



Linköpings universitet
Grundskolläraryrprogrammet, 4-9

Mikael Almén


Fysik i år 7-9

Styrdokumentens syn på
skolämnet 1962-2000.

Examensarbete 10 poäng

LIU-IUVG-EX--01/74 --SE

Handledare:
Ingvar Wenåker,
Institutionen för
Fysik och mätteknik

	Avdelning, Institution Division, Department Institutionen för Fysik och mätteknik 581 83 LINKÖPING	Datum Date 2001-06-10
---	---	--

Språk Language Svenska/Swedish Engelska/English _____	Rapporttyp Report category Licentiatavhandling Examensarbete C-uppsats D-uppsats Övrig rapport _____	ISBN	
		ISRN	LIU-IUVG-EX—01/74 --SE
		Serietitel och serienummer Title of series, numbering	ISSN _____

URL för elektronisk version

Titel Fysik i år 7-9 Styrdokumentens syn på skolämnet 1962-2000. Title Physics for grade 7-9 How the Swedish curriculum describes the school subject 1962-2000.
Författare Author Mikael Almén

Sammanfattning Abstract Examensarbetet beskriver hur styrdokument (läroplaner och kursplaner) för fysik har förändrats under den tid som grundskolan har funnits, dvs. från 1962 fram till och med den senaste kursplanen som kom år 2000. Man kan se att ansvaret för elevens utveckling allt mer skjuts över på hemmet och den enskilde eleven. Man kan vidare se att kunskapsbegreppet har förändrats så att förmågan att kommunicera sina färdigheter blivit ett allt viktigare mått på kunskap. Den enskilda skolan och läraren får med tiden allt mer frihet att utveckla undervisningen eftersom kursplanernas beskrivning av vilken kunskap som skall läras blir allt mer kortfattad. De huvudmoment som finns i fysikundervisningen har under hela den undersökta tiden i stort sett varit oförändrade. Arbetet gör vidare en kort genomgång av om utvecklingen av kursplanerna har något samband med att intresset för fysik har minskat bland ungdomar. Den slutsats som framkommer är att de brister i kursplaner som anses ligga bakom delar av det minskade intresset i många länder inte finns i de senaste svenska kursplanerna. Därför måste problemet ligga någon annanstans i kedjan än på kursplanenivån.
--

Nyckelord Keyword Fysik, kursplaneförändringar, läroplaneförändringar, grundskolefysik

1. Innehållsförteckning

1. Innehållsförteckning	1
2. Syfte och frågeställningar	3
3. Presentation av de olika läro- och kursplanerna.	4
3.1 Samhällets övergripande mål med skolgången och ansvaret för elevernas utveckling.	4
3.1.1 Lgr 62	4
3.1.2 Lgr 69	4
3.1.3 Lgr 80	4
3.1.4 Lpo 94	5
3.2 Timplaner	6
3.3 Mål för undervisningen i fysik i grundskolans år 7-9	7
3.3.1 Lgr 62	7
3.3.2 Lgr 69	8
3.3.3 Lgr 80	9
3.3.4 Kursplaner 1996	9
3.3.5 Kursplaner 2000	11
3.4 Fysikämnets struktur	14
3.4.1 Lgr 62 & 69	14
3.4.2 Lgr 80	14
3.4.3 Kursplanen 1996	14
3.4.4 Kursplaner 2000	15
3.5 Huvudmoment i fysikundervisningen	15
3.5.1 Lgr 62	15
3.5.2 Lgr 69	16
3.5.3 Lgr 80	16
3.5.4 Kursplanen 1996	17
3.5.5 Kursplaner 2000	17
3.6 Den internationella jämförelsen 83-84.	17
4. Diskussion	19
4.1 Trender i läroplanerna	19
4.1.1 Ansvaret för elevens utveckling och fostran.	19
4.1.2 Kunskapssynen	19
4.1.3 Styrdokumentens formuleringar.	20
4.1.4 Frihet för den enskilda skolan.	21
4.1.5 Kommunikationsfärdigheterna.	22

4.1.6 Klassisk fysik kontra modern fysik.	22
4.1.7 Huvudmoment i undervisningen	24
4.1.8 Miljöfrågor	24
4.1.9 Timantalet i NO-ämnena	24
4.2 Nästa kursplan	25
4.2.1 Ansvar för elevernas utveckling	25
4.2.2 Kommunikationsfärdigheter	25
4.2.3 Timplaner	25
4.2.4 Målet för NO-undervisningen	26
4.2.5 Huvudmoment i fysikundervisningen	26
4.3 Styrdokumenten och det minskade intresset för naturvetenskap	27
4.3.1 Anledningar till det minskade intresset för naturvetenskap	27
4.3.2 Hur kan intresset för naturvetenskap ökas genom styrdokumenten för skolan	27
4.3.2.1 Föråldrade kursplaner	27
4.3.2.2 Kvalificerade lärare	28
4.3.2.3 Bristen på etiska och värdemässiga diskussioner inom de naturvetenskapliga ämnena	28
4.3.2.4 Naturvetenskap kräver en stor arbetsinsats för att lära sig	29
5. Sammanfattning av resultatet	30
5.1 Styrdokumentens utveckling	30
5.2 Intresset för naturvetenskap	30
6. Referenser	32

2. Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att undersöka hur styrdokumenterna för fysik har förändrats under grundskolans tid, dvs. från 1962 och fram till 2000. Detta har påverkat fysikundervisningen i skolan eftersom det är styrdokumenterna som ytterst sätter gränserna och anger målen för den enskilde läraren när denne avgör hur undervisningen skall utformas. I dagens samhälle förekommer ofta diskussioner kring att eleverna inte lär sig lika mycket som tidigare. Samtidigt kan man se ett minskat intresse för naturvetenskap hos dagens ungdomar. De styrdokument som framförallt påverkar skolans fysikundervisning är:

- Timplanerna
- Läroplanerna (Lgr 62, Lgr 69, Lgr 80 och Lpo 94)
- Kursplanerna i både NO och Fysik (1962, 1969, 1980, 1996 och 2000)

Därför blir mina frågeställningar:

- Vilka förändringar har skett i det övergripande målet för skolan?
- Har samhällets ansvar för elevens utveckling förändrats med läroplanerna?
- Hur har innehållet och målen för fysikämnet förändrats?
- Har styrdokumentens utveckling påverkat det minskade intresset för fysik?

3. Presentation av de olika läro- och kursplanerna.

3.1 Samhällets övergripande mål med skolgången och ansvaret för elevernas utveckling.

3.1.1 Lgr 62

Lgr 62 som är den första läroplanen för den nybildade grundskolan har kvar en del mål från realskolan. I Lgr 62 kan man se att samhällets behov till viss del har större vikt än den enskilda elevens mål i livet. Skolan skall göra att eleven mognar till en demokratisk medborgare som kan fungera i ett demokratiskt samhälle. Löfdahl (Löfdahl 1987) menar att eleven enligt Lgr 62 *skall* mogna till en välfungerande samhällsmedborgare.

För att uppnå detta skall skolan meddela kunskap men också medverka i den personliga fostran. Den personliga fostran består av individuell fostran, social fostran, fostran för arbete, fritid och familjeliv samt ekonomisk fostran.

Ansvaret för elevens fostran och utveckling är i Lgr 62 delad mellan hem, skola och samhälle vilka skall samverka för att detta skall uppnås.

3.1.2 Lgr 69

I Lgr 69 har mer värde getts till eleven. Nu skall skolan mer anpassas till eleven som skall stå i centrum för verksamheten. Man kan se en viss individualisering ta form genom att de som arbetar i skolan skall respektera elevens människovärde och förstå dennes speciella egenskaper som individ.

Skolan skall nu *hjälpa* eleven att mogna till en fri, självständig och harmonisk människa som också blir en aktiv medborgare i morgondagens samhälle.

Skolan skall därför meddela kunskap och utveckla elevens personlighet. Fostran är inte längre direkt med som ett mål. Detta är antingen bara ett byte av ordval eftersom fostran återkommer i Lgr 80, eller en effekt av den trend i samhället som förespråkade fri uppfostran av barn.

Ansvaret för elevens utveckling ligger fortfarande på hem, skola och samhälle. Ett tillägg har emellertid tillkommit och det är att de har gemensamt ansvar eftersom de har ett gemensamt intresse av elevens utveckling.

3.1.3 Lgr 80

I Lgr 80 betraktas eleven som en aktiv och skapande människa. Skolan skall här fostra eleven till att dela de demokratiska uppfattningarna. Att detta kommer in med Lgr 80 tyder på att det inte längre är självklart att eleven skall dela dessa uppfattningar.

Skolan skall nu ge en kunskapsgrund som är gemensam för alla med en extra betoning på kommunikationsfärdigheter och att eleven skall kunna förmedla

sina kunskaper till andra. Dessutom skall eleven få tillägna sig kunskaper efter eget intresse. Skolan skall också fostra eleven. Denna fostran omfattar nu framför allt de demokratiska värderingarna och alla människors lika värde.

Ansvar för elevens uppfostran har nu förskjutits så att hemmet ensamt har huvudansvaret. Skolan skall komplettera hemmets insatser men samhället tas inte med som ansvarigt. Detta markerar en tydlig förskjutning av skolans roll. Skolan har inte längre ett huvudansvar för elevens utveckling.

Eleven skall nu börja ta ansvar för vissa verksamheter inom skolan och vara delaktig i vissa beslut som rör skolan, givetvis med beaktande av elevens ålder.

3.1.4 Lpo 94

Med Lpo 94 förändras upplägget på läroplaner och kursplaner. Man har nu bestämt sig för att frångå att styra vilka kunskapsområden som skall behandlas. Istället beskrivs vilka kunskaper som undervisningen skall syfta mot samtidigt som man låter skolorna få större frihet vad gäller val av undervisningsmetoder och stoff.

Enligt Lpo 94 skall eleverna behandlas som enskilda individer som skall kunna utvecklas till medborgare som kan delta i samhällslivet.

Nytt i Lpo 94 är att man nu betonar vilken etik som skall gälla i skolans verksamhet. Det är den etik som tillkommit genom "kristen tradition och västerländsk humanism" som skall genomsyra verksamheten i skolan. Att ange vilken sorts etik som skall gälla i skolan är nytt. Detta har tydligen tidigare ansetts som självklart. Detta beror antagligen på att Sverige har blivit ett multikulturellt samhälle på ett helt annat sätt än vad som var fallet vid skapandet av Lgr 80.

Skolans huvuduppgifter är att förmedla kunskaper och främja elevens utveckling till ansvarskännande medborgare. Vem som ansvarar för elevens utveckling säger man inte. Men i skollagen (SFS 1985:1100) kan man läsa att utbildningen i skolan skall i samarbete med hemmet främja elevernas utveckling (1 kap 2§) samt att kommunen är huvudman för skolan (1 kap 4§). Det finns också angivet att eleven skall ta ett allt större ansvar för det egna arbetet ju äldre han/hon blir.

Med Lpo 94 har man minskat detaljstyrningen och istället infört vissa övergripande perspektiv som skolan skall arbeta mot och som rör hela skolans verksamhet. Dessa övergripande perspektiv har man placerat bland de övergripande målen för skolan. De övergripande perspektiven benämns: historiskt perspektiv, miljöperspektiv, internationellt perspektiv och etiskt perspektiv.

3.2 Timplaner för fysik

Eftersom kursplanerna blivit allt mer övergripande med tiden är det inte helt självklart hur man på ett rättvisande sätt ska kunna jämföra timantalet. I Lgr 62 angavs timfördelning inte bara för varje årskurs och ämne utan var också fördelad mellan laborationer och andra timmar. I Lpo 94 anges timantalet för hela grundskolan och för NO som block. Dessutom kan man se en komplikation i och med att ämnet Tk tillkommit i skolan. Teknikundervisningen kan delvis anses hjälpa till med målen i fysik i de tidigare kursplanerna.

Ett annat problem som måste tas in i beräkningen är att de olika timplanerna definierar en lektionstimme olika. I Lgr 62 är lektionstimmarna 45 minuter, i Lgr 69 och Lgr 80 är de 40 minuter och i Lpo 94 omfattar de 60 minuter. Jag har därför räknat om alla lektionstimmar till 60 minuterstimmar.

Timantal angivna i fetstil i tabellen är de timantal som anges i timplanerna.

	Lgr 62	Lgr 69	Lgr 80	Lpo 94
Lågstadiet (år 1-3)	0	0	444 (Oä) *)	
Mellanstadiet (år 4-6)	125 (Naturkunskap)	143 (Naturkunskap)	148 (NO)	
År 7	53 (Fy) 131 (NO)			
År 8	52 (Fy) 132 (NO)			
År 9	53 (Fy) 131 (NO)			
Högstadiet (år 7-9)	158 (Fy) 394 (NO)	123 (Fy) 321 (NO)	321 (NO –Tk) (Tk 49)	
Totalt grundskolan (år 1-9)	519 (NO)	464 (NO)	518 (NO+Tk) **)	800 (NO+Tk)
Veckor/läsår	35	37	37	
Totalt antal skoltimmar (år 1-9)	7429	6980	6980	6665
Andel av skoltimmar som är NO	7 %	7 %	7,4 % ***)	12 %

*) Av dessa Oä timmar är det osäkert hur många om några som faktiskt var NO timmar. Därför finns dessa inte med i det sammanräknade timantalet.

***) Timantalet är beräknat exkl. timmarna för år 1-3.

****) Procenttalet är räknat utan att timmarna i NO för år 1-3 är medräknat.

Ur tabellen kan man utläsa att timantalet för NO visar en nergång i Lgr 69 för att sedan öka igen och bli en kraftig ökning i antalet lektionstimmar vid införandet av Lpo 94. Eftersom samtidigt den sammanlagda skoltiden för eleverna minskar medför detta att NO-undervisningen markant ökar sin andel av det totala antalet lektionstimmar.

3.3 Mål för undervisningen i fysik i grundskolans år 7-9

3.3.1 Lgr 62

I Lgr 62 är målen för fysik uppdelade i två delar - mål för naturvetenskaplig orientering (NO-övergripande mål) respektive mer ämnesspecifika mål. Syftet med den naturvetenskapliga undervisningen i skolan är att ge alla elever en gemensam referensram. Eftersom det i Lgr 62 uttrycks att samhället har blivit mer komplicerat måste den gemensamma referensramen vidgas jämfört med den tidigare (den som gällde i realskolans kursplaner). Detta medför bl.a. att det är viktigare än tidigare att samtliga elever får en elementär naturvetenskaplig orientering (Lgr 62 sid. 15).

Vidare anges vad denna naturvetenskapliga orientering bör bestå av. Den bör inriktas på att (Lgr 62 sid. 125):

- Ordna och komplettera elevernas vetande om naturen och tekniken och hur dessa samspelar med människan.
- Ge de grundläggande kunskaper som är värdefulla för vardagslivet och för elevens fortsatta utbildning.
- Väcka intresse för naturvetenskap och teknik.
- Visa lagbundenheten i naturvetenskapens och teknikens värld.
- Lära eleverna att på egen hand komplettera och fördjupa sina skolkunskaper.

De tidigare målen gäller alla NO-ämnen men det finns också mål som är mer specifika för fysikämnet. Sammanfattat är dessa att (Lgr 62 sid. 289):

- Ge kunskap om de viktigast fysikaliska företeelserna och deras praktiska tillämpningar samt de tillhörande lagarna.
- Orientera om nutida uppfinningar, upptäckter och världsbilder.
- Väcka intresse för de fysikaliska sammanhangen.
- Öva eleverna att iakttaga, undersöka och dra slutsatser.
- Öva elevernas förmåga att skaffa sig kunskaper på egen hand.

Löfdahl (Löfdahl 1987) gör en sammanfattning av fysikens mål i Lgr 62 och anser att dessa består av vardagens fysik och ett induktivt arbetssätt. Syftet med fysikundervisningen är en allmänbildning om vardagsfysik med induktivt arbetssätt.

Östman (Östman 1995) sammanfattar syftet med fysikundervisningen som en introduktion i naturvetenskap där man presenterar hur människan har använt

eller kan använda naturen för att öka sitt välbefinnande utan att undervisningen diskuterar hänsyn till naturen och dess bevarande (miljötänkande). Inom fysiken skall man också lära sig det naturvetenskapliga språket.

3.3.2 Lgr 69

I Lgr 69 kan man åter läsa att syftet med skolgången är att ge alla medborgare en gemensam referensram. Likt Lgr 62 kan man se att denna referensram måste vidgas då samhället är mer komplicerat än förut. Detta kräver då att man ger alla elever en elementär naturvetenskaplig orientering. Något som nu också betonas är att denna skall vara objektiv, (Lgr 69 sid. 12).

Den naturvetenskapliga orienteringen skall inriktas på:

- Snarare förståelse av fenomen och fördjupning inom valda områden än att ge ett stort förråd av faktakunskaper, vilka kanske blir inaktuella eller ej används av eleverna.
- Lära eleverna att själva leta reda på, välja ut och värdera kunskapsstoff.
- Lära dem god studieteknik och goda studievanor samt stimulera intresset för studier på egen hand.
- Ge inblick i sambandet mellan olika fenomen i naturen.
- Ge inblick i växelspelet mellan naturen, tekniken och människan och hur människa under ansvar kan påverka detta växelspel och denna utveckling.

Vidare finns det även i Lgr 69 mer specifika mål för undervisningen i fysik. Dessa är (Lgr 69 sid. 197):

- Orientera om fysikaliska företeelser av värde lokalt, globalt och universellt.
- Orientera om världsbildens utveckling.
- Ge inblick i växelspelet mellan fysik, teknik och samhälle.
- Öva eleverna att iaktta, undersöka, dra slutsatser och värdera resultatet.
- Lära dem att förvärva kunskaper på egen hand.

Löfdahl (Löfdahl 1987) gör en kortfattad sammanfattning av Lgr 69. Denna sammanfaller med den som han har för Lgr 62 dvs. målen sammanfattas som bestående av vardagens fysik och ett induktivt arbetssätt samt att syftet med fysikundervisningen är en allmänbildning om vardagsfysik skapad med hjälp av ett induktivt arbetssätt.

Östman (Östman 1995) menar att fysikundervisningen har ett liknande utseende som Lgr 62, dvs. en introduktion i naturvetenskap kombinerad med en beskrivning av hur människan har använt och kan använda naturen för ökat välbefinnande. Men det har i NO-undervisningen tillkommit aspekten att människan kan vara ett hot mot naturen genom sitt sätt att använda den (miljötänkande) och att denna nya aspekt framförallt hamnar på kemiämnet. Det är fortfarande så att det är viktigt att eleverna lär sig det naturvetenskapliga språket.

3.3.3 Lgr 80

Med Lgr 80 har man delvis ändrat inriktningen på den naturvetenskapliga undervisningen, åtminstone om man tittar i den inledande texten. Nu skall eleverna också lära sig naturvetenskapernas betydelse i ett historiskt perspektiv för samhället och individen på gott och ont. Skolan skall också betona de tekniskt- praktiska vardagsfärdigheterna. (Lgr 80 sid. 16)

I Lgr 80 beskrivs inte de naturorienterande ämnena (fysik, kemi, biologi och teknik) under egna rubriker utan de finns under en sammanfattande rubrik med gemensamma mål. Dessa mål är (Lgr 80 sid. 114-115):

- Att lära eleverna hur naturen fungerar.
- Orientera om ämnens uppbyggnad och reaktioner, om fysikaliska företeelser av betydelse, om tekniken och dess utveckling, om olika arbetsmiljöer, industrier och processer.
- Belysa hur naturvetenskap och tekniken påverkat världsbilden och utvecklingen.
- Medvetandegöra eleverna om riskerna i miljön, så att de kan granska olika problem och ta ställning till dem.
- Lära sig ett laborativt och undersökande arbetssätt.

Det har i Lgr 80 tillkommit ett perspektiv av SYO- verksamhet inom NO-ämnena. I ämnesmålen ingår nu att sprida information om yrken där det egna ämnet har betydelse.

Löfdahl (Löfdahl 1987) sammanfattar målen för fysik i Lgr 80 som vardagens fysik, induktivt arbetssätt, historiskt perspektiv och konsekvenser för människa och miljö. Detta innebär att innehållet från Lgr 62 och Lgr 69 har utökats med det historiska perspektivet samt konsekvenserna för människa och miljö.

Östman (Östman 1995) anser att NO-undervisningen har ”biologiserats” genom att ämnesrubrikerna har tagits bort och att istället ämnesövergripande teman har skapats. Med detta menar han att den moraliska aspekten av den naturvetenskapliga verksamheten har kommit att bli en del inte bara av ämnet biologi, vilket var fallet tidigare, utan nu också av kemi- och fysikämnet. Detta gör att miljöfrågorna får ett större genomslag i alla de naturvetenskapliga ämnena.

3.3.4 Lpo 94 (kursplanerna från 1996)

I Lpo 94 finns det en uppdelning mellan NO-ämnena igen. Dels finns det en gemensam del med gemensamma övergripande mål att sträva mot för de tre NO-ämnena (Tk är nu utbrutet ur NO-blocket) dels finns det också ämnesspecifika mål för vardera ämnet. De ämnesspecifika målen är uppdelade i mål att sträva mot för hela grundskoletiden och mål att uppnå i slutet av år 5 resp. år 9.

Instruktioner som rör undervisningens uppläggning:

- En kritisk och värderande inställning både till naturvetenskapen som sådan och dess tillämpningar skall komma till uttryck i undervisningen.
- Undervisningen skall ge kunskaper och insikter som behövs för att ta ställning i miljöfrågor.
- God tid skall ägnas åt elevernas egna undersökningar, förklaringar och diskussioner.

Övergripande mål i NO som kan röra fysik:

- Eleverna skall uppleva upptäckandets och experimenterandets glädje och utveckla sin förmåga och lust att ställa frågor om fenomen i naturen.
- Utveckla kunskap om naturvetenskapliga modeller och medvetenhet om dessa mänskliga konstruktioner.
- Får en fördjupad förståelse för det naturvetenskapliga arbetssättet och utvecklar sin förmåga att redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form.
- Blir medveten om hur kunskapen om naturen utvecklats och hur den både formats av och format människans världsbilder.
- Utvecklar sin omsorg om och respekt för naturen och sitt ansvar för miljön i såväl lokalt som globalt perspektiv.
- Får kunskap om universums, jordens, livets och människans utveckling.
- Får insikt om hur materien och livet inom naturvetenskapen studeras på olika organisationsnivåer (t ex atom- molekyl- cell- organism- population- samhälle)
- Utvecklar sina kunskaper om energiflödet från solen genom olika naturliga och tekniska system på jorden samt om de naturliga kretsloppen.

Mål att sträva mot i fysik:

- Utvecklar kunskap om begreppen tid, rum, materia, tyngd, massa, rörelse och tröghet och om deras inbördes relationer.
- Fördjupar sina kunskaper om akustiska fenomen.
- Fördjupar sina kunskaper om värme och värmeöverföring.
- Utvecklar insikter i elektricitetsläran och magnetismen.
- Utvecklar kunskaper om den linjära optikens strålmödel och förståelse för att ljuset också kan uppfattas som en elektromagnetisk vågrörelse.
- Utvecklar kunskaper om olika slag av elektromagnetisk strålning och dess växelverkan med materia.
- Utvecklar kunskaper om energi och energiformer, energiomvandlingar och energikvalitet samt om samhällets energiförsörjning.
- Utvecklar intresse för och kunskaper om den moderna fysiken.

Mål att uppnå i slutet av år 9 för fysikämnet:

- Ha kunskap om att värme kan lagras i och överföras mellan olika objekt.
- Förstå hur ljud, beskriven som en mekanisk svängningsrörelse, skapas, utbreder sig och dämpas.
- Veta vad som menas med en elektrisk krets och känna till begreppen ström, motstånd, spänning, elektrisk energi och effekt och hur elektrisk energi kan genereras ur mekanisk rörelse.

- Känna till hur ljuset utbreder sig, reflekteras, absorberas och bryts.
- Känna till olika energiformer och energiomvandlingar och känna till att energin vid dessa omvandlingar alltid bevaras samt därmed förenade miljö- och säkerhetsproblem.
- Ha kunskap om universums uppbyggnad och känna till något om hur denna kunskap har utvecklats genom tiderna.
- Känna till begreppen atomer, atomkärnor och elementarpartiklar.

3.3.5 Kursplaner 2000

Kursplanerna som kom 2000 var tänkta att ersätta de kursplaner som kom ut i samband med Lpo 94 utan att man samtidigt reviderade läroplanen. I de kursplaner som kom ut under 2000 är målen i NO uppdelade efter tre områden. Detta ger vissa likheter med Lgr 80 som också hade ämnesövergripande områden för innehållet i NO-ämnena. Då var det emellertid en beskrivning av innehållet som var uppdelad efter områdena, nu är det målen som är det. Områdena är: Natur och människa, Den naturvetenskapliga verksamheten och Kunskapens användning.

Precis som i kursplanerna från 1996 är målen uppdelade i mål att sträva mot för hela grundskoletiden och mål att uppnå i slutet av år 5 resp. år 9. Det som är nytt här är att det även finns NO-övergripande mål att uppnå i slutet av år 5 respektive år 9.

Målen är nu mycket mer detaljerade än de var i 1996 års kursplaner. Detta medför dels att risken för olika tolkning mellan skolor och lärare minskar dels att det blir klarare vilka kunskaper som krävs för betyget godkänt.

NO-övergripande mål att sträva mot som kan passa in i fysikundervisningen:

Natur och människa

- Tilltror och utvecklar sin förmåga att se mönster och strukturer som gör världen begriplig samt stärker denna förmåga genom muntlig, skriftlig och undersökande verksamhet.

Naturvetenskapliga verksamheten

- Utvecklar insikten att naturvetenskap är en specifik mänsklig verksamhet tillhörande vårt kulturarv.
- Utvecklar sin förmåga att se hur den mänskliga kulturen påverkar och omformar naturen.
- Utvecklar förmåga att se samband mellan iakttagelser och teoretiska modeller.
- Utvecklar kunskap om hur experiment utforma utifrån teorier och hur detta i sin tur leder till att teorierna förändras.

Kunskapens användning:

- Utvecklar omsorg om naturen och ansvar vid dess nyttjande.

- Utvecklar förmåga att använda naturvetenskapliga kunskaper och erfarenheter för att stödja sina ställningstaganden.
- Utvecklar ett kritiskt och konstruktivt förhållningssätt till egna och andras resonemang med respekt och lyhördhet för andras ställningstaganden.

NO-övergripande mål att uppnå i slutet av år 9:

Natur och människa:

- Ha kunskap om universums, jordens, livets och människans utveckling.
- Ha insikt i hur materien och livet studeras på olika organisationsnivåer.
- Ha kunskap om naturliga kretslopp och om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system.

Naturvetenskapliga verksamheten:

- Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form.
- Ha insikt om växelspelet mellan utvecklingen av begrepp, modeller och teorier å ena sidan och erfarenheter från undersökningar och experiment å den andra.
- Ha inblick i hur kunskapen om naturen utvecklats och hur den både formats av och format människors världsbild.
- Ha insikt i olika sätt att göra naturen begriplig som å ena sidan det naturvetenskapliga med dess systematiska observationer, experiment och teorier liksom å andra sidan det sätt som används i konst, skönlitteratur, myter och sagor.

Kunskapens användning:

- Ha insikt om skillnaden mellan naturvetenskapliga påståenden och värderande ståndpunkter.
- Kunna använda sina kunskaper om naturen, människan och hennes verksamhet som argument för ståndpunkter i frågor om miljö, hälsa och samlevnad.
- Kunna exemplifiera hur naturvetenskapen kan användas för att skapa bättre livsvillkor men också hur den kan missbrukas.
- Ha inblick i konsekvenserna av olika etiska ställningstaganden i miljöfrågor.

Mål att sträva mot för fysikämnet:

Natur och människa:

- Utvecklar kunskap om grundläggande fysikaliska begrepp inom områdena mekanik, elektricitetslära och magnetism, optik, akustik, värme samt atom- och kärnfysik.
- Utvecklar kunskap om energi och energiformer, energiomvandlingar och energikvalitet samt samhällets energiförsörjning.
- Utvecklar kunskap om olika slag av strålning och dess växelverkan med materia och levande organismer.
- Utvecklar kunskap om fysikens världsbild utgående från astronomi och kosmologi.

Naturvetenskapliga verksamhet:

- Utvecklar kunskap om den fysikaliska vetenskapens kunskapsbildande metoder, särskilt vad gäller formulering av hypoteser samt mätningar, observationer och experiment.
- Utvecklar kunskap om växelspelet mellan undersökningar och experiment å ena sidan och utveckling av begrepp, modeller och teorier å den andra.

Kunskapens användning:

- Utvecklar sin förmåga att göra kvantitativa, kvalitativa och etiska bedömningar av konsekvenser av mänskliga verksamheter och olika tekniska konstruktioner från miljö-, energi- och resurssynpunkt.
- Utvecklar sin förmåga att använda fysikkunskaper samt etiska och estetiska argument i diskussioner om konsekvenser av fysikens tillämpningar i samhället.

Mål att uppnå i slutet av år 9 för fysikämnet:

Natur och människa:

- Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar samt vid tekniska tillämpningar, miljö-, resurs- och säkerhetsaspekter.
- Ha kunskap om tryck, värme och temperatur i sammanhang med materiens olika former.
- Ha insikt i hur ljud skapas, utbreder sig och kan registreras.
- Ha kunskaper om principerna för den elektriska kretsen och känna till begrepp som ström, spänning, elektrisk energi och effekt samt om olika sätt att generera elektrisk ström.
- Ha insikt i hur ljus utbreder sig, reflekteras och bryts samt hur ögat kan uppfatta ljus.
- Ha inblick i några tillämpningar av fysik inom exempelvis medicin, kommunikation och informationsteknik.
- Ha insikt i materiens uppbyggnad av elementarpartiklar och atomer.
- Ha insikt i universums uppbyggnad och om hur denna kunskap har utvecklats genom tiderna.
- Ha kunskap om vårt solsystem samt om stjärnor och deras utveckling.

Naturvetenskaplig verksamhet:

- Kunna genomföra mätningar, observationer och experiment samt ha insikt i hur de kan utformas.
- Kunna med hjälp av exempel belysa hur fysikens upptäckter har påverkat vår kultur och världsbild.

Kunskapens användning:

- Kunna använda såväl naturvetenskapliga som estetiska och etiska argument i frågor om fysikens tillämpningar i samhället och i tekniska anordningar som förekommer i elevens vardag.
- Kunna med historiska exempel beskriva hur kunskaper i fysik har bidragit till förbättringar av våra levnadsvillkor, samt ge exempel på hur den har missbrukats.
- Ha inblick i hur experiment utformas och analyseras utifrån teorier och modeller.
- Kunna föra diskussioner om resursanvändning i privatlivet och i samhället.

3.4 Fysikämnets struktur

3.4.1 Lgr 62 och Lgr 69

Enligt Löfdahl (Löfdahl 1987) kan man se att stoffet är systematiserat efter det mönster som finns i universitetsämnet fysik. Detta innebär att ämnet delas upp i nio ämnesområden:

Allmän fysik och mätteknik
Mekanik
Värmelära och meteorologi
Ellära och magnetism
Optik
Akustik
Astronomi
Elektronik (nytt område med Lgr 62)
Atom- och kärnfysik (nytt område med Lgr 62)

Innehållet struktureras således i stort sett på samma sätt som under realskolan. Dock har områdena elektronik och atom- och kärnfysik tillkommit i undervisningen jämfört med realskolans innehåll.

Fysikämnet har också delats upp i två lika delar så att man får en faktakärna bestående av definitioner och samband och en andra del som består av exempel på fenomen och tillämpningar.

3.4.2 Lgr 80

I Lgr 80 har man istället systematiserat stoffet så att det skall vara ämnesintegrerat och vardagsrelevant. Alltså får stoffet delas upp efter de uppdelningsgränser som förekommer i elevens vardag. Det har också tillkommit ett historiskt perspektiv vilket tidigare saknades. (Löfdahl 1987)

3.4.3 Kursplaner år 1996

I kursplanerna från 1996 har man gjort en mindre uppdelning av ämnet fysik. Man tar i huvudsak upp klassisk fysik i skolan. Denna skall delas upp i två olika områden, *mekanik med akustik och värmelära* resp. *elektromagnetism inklusive optik*. Det finns angivet att begreppet energi ska utgöra länken mellan områdena. Den moderna fysiken, som tidigare ingått i undervisningen, skall nu bara behandlas översiktligt och innehållet skall anpassas efter elevens intresse. Dock finns det vissa moment som enligt kursplanen bör ingå i undervisningen i modern fysik, nämligen *atom- och kärnfysik* samt *modern kosmologi*.

3.4.4 Kursplaner år 2000

I de kursplaner som kom ut 2000 kan man se att fysikämnet nu har delats i fler delar än i kursplanen från år 1996 och att området elektromagnetism har blivit uppdelad. Därför har nu den klassiska fysiken delats upp i fyra områden *mekanik med akustik och vågrörelser, värmelära, optik och elektricitetslära och magnetism med elektromagnetisk strålning*.

Dessutom finns det angivet några områden som tillkommer men som anses ligga utanför de tidigare områdena nämligen *astronomi, kosmologi och atom- och kärnfysik*.

I kursplanerna i fysik finns det angivet att undervisningen *kan* ta sin utgångspunkt i vardagen, t ex. i form av tekniska tillämpningar och naturfenomen.

Det är vidare angivet att kunskapen inom området har sitt ursprung i växelspelet mellan observation och experiment å ena sidan och begrepp, modell och teori å andra sidan.

Fysiken skall också utvecklas i samspel med dess tekniska tillämpningar vilket skall ge en anknytning till etiska frågeställningar.

3.5 Huvudmoment i fysikundervisningen

3.5.1 Lgr 62

I Lgr 62 finns angivet vilka områden som är huvudmomenten i fysikundervisningen.

Huvudmomenten är:

- allmän fysik & mekanik:
 - vätskor och gasers egenskaper
 - jämviktslära och enkla maskiner
 - kraft, rörelse och energi, effekt

- värmelära:
 - kroppars utvidgning
 - temperatur, värmemängd, värmets spridning
 - olika aggregationstillstånd och övergångar
 - värmets energiform
 - väderlekstyper

- ellära:
 - elektriska strömkällor
 - elektriska strömmens verkningar
 - vanliga elektriska enheter, mätinstrument
 - induktion
 - växelström

- astronomi
 - himlakropparnas natur och rörelser
 - tid och tideräkning
 - något om världsbilden genom tiderna

- optik

- ljuset och dess egenskaper
- enkla optiska instrument

- övrigt

- praktiska och tekniska lösningar av allmänt intresse i samband med de genomgångna momenten.
- laborationer.

3.5.2 Lgr 69

Huvudmoment:

- Materiens form och egenskaper
- Tid, rum, rörelse och kraft
- Olika energiformer
- Elektriska och magnetiska former
- Vågrörelser. Ljus och ljud
- Fysikaliska företeelser av betydelse i naturen och tekniken.
- Studiebesök
- Experiment

3.5.3 Lgr 80

I Lgr 80 är huvudmomenten uppdelade i tema Människan, Naturen och människan resp. Människans verksamhet, som är ämnesövergripande för alla NO-ämnena. Varje tema har område anpassade till respektive stadie. Jag har här valt ut saker som kan passa in på högstadiets fysikområde. Vissa områden kan också passa in på andra ämnen.

Naturen och människan:

- Fysikaliska företeelser av betydelse för människan och naturen. T ex krafter, värme, energiomvandlingar, radioaktivitet.
- Väderiakttagelser och väderrapportering. Mekanismer bakom väder och klimat.
- Astronomiska världsbilden
- Astronomiska observationer.
- Naturvetenskaperna och livsfrågorna.

Människans verksamhet:

- Försörjning och förbrukning av energi. Olika energiformer och energiomvandlingar. Åtgärder för att spara energi.
- Mätning av t ex längd, volym, massa, densitet, tid, hastighet och temperatur.
- Elkunskap med inriktning på vad eleven kommer att möta i vardagen. Säkerhetsrisker.
- Ljusets egenskaper och optiska hjälpmedel vi vanligen använder. T ex glasögon, kamera och kikare.
- Ljudets egenskaper och ljud i vår omgivning. Buller som arbetsmiljöproblem.

- Trafikplanering. Olika kommunikationssystem.
- Arbetssätt hos olika motorer.
- Friktion
- Datorn och dess utveckling och konsekvens för samhället.
- Elektronik, elektronik i vardagen.
- Yrken där kunskaper i NO-ämnena är betydelsefulla.

3.5.4 Kursplanen år 1996

Även om kursplanerna från 1996 bygger på att skolan skall vara målstyrd kan man läsa ut vissa huvudmoment ur strävans- resp. uppnåendemålen. Dessa huvudmoment blir:

- Tid & rum
- Mekanik
- Optik & akustik
- Ellära & magnetism
- Energi
- Värmelära
- Astronomi (Universums uppbyggnad och uppfattningen kring detta genom tiderna.)
- Atom- & kärnfysik

3.5.5 Kursplanerna år 2000

Även kursplanerna från 2000 bygger på målstyrning. Precis som för kursplanerna från 1996 kan man utläsa vissa huvudmoment.

- Mekanik
- Ellära & magnetism
- Optik & akustik
- Värmelära
- Atom- och kärnfysik
- Energi
- Astronomi & fysikens världsbild
- Laborations- och mätteknik.

3.6 Den internationella jämförelsen 83-84

Medan Lgr 80 var gällande gjordes en undersökning av 23 olika länders, däribland Sveriges, kursplaner i naturvetenskap av International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Denna undersökning genomfördes under 1983-84 och presenterades i en rapport 1991 (IEA 1991). Denna rapport jämför bland annat vilka områden olika länder tar upp i sin fysikundervisning. De områden som är vanligast är *mätteknik, tid och rörelse, krafter, energi, värmelära, optik, ellära och elektromagnetism*. Detta är områden som också förekommer i de svenska kursplanerna. Men man finner också att ett område bara finns i sju av de undersökta länderna, nämligen *elektronik*. Detta område förekommer i Sverige i Lgr 80 för sista gången efter att ha funnits med

sedan Lgr 62. Man kan se att elektronikområdet tagits bort i kursplanen för fysik från 1996 och eventuellt stoppats in i kursplanen för teknik istället (beroende på hur man tolkar målen för teknikämnet).

4. Diskussion

4.1 Trender i styrdokumentet

4.1.1 Ansvar för elevens utveckling och fostran.

Man kan se att skolan och samhället har fått allt mindre ansvar för elevens utveckling och fostran. I Lgr 62 kan man se att ansvaret för elevens fostran och utveckling ligger på både hemmet, skolan och samhället. Dessa har ett gemensamt ansvar för att eleven skall bli en bra samhällsmedborgare. Till Lgr 69 händer det inte så mycket med detta ansvar utan det är fortfarande delat.

Med Lgr 80 sker en ordentlig förskjutning av ansvaret för elevens utveckling. Nu har hemmet ensamt fått ta huvudansvaret för uppfostran och skolan skall bara komplettera de insatser som kommer från hemmet. Samhället har helt kopplats bort från direkt ansvar för elevens uppfostran. Möjligen kan man tänka sig att författarna menar att samhället ändå har ett indirekt ansvar genom skolan. Mot detta kan man emellertid invända att inte heller skolan har något större ansvar för fostran av eleven eftersom de bara skall komplettera de insatser som hemmet gör.

I Lpo 94 kommenterar man inte ens frågan om ansvar för elevens utveckling.

Från Lgr 80 anges det att eleven skall få ta större inflytande över sin egen skolgång. Detta förstärks sedan ytterligare med Lpo 94. Med Lpo 94 kan man också se att eleven skall få ett allt större ansvar för sitt eget lärande ju äldre han/hon blir. Man kan se detta som en fortsättning på förskjutningen av ansvaret från skolan och samhället. Först skjuts ansvaret över på hemmet för att sedan skjutas över från föräldrarna (hemmet) till den enskilde eleven. Samtidigt måste dock kommunerna se till att eleven har möjligheten att nå upp till de mål som gäller för godkänt i basämnena (Sv, En och Ma). Detta ger en situation där samhället, genom kommunerna har fått tillbaka en del av sitt ansvar för elevens utveckling, även om det bara gäller vissa kunskaper. Skolan blir därför indirekt ansvarig genom att dess huvudman är ansvarig.

4.1.2 Kunskapssynen

I Lgr 62 betraktar man kunskaperna som något som skall läras in. Man anger varken syfte eller mål. De har helt enkelt bara en betydelse för eleven som kunskap som man skall ha. Med Lgr 69 sker en svängning genom att man skriver att undervisningen skall inriktas mot förståelse av vissa fenomen och inte bara bestå av rena faktakunskaper.

Senare får kunskapen ett tydligt syfte genom att eleverna skall börja kommunicera sin kunskap till andra. Detta är ett tecken på att man avancerar på den trappa som säger att kunskapen har olika nivåer beroende på hur man kan

använda sig av den - från att kunna rabbla upp den vidare till att kunna berätta med egna ord för att slutligen kunna argumentera med hjälp av kunskapen.

Man tar i Lgr 80 ett litet steg vidare genom att säga att ett mål med elevens kunskap är att han/hon skall kunna kommunicera sina kunskaper i tal och skrift. Detta var antagligen en delvis revolutionerande tanke för vissa inom skolan efter den tidigare inställningen. Men med Lpo 94 visar man att man inte tänker nöja sig med denna nivå utan man höjer ribban ytterligare genom att ange att man skall sträva mot att eleven ska kunna ta ställning och argumentera utifrån sina kunskaper.

Detta kan bero på en pedagogisk förskjutning som innebär att man inte längre kallar fakta, som man bara kan upprepa utan förståelse, för kunskap. Nu måste man även tillägna sig den information man får för att det skall räknas som kunskap. Man kan också se det som en strävan efter mer integrerad kunskap, där all skolans kunskap sitter ihop på ett bättre sätt och inte bara är ett antal olika ämnen.

Man kan också se förskjutningen som ett resultat av informationssamhället. Skolan koncentrerar sig på mer grundläggande kunskaper genom att minska antalet områden. Samtidigt ökar man kravet på förståelse av de kunskaper som eleverna skall inhämta. Detta kan vara ett resultat av den ökade tillgängligheten till kunskap. När informationen blir lättare att få tag på behöver man inte bära med sig lika mycket av den. Men i jakten på ny kunskap blir det viktigare att man har en tydlig grund så att man kan förstå och ta till sig den nya informationen och så att man kan placera den i rätt sammanhang.

Den övergång som sker mellan Lgr 80 och Lpo 94 innebär att statens styrning av skolan övergår från att styra innehållet till målstyrning. Vid detta skifte kan man se en tydlig skillnad mellan kursplanernas utseende. Med Lpo 94 blir kursplanerna mycket mer kortfattade och syftar på vissa mål som skall uppnås.

4.1.3 Styrdokumentens formuleringar

Men denna trend med allt mer kortfattade kursplaner förekommer redan tidigare. Redan i Lgr 69 kan man se att kursplanerna har blivit betydligt mer kortfattade än i Lgr 62. Detta har man istället kompensert med supplement vilka innehåller förslag på och utförligare förklaringar av det som bör gås igenom i de olika ämnena.

Till Lgr 80 blir kursplanerna ännu mer övergripande. Nu kompletterar man med kommentarmaterial med förslag på ämnesområden, både ämnesspecifika områden och förslag till arbetsområden för samarbete mellan olika angivna

ämnen. Vidare finns det färdiga förslag på vilka områden som kan passa i olika årskurser. Ett problem vid undervisningen i NO- och SO- ämnen var att kommentarmaterialet inte kom ut förrän 1991 vilket kan antas ha försenat dess påverkan på undervisningen i skolan.

Den kursplan som har minst tydliga anvisningar är den som kom ut 1996. En anledning till införandet av målstyrning kan man gissa var en viss rädsla för att man dittills varit alltför styrande. Tyvärr medförde detta att målen blev relativt övergripande och otydliga. Denna kursplan fick kritik för att det var svårt att utläsa mer detaljerat vad eleverna borde lära sig. En komplikation var att det samtidigt skedde en övergång från relativa betyg till absoluta betyg vilka skulle sättas utifrån viken kunskapsnivå eleven hade uppnått. Med otydliga anvisningar kring de mål som skulle uppnås uppstod en skillnad mellan olika skolors tolkning och därmed betygssättningen. Det var precis detta man egentligen ville undvika med det nya betygssystemet.

Man kan gissa att kritiken mot de övergripande målen i kursplanen var en anledning till utarbetandet av kursplanen år 2000. I denna har nu målen blivit mer utförliga och kanske framförallt mer detaljerade. Detta bör ge en mer enhetlig tolkning också av vad nivån för betyget godkänd innebär för kunskaper.

4.1.4 Frihet för den enskilda skolan

Man kan utläsa ur läroplanerna att den enskilda skolan får en allt större frihet att själv styra hur undervisningen skall läggas upp. I Lgr 62 är det klart styrt hur mycket undervisning som eleverna skall ha och vilka områden som skall gås igenom i olika årskurser.

Denna detaljstyrning mjukas upp något med Lgr 69 enligt vilken skolan själv får styra om NO-undervisningen skall läggas upp som blockläsning eller om man skall läsa alla NO-ämnen parallellt. Man har också gett den enskilda skolan frihet att avgöra NO-undervisningens fördelning över de olika årskurserna på högstadiet. Dessutom har man valt att ange timantalet som en klumpsumma för hela högstadiet. Timantalet för respektive ämne är dock fortfarande bestämt.

Med Lgr 80 får undervisningen en annan uppläggning. Genom att ange att den skall vara vardagsanknuten försvinner ämnesgränserna. Därför anger timplanen bara antal timmar för NO-ämnena som helhet och för hela högstadiet. Den enskilda skolan får själv välja om man vill undervisa NO som ett sammanhållet ämnesområde eller efter de tidigare ämnesgränserna.

I Lpo 94 anger man timplanerna på ett nytt sätt. Timantalet anges för ett ämne under hela grundskoletiden. Detta ger delvis den enskilda skolan mindre frihet eftersom det finns få skolor som har elever som går hela sin grundskoletid på

samma skola. Skolorna måste därför komma överens sinsemellan om timfördelningen mellan ämnena.

Förändringarna av kursplanen kan ses som olika viljor att styra undervisningen på det sätt som man just då anser vara bäst för eleven.

Man kan alltså se en smygande decentralisering av skolan under hela den tid som grundskolan funnits. Det ges en allt större frihet till de enskilda skolorna och lärarna att planera undervisningen efter eget huvud och de lokala förutsättningarna. Den tydligaste förskjutningen sker genom övergången till målstyrning men trenden har funnits långt tidigare. Detta kan man bland annat se genom att beskrivningen av vilka huvudmoment som skall finnas i undervisningen blir allt lösare och mer övergripande formulerat med därpå följande tolkningsfrihet.

4.1.5 Kommunikationsfärdigheter

Man kan se att kunskapen som skall inhämtas får ett nytt syfte med Lgr 80. Med denna kursplan kommer nämligen ett nytt mål upp för undervisningen. Eleven skall nu kunna kommunicera sina kunskaper i ord och skrift. Antagligen är det underförstått att eleven skall kunna använda egna ord för detta.

Detta mål utvecklas också med Lpo 94. Man skall inte bara kunna kommunicera sina färdigheter utan också kunna argumentera och diskutera med hjälp av den kunskap man har inhämtat i skolan. Man kan alltså se att kunskapsförståelse, tillämpning av kunskaperna och kommunikationsfärdigheter får en allt större betydelse i skolans verksamhet.

Detta kan antas ha flera olika anledningar. En kan vara att samhället har övergått till att bli allt mer av ett kunskapssamhälle. Men det kan också vara ett tecken på att det har skett en förändring av kunskapssynen. Det anses som en högre nivå på kunskap att kunna tillämpa och kunna diskutera kring sin kunskap. En tredje anledning kan vara den förändrade människosynen. Eleven skall nu utvecklas till att bli en kritisk medborgare som tänker på egen hand. Det är således viktigare att man har förstått det man lärt sig än att man kan en massa detaljer. Genom intåget av IT i samhället har det blivit ett allt större krav på förmåga att kunna kommunicera på alla nivåer i samhället.

En annan anledning till förändringen kan helt enkelt vara att man insett hur viktig god kommunikationsfärdighet är för att öka jämställdheten i samhället och att man därför har höjt dess status i skolan.

4.1.6 Klassisk fysik kontra modern fysik

Man kan se att den moderna fysiken kommer in i skolan genom Lgr 62. Den har antagligen sin höjdpunkt med Lgr 69 för att sedan minska något med Lgr 80 och införandet av teknikämnet. Då flyttas vissa av den moderna fysikens

tillämpningar över på teknikämnet och fysikämnet blir mer översiktligt och mer inriktat på att undervisningen skall utgå från vardagen.

Med kursplanerna från 1996 har den moderna fysiken som tidigare hade ett par huvudmoment i fysikundervisningen, förvandlats till att vara ett område som bara skall behandlas översiktligt. Det finns dock fortfarande vissa moment som enligt kursplanen bör ingå i undervisningen. Detta innebär att det har skett en tydlig tillbakagång för den moderna fysiken. Med kursplanerna från 2000 kan man se att det bara finns ett område av den moderna fysiken kvar som anses vara obligatorisk i undervisningen nämligen atom- och kärnfysiken.

Att den moderna fysiken hade en uppgång med Lgr 62 antar jag vara en följd av att området vid denna tidpunkt blivit tillräckligt stort för att anses ha ett inflytande på elevens vardagen. Bl. a genom kärnkraften och det hotande kärnvapenkriget. Efter 1996 avtog betydelsen av undervisning i modern fysik. Anledningen till detta kan jag bara spekulera kring. Min tolkning är att man ville få en återgång till en grundkurs i fysik som alla skulle förstå och tillämpa. När man skall minska mängden stoff som skall inläras och istället satsa på en större förståelse måste något område offras. Vid denna prioritering valde man att satsa på den klassiska fysiken som dels utgör ämnets grund och dels förekommer i elevens vardag.

När man betonar att skolans NO-undervisning skall vara baserad på upplevelser och experiment missgynnas en stor del av den moderna fysiken. Det finns i denna få tillämpbara experiment som eleven själv kan genomföra eller demonstrationer som lämpar sig för att genomföras i klassrummet.

Löfdahl (Löfdahl 1987) har några teorier om varför den klassiska fysiken har ett sådant övertag. Han tar upp det faktum att den klassiska fysiken passar in i elevens vardag. Det som man pratar om har en motsvarighet i vardagen och följer därför det sunda förnuftet och kan knytas till elevens vardagsupplevelser medan den moderna fysiken med bl. a relativitetsteorin strider mot vad det sunda förnuftet säger om hur verkligheten är.

Löfdahl tar också upp en annan möjlig orsak, nämligen att den moderna fysiken till stor del bygger på matematik. Han menar att fysiken på grundskolans högstadium inte kan stödja sig på matematiken. Genom att läraren istället koncentrera sig på den klassiska fysiken blir undervisningen inte lika beroende av matematikkunskaper utan kan mer ägna sig åt fysik som bygger på konkreta modeller. Detta förstärks ytterligare av det faktum att mycket av den moderna fysiken sker i en skala som man inte med enkla medel kan iaktta i ett klassrum, antingen är det för stort eller för smått.

Löfdahl menar också att eleverna i skolan skall lära sig en tillämpbar fysik, vilket innebär förstådd fysik.

4.1.7 Huvudmoment i undervisningen

Man kan se att huvudmomenten inom fysikundervisningen i grundskolans år 7-9 i stort sett varit oförändrade genom kursplanerna. De områden som förekommer i alla kursplaner är mekanik, värmelära, ellära och magnetism, astronomi, optik och akustik, laborationer och några praktiska tillämpningar av fysikkunskaperna. Dessa moment förekommer i alla kursplaner vilket ger intrycket att man eftersträvat samma mål för undervisningen genom kursplanehistorien. Men man kan också se vissa områden som kommer och går mellan kursplanerna. Exempel på detta är elektronikområdet som kommer in i Lgr 62 och Lgr 69 för att sedan försvinna.

4.1.8 Miljöfrågor

I Lgr 69 finns undervisning i miljöfrågor angivet som ett övergripande mål för skolan under anvisningarna för skolan. Anvisningarna är dock skrivna i en relativt allmänt formulerad form.

I Lgr 80 finns miljötankarna med i vissa inledande, övergripande områden. Men det har också kommit med vissa saker som skall gås igenom inom de enskilda ämnena, exempelvis energisparande (en följd av energikrisen på 70-talet?) och buller i arbetsmiljön.

Med kursplanerna från år 1996 har man tagit ett mer övergripande grepp. Eftersom målen i denna medvetet är skrivna för att ge den enskilda skolan frihet står det att miljöfrågor skall utgöra övergripande perspektiv inom undervisningen. Men det finns också angivet som ett allmänt mål för NO-undervisningen att eleven skall utveckla sitt ansvar för miljön både lokalt och globalt.

Eftersom kursplanerna från 2000 bygger på samma läroplan som kursplanerna från 1996 så har gällat samma övergripande mål för undervisningen om miljöfrågor. Men man har fått mer preciserade mål för miljöarbetet: Ansvarstagande för utnyttjandet av naturen och att kunna använda sina kunskaper som argument för ståndpunkter som rör miljöfrågor anges som mål att sträva mot.

4.1.9 Timantalet i NO-ämnena

Man kan se att timantalet i NO med undantag för nergången vid införandet av Lgr 69 har ökat i grundskolan. Nedgången som kom med Lgr 69 var en följd av införandet av en del nya ämnen i grundskolan (bl.a. engelska) vilka fick ta lektionstimmar från de övriga ämnena. Samtidigt kan man se att antalet timmar som den enskilde eleven har undervisning i skolan har genomgått en successiv minskning under grundskolans tid. Att totala antalet undervisningstimmar har minskat medför att NO-ämnena trots nedgången med Lgr 69 inte har minskat sin procentuella andel av lektionstimmarerna under hela den tid som grundskolan har funnits, istället har NO fått en ökad andel av tiden i skolan.

4.2. Nästa kursplan

Utifrån de trender som jag tycker mig se i de tidigare läro- och kursplanerna vill jag försöka utforma en hypotes om hur nästa kurs- och läroplan kommer att se ut.

Om man tittar på hur lång tid som gått mellan läroplanerna kan man anta att nästa läroplan kommer ut mellan år 2006 och år 2010.

4.2.1 Ansvar för elevens utveckling

Eftersom man kan se en trend i tidigare läroplaner att ansvaret för elevens utveckling allt mer skjuts från skolan och samhället mot hemmet och eleven kan man anta att detta kommer att fortsätta även i nästa läroplan. Detta innebär att hemmet kommer att få ett allt större ansvar för elevens utveckling. Fortfarande kommer dock någon form av otydlig formulering att ange att skolan skall stödja hemmet i detta arbete.

Eftersom eleven i läroplanerna skall få ett allt större inflytande över sin egen utbildning kan man anta att han/hon i nästa läroplan skall ta ett ännu större ansvar för utbildningen. Med kommande läroplaner kan man anta, om inte en svängning sker, att eleven skall ta ett huvudansvar för undervisningens uppläggning och också ha ett eget ansvar för att han/hon når upp till de angivna målen. Detta kommer antagligen att börja i de högre årskurserna och sedan gå neråt i åldrarna. Om eleven skall ta över ett allt större ansvar för undervisningens uppläggning kan man anta att lärarens ansvar kommer att minska. Detta passar in i den trend som för tillfället råder där läraren allt mer skall få en handledande roll i skolan.

4.2.2 Kommunikationsfärdigheter

Betoningen på att eleven skall få goda kommunikationsfärdigheter och förmågan att kommunicera sina kunskaper genom tal och skrift kommer att fortsätta vara stark. Ett fortsatt mål för skolans NO-undervisning kommer säkert att vara att eleven ska kunna använda sina kunskaper till att göra ställningstaganden, etiska och miljömässiga, och argumentera med hjälp av sina kunskaper.

4.2.3 Timplaner

Utifrån de trender man kan se kan man anta att NO-ämnena får en ökad andel av timantalet i skolan. Men med beaktande av den kraftiga ökning som kom med den senaste timplanen reduceras sannolikheten för att detta skall ske. Troligtvis

får vi istället se en liten minskning i timantalet. Även det totala timantalet i skolan kommer antagligen att minska något.

4.2.4 Målet med NO-undervisningen

Syftet med undervisningen i de naturvetenskapliga ämnena blir fortsatt att ge alla elever en naturvetenskaplig orientering, det som i didaktisk forskning ofta kallas demokratisk medborgarutbildning.

NO-undervisningen fortsätter att ha sin utgångspunkt i elevens vardag.

Kursplanerna kommer antagligen att fortsätta att vara målstyrda med ännu tydligare mål än i kursplanen från 2000. Målstyrning av skolan kommer att bestå eftersom decentraliseringen av skolan antagligen kommer att fortsätta.

I undervisningsmålen kommer man även i framtiden betona vikten av att lära sig och förstå vissa grundläggande begrepp inom fysiken. Istället för att lära sig stora kunskapsområden utan förståelse.

4.2.5 Huvudmoment i fysikundervisningen

Eftersom huvudmomenten i fysikämnet i stort sett har varit de samma sedan grundskolan startade kan man anta att dessa kommer att vara kvar i undervisningen. Antagligen kommer det också i fortsättningen att vara mest klassisk fysik och inte så mycket modern.

Huvudmomenten i nästa kursplan kommer därför förmodligen att vara:

- Mekanik
- Energi
- Värmelära
- Optik och akustik
- Ellära
- Astronomi
- Naturvetenskapens världsuppfattning genom tiderna.
- Atom- och kärnfysik

4.3 Styrdokumentet och det minskade intresset för naturvetenskap.

4.3.1 Anledningar till det minskade intresset för naturvetenskap.

Det finns ett minskat intresse för naturvetenskap och teknik hos dagens ungdomar enligt Sjøberg (Sjøberg 2001). Detta minskade intresse har drabbat alla naturvetenskapliga ämnen, men hårdast drabbat ämnena matematik och fysik.

Sjøberg menar att det finns ett antal möjliga orsaker till detta minskade intresse. Några av dessa är:

1. Föräldrade kursplaner.
2. Brist på kvalificerade lärare i naturvetenskap och teknik.
3. Brist på diskussioner kring etik och värdegrunder inom utbildningen i naturvetenskap och teknik i skolan.
4. Att lära naturvetenskap kräver en stor arbetsinsats.

Enligt Sjøberg (Sjøberg 2001) finns det dock en motsägelsefull trend bland dagens ungdomar när det gäller synen på naturvetenskap och teknik. I de länder där intresset för att studera och lära sig dessa ämnen är minst är nämligen intresset för att använda och ta till sig ny teknik störst.

4.3.2 Hur kan intresset för naturvetenskap ökas genom styrdokumentet för skolan.

För att öka intresset för naturvetenskap bör man angripa de problem som angivits ovan.

4.3.2.1 Föräldrade kursplaner

Jag har i min undersökning i kapitel 3-4.1 kommit fram till att det inte har skett speciellt stora förändringar av kursplanerna under åren 1996 till 2000. Detta skulle kunna uppfattas som att undervisningen bedrivs efter kursplaner som inte har följt med i samhällets utveckling. Men eftersom kursplanerna samtidigt har gett lärarna ett allt större utrymme för egen uppläggning av undervisningen kan detta antagligen inte vara hela anledningen.

Det som Sjøberg anför som brister i de föräldrade kursplanerna i naturvetenskap är en brist på social, historisk och kulturell dimension i undervisningen och att undervisningen syftar till att lära eleven allt för många nya begrepp och lagar. Om man studerar de svenska kursplanerna finner man att den historiska och sociala dimensionen finns med fr.o.m. Lgr 80 och att kursplanernas anvisningar tydligt deklarerar att undervisningen skall lära ut större sammanhang istället för detaljer. Dessa åtgärder för att förnya kursplanerna har således redan vidtagits.

Om detta sedan blir en del av undervisningen på det sätt som anges i kursplanerna är ett problem som hänger samman med lärarnas kompetens och läromedlens utformning. Löfdahl (Löfdahl 1987) pekar i sin utredning på att förändringarna i läromedlen är mycket mindre än de som sker i kursplanerna.

4.3.2.2 Kvalificerade lärare

Det som Sjøberg (Sjøberg 2001) betonar är bristen på undervisning i naturvetenskap och teknik i de tidigare skolåren. Detta förklarar han med att de som blir lärare i de tidigare skolåren ofta inte själva tycker att naturvetenskap är intressant eller att de tycker att ämnena är svåra.

Att det på senare år också har blivit en brist på kvalificerade lärare högre upp i skolsystemet har sedan förstärkt detta problem.

Det som ofta blir en följd av okvalificerade lärare är att undervisningen blir mer beroende av läromedlen.

Sjøberg menar att för många upplevs läroböckernas naturvetenskap som ett innehåll som saknar förankring i elevens vardag eller i människans behov bakåt eller framåt i tiden.

Med läromedel som förändras långsammare än kursplanerna ökar därför behovet av lärare som kan fylla ut den lucka som uppstår mellan styrdokumentens anvisningar och läromedlen.

4.3.2.3 Bristen på etiska och värdemässiga diskussioner inom de naturvetenskapliga ämnena.

De naturvetenskapliga ämnena måste konkurrera med de andra skolämnena om elevens intresse. De andra skolämnena upplevs av många elever som mer meningsfulla och ger eleven mer inflytande och möjlighet att lägga in sina känslor och åsikter. Dessa möjligheter till inflytande saknas ofta i skolans naturvetenskapliga ämnen (Sjøberg 2001). Sjøberg menar att detta beror på en oro för att bryta mot naturvetenskapens traditionella värden kring objektivitet och neutralitet.

För att kunna konkurrera med de andra skolämnena om elevens intresse måste också de naturvetenskapliga ämnena ge eleven möjlighet att använda sina känslor och åsikter under lektionerna. I den svenska kursplanen har förmågan att kommunicera och argumentera med hjälp av sina kunskaper blivit ett övergripande mål för alla ämnen att arbeta med. Det finns också ämnesspecifika mål som anger att eleven lära sig att t ex. *”... använda såväl naturvetenskapliga som estetiska och etiska argument i frågor om fysikens tillämpning...”* (Kursplaner 2000, mål att uppnå i fysik i slutet av år 9). Eftersom sådana mål är svåra att ta upp och behandla i läromedel krävs det därför att läraren tar in den i sin undervisningen.

4.3.2.4 Att lära sig naturvetenskap kräver en stor arbetsinsats.

Eftersom det krävs en stor arbetsinsats och mycket tankearbete för att lära sig och förstå naturvetenskap, även om Sjøberg (Sjøberg 2001) anser att skolämnet skall anpassas för att passa eleverna i skolan, har den blivit utkonkurrerad av annat hos dagens ungdom. Detta beror enligt Sjøberg på att koncentration och hårt arbete inte ingår i dagens ungdomskultur. Det är helt enkelt inte trendigt att syssla med naturvetenskap. Detta kan man inte påverka genom kursplaner och Sjøberg har heller inte något förslag till lösning på denna del av problemet.

5. Sammanfattning av resultatet

5.1 Styrdokumentens utveckling

Den utveckling som man kan se i styrdokumenterna under grundskolans tid (1962-2000) kan man sammanfatta som att:

- Samhället, och därmed skolan, har fått ett allt mindre ansvar för elevens utveckling. Detta ansvar har istället skjutits över på föräldrarna och den enskilde eleven.
- Kunskapssynen har förändrats mot en allt större betoning av att eleven skall få förståelse. Detta mäts genom elevens förmåga att kommunicera sin kunskap, att göra ställningstaganden med hjälp av sin kunskap och argumentera med stöd av den.
- Styrdokumenterna blir allt mer kortfattade i sin beskrivning av kunskaperna som skall gås igenom. Detta ger den enskilde läraren allt större frihet. Kursplanerna övergår också till att vara målstyrande istället för att vara innehållsstyrande.
- Den enskilda skolan och läraren får allt större frihet att planera undervisningen och timplansfördelningen.
- Att förbättra elevens förmåga att kommunicera blir ett allt viktigare uppdrag för skolan.
- Den klassiska fysiken dominerar alltjämt fysikundervisningen. Detta blir också en följd av att huvudmomenten i fysikundervisningen i stort sett är desamma i alla kursplanerna.
- Miljöfrågor kommer in i undervisningen och blir ett allt viktigare moment inom NO-undervisningen.
- NO-undervisning får en allt större andel av den totala mängden undervisningstimmar. Detta samtidigt som det totala antalet undervisningstimmar sjunker.

5.2 Intresset för naturvetenskap

Man kan se att de orsaker som Sjøberg anser ligga bakom det minskade intresset för naturvetenskap inte beror på brister som kan åtgärdas genom förändringar i styrdokumenterna. De brister han anser finns i de föråldrade kursplanerna är redan åtgärdade i de senaste svenska styrdokumenterna.

Istället borde problemen i Sverige angripas genom utveckling av läromedlen så att de bättre svarar mot den gällande kursplanen och att bristen på kvalificerade lärare i naturvetenskap avhjälps.

Men detta räcker antagligen inte för att lösa problemen. En bättre kontroll av att undervisningen och läromedlen faktiskt följer de gällande styrdokumenterna bör också införas. För att detta skall fungera måste givetvis även de centrala prov/nationella prov som genomförs vara anpassade till de gällande styrdokumenterna.

Slutligen måste även undervisningen från lärarna utvecklas så att den styrs mindre av traditioner. Fler nya idéer och mer kreativitet är viktiga för den naturvetenskapliga undervisningens utveckling och framgång i skolan.

6. Referenser

Vissa referenser är använda bara för att bilda en bakgrund till studien.

Kungliga skolöverstyrelsen: *Läroplan för grundskolan, Lgr 62*. Stockholm 1963

Löfdahl, Stellan E: *Fysikämnet i svensk realskola och grundskola*. Uppsala studies in education 28. Uppsala 1987

Marton, Ference: *Fackdidaktik vol. III. Matematik Naturvetenskapliga ämnen*. Studentlitteraturen. Lund 1986

Roberts, Douglas & Östman, Leif: *Problems of meaning in science curriculum*. Teachers College Press, New York 1998

Selander, Staffan: *Institutionellt reglerad kunskap. Tre decenniers läroplaner i fysik*. Svensk sakprosa nr 16. Institutionen för nordiska språk, Lund. Lund 1998

Sjøberg, Svein: *Science and technology i education. Current challenges and possible solutions*. Meeting of Ministers of education and research in the European Union, Uppsala Sweden 1-3 march 2001.

Skollagen: SFS 1985:1100

Skolverket: *Grundskolan. Kursplaner Betygskriterier 1996*. Stockholm 1996

Skolverket: *Grundskolan. Kursplaner Betygskriterier 2000*. Stockholm 2000

Skolöverstyrelsen: *Läroplan för grundskolan, Lgr 69. Allmän del*. Stockholm 1969

Skolöverstyrelsen: *Läroplan för grundskolan, Lgr 69. Supplement Orienteringsämnen högstadiet*. Stockholm 1969

Skolöverstyrelsen: *Förslag till förändringar av grundskolans läroplan*. Liber utbildningsförlaget. Stockholm 1978

Skolöverstyrelsen: *Läroplan för grundskolan, Lgr 80. Allmän del*. Stockholm 1980

Skolöverstyrelsen: *Kommentarmaterial till Lgr 80: Om undervisning i orienteringsämnen*. SÖ:s publikation Läroplaner 1990:104. Stockholm 1991

The IEA study of science I: *Science Education and Curricula in Twenty-Three countries*. Pergamon press, Oxford 1991.

Utbildningsdepartementet: *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet. Grundskolan, sameskolan, specialskolan och den obligatoriska särskolan. Lpo 94*. Stockholm 1994

Östman, Leif: *Socialisation och mening- NO-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem*. Uppsala studies in education 61. Uppsala 1995