudets egenskaper och ljudmiljöns påverkan på hälsan” (Utbildningsdepartementet, 2010:131).

Området ljud har varit med i tidigare kursplan där förmedlades att eleven skulle ”ha insikt i hur ljud skapas, utbreder sig och kan registreras” (Utbildningsdepartementet, 2000:59). En skillnad här är alltså att det ska tas upp hur ljud kan registreras på olika sätt och hur ljud kan påverka hälsan. I Liber behandlas hur ljud kan uppstå och breda ut sig. Det finns inte mycket information om hur ljud kan registreras. Det beskrivs kort om buller och en liten notis utöver den vanliga textmassan om tinnitus. Inga övriga hälsoeffekter tas upp. I TEFY nämns inte hur ljud registreras i örat men ett par andra olika sätt som ljud kan registreras på tas upp. Det beskrivs också hur buller kan påverka hälsan både genom hörselskador och psykiska besvär. Bonnier har delat in sitt kapitel ljud i tre olika avsnitt: ljudets egenskaper, ljudvågor och hörseln. Alla tre tillsammans täcker samtliga delar i målet. Den enda bok som behandlar hörseln är Bonnier, inga av de andra tar upp hur ljud registreras i örat vilket kan vara önskvärt.

- ”Historiska och nutida upptäckter inom fysikområdet och hur de har formats av och format världsbilder. Upptäckternas betydelse för teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor” (Utbildningsdepartementet, 2010:131).

Liber tar upp många historiskt viktiga upptäckter och uppfinningar. Ibland finns de i den vanliga textmassan och ibland i grå rutor vid sidan om den vanliga texten som fördjupning eller historisk tillbaka blick. Upptäckternas betydelse beskrivs inte för alla, i de flesta fall är det upp till läsaren att själv lista ut eller ta reda vilken betydelse upptäckten kan ha haft eller har. Det framgår inte heller hur dessa upptäckter har formats av eller format världsbilder. Det är flest historiska upptäckter som omnämns, inte så många nutida. TEFY har valt att ha historiska avsnitt längst bak i varje delbok. Många viktiga historiska upptäckter och uppfinningar tas upp här, t ex bilens historia och telefonens barndom. Det når aldrig fram till nutid utan börjar och slutar vid uppfinningarnas barndom. Nutida upptäckter finns inte med i samma utsträckning och historiska. Till vissa av upptäckterna beskrivs även deras betydelse för människor men inte till alla. Det framgår inte hur dessa upptäckter har formats av eller format världsbilder. Big Bang har i Bonnier fått ett eget delkapitel. I det här avsnittet beskrivs kortfattat tidigare världsbilder dock inga nuvarande alternativa världsbilder. Det framgår endast att de flesta forskare nu är överens om teorin om den stora smällen. Det finns ett avsnitt som handlar om religion och där påtalas att vetenskapen inte kan bevisa att gud finns eller att gud inte finns. Bonnier tar upp en hel del moderna uppfinningar så som dator, modem och digital-tv. Upptäckternas betydelse för människan nämns kortfattat. Bonnier skiljer sig från de andra två böckerna i det här målet. Det är den enda boken som har diskussionsfrågor där det ges möjlighet att diskutera vidare kring upptäckternas betydelse för teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.

- ”Aktuella forskningsområden inom fysik, till exempel elementarpartikelfysik och nanoteknik” ska ingå i fysikämnet (Utbildningsdepartementet, 2010:131).

I Liber är den minsta partikeln som nämns en elektron och ingenting om nanoteknik tas upp. Fusion tas upp som en möjlig energikälla i framtiden. Detsamma gäller för TEFY. I Bonnier är den minsta partikeln som omnämns kvarkar och det skrivs om CERN (European Organization for Nuclear Research) där internationell fysikforskning bedrivs idag. Fusion tas även här upp som en möjlig energikälla i framtiden. Nanoteknik tas dock inte upp. Bonnier är den bok som presenterar den mest moderna fysiken. Den enda boken som exempelvis nämner CERN och beskriver vad det är. Ingen av böckerna tar upp nanoteknik som ett aktuellt forskningsområde. Nanoteknik är ett ytterst aktuellt forskningsområde, men forskningen har ändå pågått sedan 80-talet och begreppet myntades redan 1974 (Forskning.se, 2007) så författarna kan inte hänvisa till att det är så nytt att information kring ämnet inte fanns när böckerna skrevs.

- ”De fysikaliska modellernas och teoriernas användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet” (Utbildningsdepartementet, 2010:131).

Det är också viktigt att eleverna får kunskaper om att naturvetenskapen inte är allsmäktig. Det finns begränsningar i modellerna men de betraktas som sanningar tills annat har bevisats. Det viktiga är att modellerna och teorierna ska vara möjliga att falsifiera. Det här målet var svårt att analysera eftersom det täcker in alla avsnitt i alla böckerna. Jag valde därför i det här fallet att förutom att söka igenom hela böckerna efter teoriernas användbarhet dessutom titta efter två exempel på fysikaliska lagar med inom fysiken väl kända begränsningar. Newtons lag om gravitation och hur synen på gravitation har förändrats sedan Einsteins relativitetsteori är en

av dessa lagar och Ohms lag och dess begränsningar till likström och hur den gäller för växelström är en annan. I Liber är det främsta som tas upp de fysikaliska modellernas och teoriernas användbarhet och giltighet. Många gånger utelämnas helt dess begränsningar och föränderlighet. Det gäller både för när gravitationskraften ska beskrivas och Ohms lag. Gravitationskraften beskrivs som en kraft riktad mot jordens mitt och inte som en kraft mellan två kroppar och inga begränsningar i Newtons formel tas upp eller hur förhållanden ändras för föremål i höga hastigheter. När sambandet mellan spänning, ström och resistans beskrivs nämns inte att man bara kan räkna på det sättet med likström, inga begränsningar nämns alltså eller hur förhållandena ändras när det gäller växelström. I princip gäller detsamma för TEFY som för Liber. TEFY nämner dock att gravitationskraften är en kraft mellan två kroppar. Bonnier beskriver hur Newton presenterade en modell som stämmer med vad som händer när något faller mot marken och stämmer med en planet som kretsar kring solen. Författarna förklarar vidare att forskare ofta arbetar på ett sådant sätt, genom att observera först och sedan utveckla en modell som stämmer med det de observerat och till sist kontrollera. De beskriver sedan att Einsteins modell i hans relativitetsteori skiljer sig från Newtons modell men att man ändå kan använda Newtons modell i de flesta vardagssituationer. Det nämns ingenting om begränsningarna eller föränderligheten i Ohms lag.

Liber och TEFY har ett liknande upplägg där de i de flesta fall presenterar de fysikaliska teorierna och modellerna som sanningar. Begränsningar och föränderlighet fanns antingen inte alls eller i mycket liten utsträckning. Bonnier presenterar inte Newtons lag som en sanning utan som en väl anpassad modell för vardagliga situationer.

- ”Systematiska undersökningar. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering” (Utbildningsdepartementet, 2010:131).

Det vetenskapliga arbetssättet har också det fått utrymme i det centrala innehållet. Normalt sett kanske man tänker att dessa mål ska uppfyllas i genomförande av laborationer och det är mycket riktigt. Det är förmodligen en tanke från skolverkets sida också. I analysen ville jag ändå utforska hur väl läroböckerna bidrar till att detta mål uppfylls. Liber hamnar lite utanför analysen i detta mål. Liber har kopieringsunderlag för laborationer i sin lärarhandledning. Den ingår inte i denna analys. I början av Liber skrivs lite om det naturvetenskapliga arbetssättet och hur det är en kombination av experiment och teori. I övrigt ges inte möjlighet för eleven att uppfylla detta mål med hjälp av boken. I TEFY finns ett antal möjliga laborationer efter varje kapitel. Boken ger möjlighet att utföra systematiska undersökningar, under förutsättning att laborationsmaterial finns tillgängligt. Formulering av enkla frågeställningar blir svårare eftersom det redan finns konstruerade frågor i laborationerna. Detsamma gäller planering. Vissa laborationer ger ett litet utrymme för planering, t ex är uppgiften i en laboration ”Vilken bro kan bära mest” (Paulsson et al, 2009b:15). Elevens uppgift är här att använda fantasin och med hjälp av vanliga papper bygga två olika broar. Utförande är möjligt. Utvärdering är möjligt. I några av laborationerna ges frågor av ett utvärderande slag, i övrigt ges ingen uppmaning till det. Bonnier har liksom TEFY ett antal möjliga laborationer efter varje kapitel. Det skapar möjligheter för eleverna att utföra systematiska undersökningar, under förutsättningen att material finns tillgängligt. Formulering av enkla frågeställningar ges inte uppmaningar till i laborationerna. I de flesta laborationer finns ett antal frågor som eleverna ska besvara. Planering ges utrymme för i några av laborationerna, t ex i en laboration ges eleverna uppmaningen att ta reda på om ett föremål är gjort av guld och inga ytterligare instruktioner ges. De får veta vilket material de har att tillgå. I samma laboration efterfrågas vilken säkerhet eleven tror att svaret de kommer fram till har. I en annan laboration där eleverna ska springa i trappor och försöka räkna ut effekten ges de uppmaningen att planerna

hela experimentet. Utförande är möjligt och utvärdering är möjligt. Liksom i TEFY ges i vissa av laborationerna frågor av ett utvärderande slag, men inte i alla. Ingen av de båda böckerna som erbjuder laborationer i läroboken skapar bra möjligheter för eleven att göra egna enkla frågeställningar. I få av laborationerna finns möjlighet till egen planering. Utvärdering ges möjlighet till utan att eleven själv får veta att det är det de gör. Det finns färdiga frågor för dem att besvara och det framgår inte att det är utvärdering.

- ”Sambandet mellan fysikaliska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier” (Utbildningsdepartementet, 2010:131).

Eleverna ska även ges möjlighet att genom undervisningen i fysik kunna ta till sig hur arbetsgången ser ut inom naturvetenskapen. I början av Liber finns ett avsnitt som beskriver hur ett naturvetenskapligt arbetssätt går till och hur det är en kombination av laborationer och teori. Det förmedlas att det är en gammal tradition, men att det inte alltid har varit på det här sättet och hur andra traditioner en gång i tiden har hägrat. Även i början av TEFY i den första delboken beskrivs att fysik bland annat handlar om upptäckter, uppfinningar och hjälpmedel som utvecklats av människan. Senare i samma avsnitt beskrivs att läsaren/eleven kommer att få göra experiment som ska underlätta för förståelsen. Det förekommer ingen tydlig förklaring att det är så som upptäckterna, uppfinningarna och hjälpmedlen har tillkommit. I Bonnier finns det inget särskilt avsnitt i boken som talar om det naturvetenskapliga arbetssättet. Det är upp till läsaren att dra den slutsatsen efter utförda experiment om målet ska kunna uppfyllas med hjälp av boken. Den bok som beskriver detta tydligast är Liber i det inledande kapitlet som handlar om vad fysik är för något och är till för att få läsaren intresserad av att studera fysik.

- ”Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i källor och samhällsdiskussioner med koppling till fysik” (Skolverket 2010:131).

Detta är det sista kravet som ges i det centrala innehållet. I Liber finns det ett avsnitt där fysik i media nämns och det är där energiförbrukningen i Sverige tas upp. Boken vill förmedla hur nuvarande energiläget är och i slutet av avsnittet förmedlas att vi i framtiden kommer att vara tvungna att använda oss av mer energi från förnybara källor. Det finns ingenting i boken som berättar vad ett kritiskt förhållningssätt är. I TEFY tas det inte upp något om vad det innebär att ha ett kritiskt förhållningssätt eller något om vad som sägs i pågående samhällsdiskussioner inom fysik. I slutet av varje kapitel i Bonnier finns frågor som är till för att eleverna ska få tycka själva. Det finns inte svar på frågorna i texten och det finns inte heller något svar som är rätt eller fel. Dessa frågor kan bidra till att eleverna själva vågar ta ställning i samhällsfrågor som är kopplade till fysik. Det finns däremot inte någon information i boken om vad källkritisk granskning innebär. Ingen av böckerna bidrar med tillräckligt mycket information för att helt uppfylla detta mål från det centrala innehållet. För att eleven ska få möjlighet att utföra det som sägs i målet är det bra att ha flera olika källor till hands och aktuella sådana, exempelvis tidningar.

### **3.1.1 Kommentar**

Resultatet av analysen visar att inget av de tre analyserade läromedlen uppfyller alla mål. De mål jag har analyserat läromedlen utifrån återfinns i punktform i det centrala innehållet för fysik åk 7-9. De är presenterade och formulerade på ett tydligt sätt. Det framgår vad det är som ska tas upp i undervisningen och i vissa fall ges även exempel på hur det ska tas upp. Trafiksäkerhet nämns som ett sådant exempel. Det här finns inte lika tydligt i läromedlen. I



några av målen som jag har analyserat har jag hittat delar av motsvarigheten i läromedlen i ett kapitel och andra delar i något annat kapitel. Liber och TEFY presenterar det mesta av det innehållsliga stoff som krävs men har stora brister när det till exempel kommer till att ge möjligheter till diskussioner och att presentera vad källkritik innebär. Bonnier fler brister i innehållet av stoff med har många bra frågor där eleven uppmanas att söka i andra källor och även diskussioner uppmanas. Det skrivs dock ingenting om källkritik eller kritiskt tänkande heller i Bonnier.

### 3.2 Analys utifrån kunskapskraven

I kunskapskraven är det olika förmågor som ska bedömas. Förmågorna ska ha olika kvalitet för olika betyg. I presentationen av analysresultatet nedan presenteras först den eller de förmågor läroböckerna har analyserats utifrån, sedan följer hur Liber analyserats utifrån målet, därefter TEFY och sist Bonnier. Slutligen presenteras min samlade kommentar kring respektive analys. Alla kunskapskraven är för betygen E, C och A i slutet av årskurs 9 (Utbildningsdepartementet, 2010).

- Mål för betyget E: ”Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **enkla** motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser” (Utbildningsdepartementet, 2010:134). För betyget C ska eleven istället kunna använda **utvecklade** motiveringar och för betyget A ska eleven kunna använda **välutvecklade** motiveringar.

Det finns ingen tydlig uppmaning i Liber om frågor som kan diskuteras. Däremot finns information om områdena energi, teknik, miljö och samhälle men det finns ingen information om vad det finns för kännetecken för fakta och hur man ska skilja detta från värderingar. Boken tar upp att det är ett problem med för stor energianvändning idag men förmedlar i nästa mening att verksamma forskare kan påvisa att en högre energianvändning inte nödvändigtvis innebär en ökad levnadsstandard. Det blir motsägelsefullt och framstår som att svaren på energiproblemen finns, utan att levnadsstandarden behöver ändras. Det som kunde ha gett eleverna information om tänkbara konsekvenser ger dem istället en färdigt komponerad lösning. Konsekvenser av förbränning med kol, olja eller gas och även möjliga konsekvenser med kärnkraftverk och det radioaktiva avfallet beskrivs.

I delbok två i TEFY finns exempel på discussionsfrågor att arbeta med i klassen, alla dessa rör energi och miljö, indirekt och teknik och samhälle. Boken tar inte upp vad det finns för kännetecken för fakta och hur man ska skilja detta från värderingar. I texten beskrivs hur mycket i samhället som är beroende av el och några tänkbara konsekvenser om det skulle bli strömavbrott. I historieavsnittet i tredje delboken skrivs det om Einstein och de konsekvenser som följde hans upptäckter. Det skrivs också om hur Einstein själv uttalade sig om att människan nu hade möjlighet att förintä sig själv.

Bonnier har som tidigare nämnts möjliga discussionsfrågor efter varje kapitel men boken tar inte upp vad det finns för kännetecken för fakta och hur man ska skilja detta från värderingar. En av frågorna efter energikapitlet handlar om möjliga konsekvenser om alla på jorden skulle använda lika mycket energi per person som de gör per person i USA idag. Eleven ska här ta ställning till om jordens resurser borde fördelas mer rättvist. Frågan ger ett indirekt perspektiv på tänkbara konsekvenser.

Ingen av böckerna tar upp vad som skiljer fakta från värderingar. Alla tre böckerna kan bidra med information om energi, teknik, miljö och samhälle och dess möjliga konsekvenser. Betygskriterierna i det här målet varierar med kvaliteten på de motiveringar till ställningstaganden som eleven kan formulera. Böckerna hjälper inte eleverna med att se skillnaden på kvaliteten på sådana olika motiveringar till ställningstaganden.

- Mål för betyget E: ”Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för **enkla och till viss del** underbyggda resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans” (Utbildningsdepartementet, 2010:134). För betyget C gäller att eleven ska kunna föra **utvecklade** och **relativt väl** underbyggda resonemang och för betyget A gäller **välutvecklade** och **väl** underbyggda resonemang (2010:135,136).

Detta mål kan inte uppfyllas i enbart en bok. Eleverna måste få tillgång till flera möjliga informationskällor. De behöver få kunskaper som hjälper dem att avgöra huruvida en källa är trovärdig och relevant. Detta finns inte i någon av böckerna, visserligen bör kanske den informationen komma från en oberoende källa och inte en av källorna som presenterar informationen.

- Mål för betyget E: ”Eleven kan använda informationen på ett **i huvudsak fungerande** sätt i diskussioner och för att skapa **enkla** texter och andra framställningar med **viss** anpassning till syfte och målgrupp” (Utbildningsdepartementet, 2010:134). Informationen syftar tillbaka på meningen innan citatet och avser naturvetenskaplig information. För betyget C ska eleven kunna ”använda informationen på ett **relativt väl** fungerande sätt i diskussioner och för att skapa **utvecklade** texter och andra framställningar med **relativt god** anpassning till syfte och målgrupp” (2010:135) och för betyget A gäller att eleven ska kunna ”använda informationen på ett **väl** fungerande sätt i diskussioner och för att skapa **välutvecklade** texter och andra framställningar med **god** anpassning till syfte och målgrupp” (2010:136).

Alla tre böckerna bidrar med information som eleven sedan kan använda sig av i diskussioner, för att skapa texter eller andra framställningar. Bonnier bidrar även med lämpliga diskussionsfrågor. Bedömningen avser sedan vilken kvalitet det är på elevens olika framställningar. Den undervisande läraren har tolkningsföreträde på vad begreppen innebär, alltså vad som exempelvis är en enkel text och vad som är en välutvecklad text. Det kan således inte presenteras i en lärobok exakt hur texter med olika kvalitet kan se ut.

- Mål för betyget E: ”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även **bidra till att formulera** enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån” (Utbildningsdepartementet, 2010:135). För betyget C: ”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även **formulera** enkla frågeställningar och planeringar som det **efter någon bearbetning** går att arbeta systematiskt utifrån” (2010:135). För betyget A: ”Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även **formulera** enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån” (2010:136).

Liber har som tidigare nämnts valt att inte ta med laborationer i läroboken utan erbjuder dem endast i lärarhandledningen och kan därför inte bli en del av analysen i detta mål. TEFY erbjuder möjligheter för eleverna att genomföra undersökningar utifrån givna planeringar.

Formulering av enkla frågeställningar blir svårt då det redan finns färdiga frågor i laborationerna ställda av författarna. Detsamma gäller planering. Vissa laborationer ger ett litet utrymme för planering. De laborationerna uppfyller kraven för betyg E men inte kraven för betyg C och A. Bonnier erbjuder några möjligheter att planera en laboration från start. I det kan ingå att skapa enkla frågeställningar men inte nödvändigtvis. Här ges utrymme för att uppnå betyget A.

För att kunna ge eleverna möjlighet att uppnå det här målet krävs att de får göra laborationer som de själva får möjlighet att planera och skapa egna frågeställningar i. TEFY skapar möjlighet för detta i viss mån i någon enstaka laboration. Bonnier erbjuder något fler sådana laborationer och i laborationer som kräver mer planering, därför ges endast möjlighet till de högre betygen i Bonnier och inte i TEFY.

- Mål för betyget E: ”Eleven för **enkla** resonemang kring resultatens rimlighet och **bidrar till att ge förslag** på hur undersökningarna kan förbättras” (Utbildningsdepartementet, 2010:135). För betyget C ska eleven istället kunna för **utvecklade** resonemang och ge **förslag** på möjliga förbättringar. För betyget A gäller: ”Eleven för **välutvecklade** resonemang kring resultatens rimlighet **i relation till möjliga felkällor** och **ger förslag** på hur undersökningarna kan förbättras **och visar på nya tänkbara frågeställningar att undersöka**” (2010:136).

I Liber kan detta inte uppfyllas eftersom boken inte erbjuder laborationer. I några få laborationer i TEFY efterfrågas att eleven ska fundera över vad eventuella avvikelser i resultaten kan bero på. Svaren på en sådan fråga kan ge en följdfråga om hur resultaten då kan förbättras. Denna typ av fråga finns tyvärr inte med. I Bonnier är det endast i en laboration som eleven ombes att fundera över hur säkert svaret är. I övrigt uppmuntras inte det eller hur undersökningen skulle kunna förbättras. De två böckerna som erbjuder laborationer ger få möjligheter för eleverna att uppnå detta mål. Laborationerna slutar oftast med att det efterfrågas en slutsats eller att eleverna ska redogöra för sina resultat. För att helt uppfylla det här målet borde de frågorna ha åtföljts av två frågor till, en där eleverna får möjlighet att resonera kring resultatens rimlighet och en där de ombes ge förslag på hur undersökningen kunde ha förbättrats.

- Mål för betyget E: ”Dessutom gör eleven **enkla** dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter” (Utbildningsdepartementet, 2010:135). För betyget C ska eleven kunna göra **utvecklade** dokumentationer och för betyget A ska de kunna göra **välutvecklade** dokumentationer (2010:136).

Detta mål kan inte heller uppfyllas av Liber. Många av laborationerna i TEFY består av en färdig instruktion och färdiga frågor för eleverna att besvara. Det finns ett visst utrymme i boken som är till för svaret på frågan. Det ger en indikation på hur långt svaret bör vara. Det blir därmed inte en traditionell laborationsrapport där eleven får möjlighet att göra en utvecklad eller välutvecklad dokumentation. Bonnier har inget utrymme i boken för svar på laborationsfrågorna. Det bidrar då till att eleverna själva kan välja hur enkelt, utvecklat eller välutvecklat de svarar. TEFY ger inte samma möjlighet till att uppfylla det här målet som Bonnier gör. Eftersom TEFY i förväg har talat om för eleverna hur utvecklat svaret på laborationsfrågorna ska vara genom att ge ett visst utrymme för svar i boken. Ingen av böckerna ger instruktioner för hur en laborationsrapport ska se ut eller vad som traditionellt sett finns med i sådan.

- Mål för betyget E: ”Eleven kan föra **enkla och till viss del** underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på **enkelt identifierbara** fysikaliska samband” (Utbildningsdepartementet, 2010:135).  
Mål för betyget C: ”Eleven kan föra **utvecklade och relativt väl** underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på **förhållandevis komplexa** fysikaliska samband” (2010:136).  
Mål för betyget A: ”Eleven kan föra **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på **komplexa** fysikaliska samband” (2010:137).

I det här målet finns många faktorer att leta efter i böckerna för att de ska uppfylla det här målet. Därför har en tabell gjorts där målet är uppdelat. Först har analysen gått ut på att se om böckerna tar något inom de olika områdena i vardagsliv och samhälle. Del två av analysen har gått ut på att se om böckerna har med enkla, förhållandevis komplexa och komplexa samband inom de olika områdena.

Liber uppfyller målet ganska väl. Det saknas hur hävarmar dyker upp mer i vardagen, så som verktyg. De har inte med begreppen vridmoment eller enarmade och tvåarmade hävarmar. Boken tar inte upp några komplexa samband när det gäller krafter och rörelser. Liber ger stöd för betyget E och näst intill för betyget C men inte för betyget A. TEFY uppfyller allt i det här målet. När det gäller hävarmar finns det inga tillräckligt komplexa samband att ta upp. Målet kan inte uppfyllas på den punkten. Bonnier uppfyller målet till viss del. I boken nämns inte begreppet hävarmar alls. Det innebär att det inte heller finns några samband presenterade kring det begreppet. Bonnier tar inte upp några komplicerade samband när det gäller krafter eller elektricitet. Bonnier ger inte stöd för något betyg eftersom ett område saknas helt, däremot om man bortser från det området uppfyller den de andra i princip till sin helhet. Efter analysen framgår det att TEFY är den boken som uppfyller målet så väl det kan göras. De andra två böckerna gör det ganska väl men har små brister. Bonnier är den enda som har ett område som inte alls nämns i boken.

- Mål för betyget E: ”Dessutom för eleven **enkla och till viss del** underbyggda resonemang kring hur människa och teknik påverkar miljön och **visar på** några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling” (Utbildningsdepartementet, 2010:135).  
Mål för betyget C: ”Dessutom för eleven **utvecklade och relativt väl** underbyggda resonemang kring hur människans användning av energi och naturresurser påverkar miljön och **visar på fördelar och begränsningar hos** några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling” (2010:136).  
Mål för betyget A: ”Dessutom för eleven **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang kring hur människa och teknik påverkar miljön och **visar ur olika perspektiv på fördelar och begränsningar hos** några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling” (2010:137).

Liber tar kortfattat upp att människan använder fossila bränslen och inte förnybara energikällor i allt för stor utsträckning. Viss miljöpåverkan tas upp, så som växthuseffekten. Hur bilar, båtar och flygplan påverkar miljön med avgaser tas inte upp alls. Det ges många exempel på förnybara källor. Det ger eleverna möjlighet att skapa sig uppfattningar om hur

man kan verka för en hållbar utveckling. En nackdel med vattenkraft tas upp. Inga nackdelar med biobränsle eller vindkraft nämns. Det finns ett avsnitt som handlar om att effektivisera och spara energi. I det här avsnittet skrivs det om att energiproblemen mer handlar om att vi ska effektivisera än att vi ska spara. Betyget E kan uppfyllas av Liber. Den tar däremot upp få nackdelar med olika energikällor. Att kunna visa på begränsningar för några åtgärder som verkar för hållbar utveckling kan bli svårt för eleverna. Betygen C och A uppfyller den inte.

I TEFY är olika energikällor indelade i förnybara och icke förnybara. Det beskrivs inte varför det skulle vara bra att använda förnybara men däremot att vi i framtiden hoppas kunna byta de fossila källorna och kärnkraft mot förnybara källor. En nackdel med värmekraftverk, en med vindkraft och en med solceller tas upp. Inga nackdelar med kärnkraft tas upp. En nackdel med vattenkraft nämns i ett annat kapitel som handlar om effekt. I historieavsnittet finns det avsnitt om både bilen och flygplanet men ingenting om deras miljöpåverkan finns att finna. Boken ger inte direkta förslag på några åtgärder för att bidra till en hållbar utveckling, men det går med hjälp av informationen som finns tolka in det. TEFY ger stöd för betyget E och C men inte för betyget A.

Bonnier beskriver hur det kan komma sig att vi har ett energiproblem trots att energi aldrig kan försvinna och hur olika energikällor kan ha olika kvalitet. Nackdelar med icke förnybara energikällor tas upp. Det nämns endast ett exempel på förnybar källa, biobränsle, och den nämns ingen nackdel med. En av uppgifterna bland de som kallas ”studera mera” (Andersson & Andersson, 2006:168) i slutet av kapitlet är att eleverna ska ta reda på fler energikällor. Detta finns då alltså inte svar på i boken. Hållbar utveckling nämns inte och inte heller växthuseffekten i texten. Växthuseffekten finns med i en värderingsfråga där eleverna ska fundera över om det finns något positivt med den eller om den bara är negativ, så som den ofta framstår i media. Bonnier bidrar till betyget E men inte till betygen C och A.

Det här målet är svårtolkat. Det finns inte något tydligt avsnitt i någon av böckerna som tar upp människans och teknikens miljöpåverkan. Liber tar upp en enda nackdel med en energikälla. Det räcker inte för att bidra till betyget C. TEFY innehåller inte tillräckligt diversifierad information om energikällorna för att bidra till betyget A. Det är tekniska nackdelar som tas upp och alldeles för lite samhällsinformation om energiproblem och miljöpåverkan. Bonnier är överlägsen de andra när det gäller diskussionsfrågor, men flera av frågorna ges inte tillräckligt med information för i boken för att kunna genomföra en bra diskussion. Då måste man ta till andra källor.

### **3.2.1 Kommentar**

Kunskapskraven har en tydlig koppling till målen från det centrala innehållet. I flera av målen upprepas ord och begrepp som har nämnts i något av målen från det centrala innehållet. Det finns inte något entydigt resultat efter analysen av dessa mål. I vissa av målen uppfyller alla böckerna målet helt och hållet och i andra uppfyller ingen av böckerna målet alls. I ett mål framgår att eleven ska kunna avgöra huruvida en källa är trovärdig och relevant. Det finns ingen information i någon av böckerna om hur man avgör om en källa är trovärdig eller relevant.

## **4. Diskussion**

Jag kommer i det här diskussionsavsnittet diskutera resultatet av analyserna och huruvida jag fick svar på mina inledande frågor. Avsnittet kommer att innehålla hur min analys ställer sig i

relation till den teoretiska bakgrund som presenteras tidigare i uppsatsen. Avslutningsvis ger jag förslag på hur metoden kunde ha förbättrats och intressanta frågor att forska vidare på inom detta område.

#### 4.1 Diskussion om resultatet samt i relation till teoretisk bakgrund

Den inledande analysen gjorde jag genom att granska läromedlen efter det centrala innehållet i kursplanen. Analysen fortsatte sedan med att granska läromedlen efter kunskapskraven i fysik i slutet av åk 9. Ingen av de tre analyserade böckerna innehåller allt som behövs för att uppfylla det centrala innehållet helt och hållet. I den nya kursplanen i fysik tar området väder och väderfenomen en tydligare plats än det tidigare gjort. Avsnittet fanns med i två av de tre analyserade böckerna. Det finns fler exempel på områden som preciseras tydligare i den kommande kursplanen. Det ställer högre krav på läromedlen, eftersom det blir viktigt att just de områdena tas upp. Hävarmar är ett exempel på detta. I Bonnier saknades det helt och hållet, likaså väderavsnittet. Väder är något vi alla upplever dagligen. Ingen kan undvika att komma i kontakt med väder och olika väderfenomen. Hävarmar finns också i vardagen genom till exempel verktyg och saxar. Det är enligt mig ett fantastiskt sätt att använda elevens vardag i fysikundervisningen. Rubriken till det här målet i kursplanen är just *fysiken och vardagslivet* (Utbildningsdepartementet, 2010). Bonnier saknar visserligen informerande textavsnitt om väder och hävarmar men har i slutet av kapitlet värme valt att ha med frågor som uppmanar eleven att söka vidare i andra källor. I det här fallet handlar alla de frågorna om väder. I samma uppslag finns två frågor där elevens åsikt efterfrågas som också handlar om väder. Det finns en fråga som handlar om kraftmoment efter kapitlet kraft och tryck där författarna uppmanar eleverna att söka på Internet eller biblioteket efter svar. Kraftmoment är ett annat ord för vridmoment, och de är ord för arbetet man utför när man använder en hävstång. Frågorna uppmanar eleven att använda ytterligare källor vilket är ett annat mål från kunskapskraven.

Avsnittet väder är det enda område som nämns i det centrala innehållet men som inte nämns i kunskapskraven. Det är alltså inte självklart vilket eller vilka kunskapskrav man jobbar med under avsnittet väder. I ett försök att koppla det till något av kunskapskraven ligger ämnen som energi, miljö och hållbar utveckling nära till hands. Förutom området väder så har de andra målen från det centrala innehållet en tydlig koppling till mål från kunskapskraven. Det blir viktigt för framtidens läromedel att göra kopplingar till både det centrala innehållet och kunskapskraven. Ta till exempel målet ”Eleven kan föra **utvecklade och relativt väl** underbyggda resonemang där företeelser i vardagslivet och samhället kopplas ihop med krafter, rörelser, hävarmar, ljus, ljud och elektricitet och visar då på **förhållandevis komplexa fysikaliska samband**” (Utbildningsdepartementet, 2010:136) här framgår att eleven ska kunna föra resonemang där vardagen och samhället kopplas ihop med några olika områden inom fysik. Eleven ska dessutom kunna visa på några fysikaliska samband inom dessa områden. Det är med andra ord viktigt att eleverna får möjligheter att träna på att föra resonemang och koppla ihop vardagen, samhället och till exempel ljus och lära sig några fysikaliska samband om ljus när de studerar området ljus. Det blir därför viktigt även för läromedlen att ta med rätt typ av övningar till rätt avsnitt.

Flera begrepp som nämns i det centrala innehållet nämns inte i böckerna men tas ändå upp och förklaras med andra ord. För att underlätta för elever och vårdnadshavare är det förstås bättre om de aktuella begreppen nämns utan att de själva ska göra den kopplingen, exempel på sådana begrepp är jordens strålningsbalans, klimatförändringar och partikelmodellen. Genom att använda ord i kursplanen som inte finns förklarade i läroboken bidrar det till att

texten känns mer anpassad för läraren än för elever och deras vårdnadshavare. Det kan ses som ökad professionalitet att använda ett språk som bara lärare förstår men det är också ett sätt att skapa en klyfta mellan lärare och elever. Colnerud & Granström (2002) beskriver detta fenomen som en språklig ”maktkamp” och menar att det inte nödvändigtvis är positivt ur alla aspekter med ett ökat professionellt språk inom lärarkåren, då främst sett från ett elevperspektiv.

I det centrala innehållet nämns ett flertal ämnen som handlar om aktuell fysik, så som aktuella samhällsfrågor, aktuella forskningsområden inom fysik, informationsteknik och hur modern teknik används inom sjukhusen idag. Det är naturligtvis omöjligt att ständigt ha uppdaterade fysikböcker. Min analys har dock utgått ifrån läroplanen och de områden och begrepp som nämns där. Jag har alltså inte tagit någon hänsyn till när böckerna är skrivna. Liber och TEFY har generellt sett med mer stoff med ett informativt syfte än vad Bonnier har. Däremot är helhetsintrycket av Bonnier att den lyfter fler aktuella saker. Det är den enda bok som nämner CERN som är en stor del av aktuell forskning inom fysik. Den är i särklass den av de tre böckerna som mest uppmanar till diskussion och efterfrågar elevens åsikt. I kursplanens del om ämnets syfte i skolan framgår att undervisningen ska vara sådan att eleverna ges möjligheter ”att använda och utveckla kunskaper och redskap för att formulera egna och granska andras argument i sammanhang där kunskaper i fysik har betydelse” (Utbildningsdepartementet, 2010:127). Det är alltså av yttersta vikt att fysikämnet inte bara ses som ett ämne fyllt av nytt stoff som ska läras in utan eleven har rätt att få en helhetsbild av naturvetenskapen och dess styrkor och svagheter, och möjligheten att använda kunskaperna i relevanta sammanhang. Med det i åtanke är Bonnier den bok som bäst ger ett sådant intryck. Det som inledningsvis fick mig att intressera mig för Bonnier var något som kallas för Concept Cartoons™. Det är ett sätt att via en tecknad bild väcka nyfikenhet och lust att diskutera kring naturvetenskapliga påståenden eller fenomen. Det visade sig att Bonnier inte enbart skiljer sig från Liber och TEFY genom Concept Cartoons™ utan även genom att eleverna uppmanas till att söka i ytterligare källor och genom att frågor ställs där elevens värderingar och ställningstaganden efterfrågas.

Det är fortfarande så att Bonnier och de andra två har brister inom högst aktuella områden kopplade till fysik. Det är skrämmande att begreppet hållbar utveckling inte nämns i någon av de tre böckerna. Hållbar utveckling fanns med redan i Lpo 94 och skulle visserligen genomsyra all undervisning enligt den. Det innebär kanske inte något krav på att det ska nämnas i alla läroböcker. Däremot framgår det även i den samlade kursplanen för de naturorienterade ämnena att utbildningen inom de ämnena ska bidra med kunskaper om hur man som samhällsmedborgare kan verka för en hållbar utveckling (Utbildningsdepartementet, 2000, 2006). Där kan inte fysikböckerna gömma sig bakom vare sig biologi- eller kemiböcker. Det borde vara självklart att det ska finnas med i en fysiklärobok för grundskolans senare år som är tillverkad på 2000-talet. Hållbar utveckling tar en minst lika tydlig plats i Lgr 11. Det nämns i skolans övergripande mål och inte mindre än tio ämnens kursplaner av totalt tjugo ämnen (Utbildningsdepartementet, 2010).

De mål från det centrala innehållet som innefattar att eleverna ska ha kunskaper om något innehållsmässigt har varken Liber eller TEFY många brister. Det är enstaka saker som inte tas upp. De är naturligtvis viktiga att inte glömma, även om de är få till antalet. Bonnier har fler brister i innehållet. Det kan vara begrepp som inte nämns och vid några tillfällen saknas hela områden. Innehållet har däremot fått lämna plats för andra väl så viktiga delar. När det kommer till de mål som handlar om fysiken i samhället och att kunna diskutera och värdera så har Bonnier många välanpassade övningar för detta ändamål. Hedrén och Jidesjös (2010)

resultat från deras läromedelsgranskning visar att läroböckerna lägger den största fokusen på faktainnehåll. Mitt resultat går hand i hand med deras för Liber och TEFY.

Flera av målen från kursplanen handlar om det naturvetenskapliga arbetssättet. Det här är inte nytt för den här kursplanen utan fanns även med i den som Hedrén och Jidesjö (2010) granskade läromedel utifrån. Deras granskning visar att arbetssätt ofta får stå tillbaka för faktainnehåll. De menar att information om arbetssätt ibland dyker upp i samband med historiken om en upptäckt eller forskare och ibland i små rutor vid sidan av den vanliga brödtexten (2010). Jag är av uppfattningen att detta inte kan räknas som att ta upp ett naturvetenskapligt arbetssätt. Kopplingen är alldeles för lång när det i ett avsnitt som handlar om något annat endast nämns att någon utförde ett experiment och gjorde en upptäckt därefter. I min analys av de målen handlar det främst om TEFY och Bonnier eftersom Liber inte har laborationer i sin textbok. Liber har ett stycke i det första inledande kapitlet som handlar om det naturvetenskapliga arbetssättet och det var en del av analysen. Det stycket gör Liber till enda av de tre böckerna som beskriver hur ett naturvetenskapligt arbetssätt går till och hur det har sett ut i historien. I målen ingår att eleven ska kunna skapa en planering eller bidra till en planering inför en laboration. TEFY och Bonnier skiljer sig åt i sin presentation av laborationer. TEFY har oftare tydliga, utförliga instruktioner och frågor med ett utrymme i boken avsett för svaret på frågan. Bonnier presenterar i de flesta fall en uppgift och beskriver kortfattat hur eleven ska gå tillväga och slutligen följer några uppföljande frågor. Utrymmet för laborationer som eleven får planera själv är inte stort.

Det kan ha både för- och nackdelar att ha tydliga instruktioner till en laboration. En fördel kan vara att laborationen flyter på bättre eftersom eleverna har en klar instruktion och vet vad de ska göra, men en nackdel skulle kunna vara att eleverna enbart följer instruktionen och inte tänker själva på varför de gör som de gör. De riskerar därmed att gå miste om hur det naturvetenskapliga arbetssättet går till. Wikman (2004) pratar om hur texter måste vara på rätt nivå för att ge optimala förutsättningar för lärande och en allt för tydlig instruktion tar en del av utmaningen från eleven. Gilje & Grimen beskriver Karl Poppers tankar om hur en vetenskapsman når kunskap i observationer. Vetenskapsmannen kan inte enbart observera, då vet han inte vad han ska titta efter. Han måste ha ett problem som han ska lösa och han måste ha gjort gissningar för vad som ska hända (1992:83-98). Enligt Popper bör alltså eleven få möjlighet att själv problematisera och ställa hypoteser för att finna observationen meningsfull.

Wikman (2004) hävdar att för att en elev ska finna intresse och hålla sig aktiv i läsandet av en lärobok är det bland annat viktigt att de får följa ett kronologiskt perspektiv. Enligt ett mål från det centrala innehållet ska det i fysikämnet tas upp hur upptäckter har format världsbilder och hur de har påverkat människans levnadsvillkor (Utbildningsdepartementet, 2010). Böckerna uppfyller delar av det här målet. En av böckerna uppfyller det helt, men de följer inte Wikmans (2004) idé fullt ut. Böckerna beskriver ofta historien kring en upptäckt men följer inte upp med vilken betydelse de har haft och har nu. Detta är en brist i läroböckerna. Enligt det centrala innehållet ska det tas upp hur fysikaliska upptäckter har påverkat ”teknik, miljö, samhälle och människans levnadsvillkor” (Utbildningsdepartementet, 2010:131). Det här målet är starkt kopplat till STS-perspektivet (Science, Technology and Society) som Hedrén och Jidesjö (2010) nämner i sin rapport. Ett perspektiv som innebär att undervisningen ska vara en integration mellan naturvetenskap, teknik och samhällsutveckling. Flera av målen tar detta perspektiv i beaktning, exempelvis ”Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, teknik, miljö och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **enkla** motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser” (Utbildningsdepartementet, 2010:134) från kunskapskraven för



betyget E. Här är det tydligt att eleven ska kunna använda sina naturvetenskapliga och tekniska kunskaper i ett samhällsligt perspektiv. Tyvärr är det i stor utsträckning precis den kopplingen som saknas i läroböckerna. I böckerna presenteras information om energi, teknik, miljö och samhälle, de sistnämnda i något mindre omfattning. Läromedlen upplyser dock inte eleven om hur man kan skilja mellan fakta och värderingar eller hur kunskaper inom fysik kan bidra till samhällsutveckling. Bonnier är även i det här fallet den enda av de tre böckerna som uppmanar till diskussion. Hedrén och Jidesjö (2010) nämner även att läroplanen tenderar att följa forskningen i större utsträckning än vad läromedlen gör, vilket överensstämmer även med mitt resultat.

Målen från kunskapskraven var överlag svåranalyserade. Orden som varierar för de olika betygsstegen är så kallade värdeord. Skolverket kommer ut med kommentarmaterial till alla ämnen där lärare får hjälp att tolka värdeordens innebörd. Skolverket svarar så här på en fråga om hur man ska tolka kunskapskraven: ”Svar: I kunskapskraven används ett begränsat antal värdeord som används i flera ämnen. Ord får till stor del sin betydelse i de sammanhang de används och det är därför inte möjligt att göra generella definitioner. I ett kommande kommentarmaterial kommer det att ges exempel på hur olika uttryck används på olika betygsnivåer som stöd för tolkningen av kunskapskraven” (Skolverket, 2011).

Det finns ingenting i böckerna som direkt talar om för eleven hur skillnaden kan se ut mellan till exempel ett svar som är på en nivå som motsvarar betyget E och ett svar som motsvarar betyget A. I min analys har jag främst försökt leta efter vilket stöd läraren kan ta av läroboken och hur mycket den bidrar med för att eleverna ska ha möjlighet att uppfylla de olika betygskategorierna. I ett av målen framgår att eleven ska kunna använda information som denne har sökt efter i olika källor till att diskutera eller skapa texter som är anpassade efter syfte och målgrupp (Utbildningsdepartementet, 2010). Textens kvalitet motsvarar olika betyg och hur väl eleven kan använda sig av informationen samt hur väl texten är anpassad till målgrupp och syfte. Det var svårt att avgöra huruvida böckerna bidrog till alla betygsstegen i samma utsträckning. Ur ett perspektiv skulle det kunna ses som att böckerna bidrog med information som hjälper eleverna att kunna delta i diskussioner och kunna skapa texter och att böckerna därmed då har uppfyllt målet. Ur ett annat perspektiv, i vilken utsträckning läraren kan ta stöd av böckerna, skulle det kunna ses som att böckerna inte bidrar med tillräckligt mycket information för att eleven ska kunna veta hur man skapar en välutvecklad text och skillnaden mellan den och en enkel text. Böckerna skulle ur det senare perspektivet inte ha uppfyllt målet till fullo eftersom läraren måste ge eleverna denna information på annat sätt.

Det är endast i tre av målen från kunskapskraven där jag har kunnat urskilja egenskaper hos böckerna som gör att de ger stöd för ett betyg men inte för ett annat. I resten av målen från kunskapskraven uppfyller böckerna antingen målen till sin helhet, delar av målen eller inte alls.

I vilken utsträckning återspeglar då läromedlen det som står i läroplanen? Av de läromedlen som analyserats i den här studien är det inget av dem som återspeglar det läroplanen säger till fullo. Målen för det centrala innehållet finns med i olika utsträckning i de tre olika böckerna. Det är alltså ingen av de analyserade böckerna som läraren helt och hållet kan förlita sig på och följa från pärm till pärm. Liber och TEFY är till största delen en presentation av fakta. Fakta som verkar vara totala sanningar fria från begränsningar. Källkritik lyser med sin frånvaro. Ingenting nämns om vikten av falsifierbarhet inom naturvetenskapen. Laborationerna som eleverna har tillgång till i två av böckerna verkar snarare endast vara ett

sätt att verifiera de teorier som presenteras som sanningar.

Böckerna ger inte ett tillräckligt stöd för alla förmågor som krävs för respektive betyg. Detta beror främst på att böckerna saknar stöd för vissa av målen från kunskapskraven helt och hållet. Endast i tre av målen går det att urskilja en skillnad i graden av återspeglning mellan de olika betygskriterierna.

## 4.2 Metodkritik och vidare forskning

I analysen använde jag mig av en likadan mall som Hedrén och Jidesjö (2010) använde sig av i deras läromedelsanalys. Den mallen var viktig för att få struktur och sortera målen var och ett för sig. Det var en omfattande process att bläddra igenom alla böckerna för alla mål men för att kunna avgöra i vilken omfattning innehållet fanns med räckte det inte att jag visste att innehållet fanns i ett visst avsnitt i någon av böckerna. I vissa fall kunde jag hitta information under flera olika avsnitt. Det är naturligtvis inte en helt och hållet objektiv undersökning. Min tolkning av målen och texten i böckerna blir som de blir för att det är mina tolkningar men mallen som jag använde som tolkningsverktyg underlättade mycket för strukturen i analysen. Det kunde eventuellt ha blivit ett ännu exaktare resultat om målen i sin tur hade delats upp i ytterligare fraktioner. I efterhand önskar jag att jag inte hade koncentrerat mig på det eleven kommer i kontakt med i första hand av läromedlen, det vill säga textboken. Min analys hade utgångspunkten i lärarens perspektiv och vilket stöd läraren kan ta av läromedlet. Jag borde således ha granskat det som läraren i första hand har tillgång till vid användningen av ett specifikt läromedel. Det hade gett en mer sanningsenlig bild av i vilken utsträckning läraren faktiskt har nytta av läromedlet. För ett ännu säkrare resultat kunde flera personer ha analyserat läromedlen, eventuellt flera grupper av personer. Där alla personer inom samma grupp har samma bakgrund men mellan grupperna olika bakgrund, detta för att i största möjliga mån avfärda det subjektiva i undersökningen. De olika grupperna kunde ha bestått av lärare, elever och läromedelsforskare. Utifrån detta menar jag att metoden jag använde mig av var bra för min situation och omfattningen av min analys.

Mitt resultat visar att inget av läromedlen helt och hållet uppfyller de mål som finns i kursplanen i fysik. Det skulle vara intressant att se huruvida resultaten skulle förändras eller inte om allt material som hör till läromedlen ingick i analysen, som jag framförde i metodkritiken. Min granskning har endast innefattat läroplanen och läromedlen. En möjlig faktor att ta in i en liknande granskning skulle vara vad som faktiskt händer i klassrummet. Påverkar valet av läromedel lektionerna? Är det läraren som styr läromedlets roll eller är det läromedlet som styr lärarens roll? Det skulle också vara av intresse att studera om valet av läromedel påverkar betygen. En potentiell kvantitativ studie om olika läromedel i fysik statistiskt påverkar vilket betyg eleverna når upp till.

## 4.3 Slutlig kommentar

Ett tips till dig som lärare eller blivande lärare som läser den här uppsatsen är att inte använda dig av ett läromedel i fysik utan i den mån det är möjligt använda flera källor. Det ger eleverna större möjligheter till att ställa information mot varandra och kritiskt granska den. Det ger dig ett större utbud av information, övningar och laborationer. Det är dock viktigt att granska de val av läromedel man gör, till exempel ger en kombination av Bonnier och någon av de andra böckerna som var med i min analys ett bredare utbud än att välja Liber och TEFY som i mångt och mycket är lika. Det finns naturligtvis fler läromedel på marknaden som eventuellt har andra kvaliteter än de som har dykt upp i den här analysen, men det ligger i

användarens händer att se vilka kvaliteter och egenskaper man vill tillskriva ett läromedel. En annan rekommendation är att inte använda läromedlet som bas för undervisningen utan att använda läroplanen som bas och läromedlet som stöd. Det finns inga garantier för att du följer läroplanen för att du följer läromedlet. Skolinspektionens granskning av fysikämnet (2010) visar att undervisningen många gånger inte lever upp till en godkänd standard på grund av att läraren inte har tillräckliga kunskaper om målen och betygskriterierna. Därför blir mitt sista råd att läsa på kursplanen ordentligt. Det är den enda garantin du har för att veta att du gör det du ska.

## Referenser

- Andersson, Per. & Andersson, Pernilla. (2006). *Fysik Direkt*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.
- Colnerud, Gunnel & Granström, Kjell (2002). *Respekt för läraryrket: om lärares yrkesspråk och yrkesetik*. [Ny, rev. och uppdaterad utg.] Stockholm: HLS förl.
- Dysthe, Olga (red.) (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Gilje, Nils & Grimen, Harald (1992). *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Daidalos.
- Harlow, Steve, Cummings, Rhoda, & Aberasturi, Suzanne M. (2006), Karl Popper and Jean Piaget: A Rationale for Constructivism, *Educational Forum*, 71, 1, pp. 41-48, ERIC, EBSCOhost, viewed 12 May 2011.
- Hellspong, Lennart. (2001). *Metoder för brukstextanalys*. Lund: Studentlitteratur.
- Holm, Ove, Håkansson, Linda & Tondkar, Kaami. (2010). *Det politiska spelet om den nya betygsskalan – en analys av den aktuella betygsdebatten*. Göteborgs Universitet: Institutionen för kulturvetenskaper.
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen: undersökningsmetoder och språklig utformning*. 4. uppl. Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Paulsson, Bo., Nilsson, Bo., Karpsten, Bertil. & Axelsson, Jan. (1996). *Fysik Lpo: För grundskolans senare del Bok 1*. Båstad: TEFY.
- Paulsson, Bo., Nilsson, Bo., Karpsten, Bertil. & Axelsson, Jan. (2009a). *Fysik Lpo: För grundskolans senare del Bok 2*. Båstad: TEFY.
- Paulsson, Bo., Nilsson, Bo., Karpsten, Bertil. & Axelsson, Jan. (2009b). *Fysik Lpo: För grundskolans senare del Bok 3*. Båstad: TEFY.
- Skolverket. (2006a). *I enlighet med skolans värdegrund?: En granskning av hur etnisk tillhörighet, funktionshinder, kön, religion och sexuell läggning framställs i ett urval av läroböcker*. Stockholm: Skolverket/Fritzes.
- Skolverket. (2006b). *Läromedlens roll i undervisningen: Grundskollärares val, användning och bedömning av läromedel i bild, engelska och samhällskunskap*. Stockholm: Skolverket/Fritzes.
- Skolverket. (2009). *Vad du måste veta för att sätta betyg i grundskolan – föreskrifter om betygs katalog*. Stockholm: Skolverket/Fritzes.
- Undvall, Lennart. & Karlsson, Anders. (2001). *Spektrum Fysik*, 2:a rev upplagan. Stockholm: Liber AB.
- Utbildningsdepartementet. (2000). *Grundskolans kursplaner och betygskriterier 2000*. [Ny, rev. och uppdaterad utg.] (sid 48-52, 57-60). Stockholm: Skolverket/Fritzes.
- Utbildningsdepartementet. (2006). *Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet (Lpo 94)*. Stockholm: Skolverket/Fritzes.
- Utbildningsdepartementet. (2010). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket/Fritzes.
- Wikman, Tom. (2004). *På spaning efter den goda läroboken*. Åbo: Åbo Akademiens förlag.
- Wilkinson, John. (1999). A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399.
- Concept Cartoons™. (2011). *What is a Concept Cartoon™?* [www]. Hämtat från [http://www.conceptcartoons.com/science/what\\_is\\_a\\_concept\\_cartoon.html](http://www.conceptcartoons.com/science/what_is_a_concept_cartoon.html). Hämtat 9 maj 2011.

- Forskning.se. (2007). *Nanoteknik* [www]. Hämtat från <http://www.forskning.se/temaninteraktivt/teman/nanoteknik>. Publicerat 10 oktober 2005, uppdaterad 25 september 2007. Hämtat 8 maj 2011.
- Hedrén, Johan & Jidesjö, Anders. (2010). *Kunskap utan kunskapens användning: En studie av fysikläromedel i grundskolans senare år*, (Bilaga 6 i 2010:8) [www]. Hämtat från <http://www.skolinspektionen.se/Documents/Kvalitetsgranskning/fysik-i-grundskolan/bilaga-6-laromedelsstudie.pdf>. Publicerat 2010. Hämtat 11 maj 2011. Stockholm: Skolinspektionen.
- Norman, Helena. (2008, 3 mars). Hur ska kursplanerna styra i skolan?. *Nyhetsbrev*, 2/2008 [www]. Hämtat från <http://www.skolverket.se/sb/d/2096/a/11301>. Publicerat 3 mars 2008. Hämtat 3 maj 2011.
- Regeringen. (2008a). *En ny betygsskala*. (Proposition 2008/09:66)[www]. Hämtat från [http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&dok\\_id=GW0366](http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&dok_id=GW0366). Publicerat 6 november 2008. Hämtat 11 maj 2011.
- Regeringen. (2008b). *Tydligare mål och kunskapskrav - nya läroplaner för skolan*. (Proposition 2008/09:87) [www]. Hämtat från [http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&dok\\_id=GW0387](http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=37&dok_id=GW0387). Publicerat 4 december 2008. Hämtat 11 maj 2011.
- SAOB. (2010). *Svenska Akademin Ordbok* [www]. Hämtat från <http://g3.spraakdata.gu.se/saob/>. Uppdaterad 31 augusti 2010. Hämtat 10 maj 2011.
- Skolinspektionen. (2010). *Fysik utan dragningskraft: En kvalitetsgranskning om lusten att lära fysik i grundskolan*. (Rapportnummer 2010:8) [www]. Hämtat från <http://www.skolinspektionen.se/Documents/Kvalitetsgranskning/fysik-i-grundskolan/slutrapport-undervisningen-fysik.pdf>. Publicerat 2010. Hämtat 27 april 2011. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket. (2011). *Aktuella reformer – Frågor och svar* [www]. Hämtat från <http://www.skolverket.se/sb/d/4362>. Senast granskad 31 januari 2011. Hämtat 14 maj 2011.