

L₈₂
VUX

KOMMENTARMATERIAL

GÖTEBORGS UNIVERSITETSBIBLIOTEK



100159 1378

L₈₂
VUX

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET
UTLÅNAS EJ

Matematik

Sö s
publikation
Läroplaner

Läroplan
01



Pedagogiska biblioteket

Liber Utbildningsförlaget
162 89 STOCKHOLM

Upplysningar och beställningsadress:
Liber distribution
Order Utbildning
162 89 STOCKHOLM
Tfn 08-739 91 00

Sö

L₈₂
VUX

Läroplan för kommunal vuxenutbildning

Läroplan för kommunal vuxenutbildning, Lvux 82, består av två delar, en allmän del och ett kommentarmaterial som ansluter till denna.

Matematik är ett av kommentarmaterialen som syftar till att ge idéer och vara ett inlägg i diskussionerna vid bl a kursplanering och utarbetande av lokala arbetsplaner.

Ateljé Tina Johansson

Redaktör Kerstin Heikenfeldt

**Teknisk
produktion** Barbro Ogden

Tekniska data *Sättning* Century Schoolbook 11/13
Tryckmetod Offset
Papper 100 g Munkens allround
Bindning Klammerhäftad

Presslagd November 1982

© Skolöverstyrelsen och Liber Utbildningsförlaget

ISBN 91-40-70819-5

Schmidts Boktryckeri AB, Helsingborg 1982

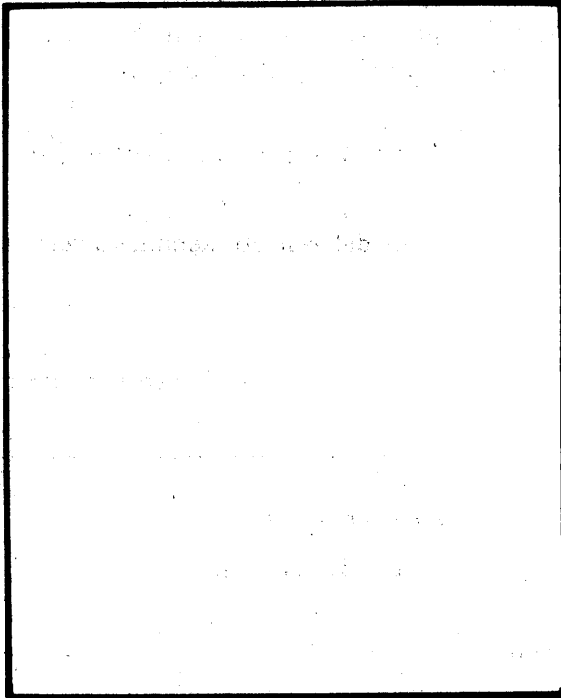
GÖTEBORGS
UNIVERSITETSBIBLIOTEK
BIBLIOTEKET I MÖLNDAL

Sö

Skolöverstyrelsen
Läroplan för kommunal
vuxenutbildning

Kommentarmaterial

L&U
VUX



Matematik

Liber Utbildningsförlaget, Stockholm

Innehåll

Förord	
Undervisningens uppläggning och inriktning	7
Inskolningsperioden	8
Studieplan för inskolningsperioden	9
Planering och val inom fördjupningsdelen	13
Moment som lämpar sig speciellt väl för arbete med vardagsnära fördjupningsarbeten	15
Utvärdering	17
Redovisning och bedömning av fördjupnings- uppgifter	24
Betyg	25
Läromedel	26
Hur förändras lärarrollen?	27
Exempel på övningsuppgifter	29

Förord

Läroplanen för komvux består av en allmän del och kommentarmaterial. Den allmänna delen innehåller mål och riktlinjer för verksamheten samt tim- och kursplaner. Syftet med kommentarmaterialen är att

- belysa aktuella frågor och problem både av övergripande karaktär och i anslutning till enskilda ämnen,
- diskutera alternativa metoder att lösa olika problem och arbeta i den riktning som målen för komvux anger.

Kommentarmaterialen innehåller alltså *inga föreskrifter*. Avsikten är att de skall ge idéer och vara ett inlägg i diskussionerna vid bl a kursplanering och utarbetande av lokala arbetsplaner.

Kommentarmaterialen fastställs av SÖ. Enligt anvisningarna skall de kompletteras och aktualiseras fortlöpande. De skall omfatta såväl yrkesinriktade som allmänna ämnen.

Med tonvikt på etapp 1 ger föreliggande kommentarmaterial i matematik främst synpunkter på inskolningsperioden, arbetet med fördjupningsuppgifter och utvärdering. I materialet återfinns exempel på en studieplan för inskolningsperioden och olika matematikuppgifter. Det bör sägas att syftet med exemplen enbart är att ge ett konkret diskussionsunderlag.

Stockholm i oktober 1982

Skolöverstyrelsen

Undervisningens uppläggning och inriktning

Kurserna inom komvux indelas i grunddel och fördjupningsdel¹⁾. Inom fördjupningsdelen väljer kursdeltagarna i samråd med lärarna olika arbetsuppgifter utgående från egna erfarenheter, behov och intressen. Inom kursens ram finns således en betydande sektor för deltagarnas fria val av stoff och arbetssätt. Detta innebär att kursdeltagarna prioriterar en del av kursen på bekostnad av en annan.

I kursens grunddel behandlas samtliga huvudmoment. Inom huvudmomenten måste lärare och kursdeltagare göra ett urval av det stoff som skall tas upp och bestämma hur mycket tid som skall ägnas åt varje. Undervisningen planeras så att grunddelen omfattar omkring två tredjedelar av studietiden såväl vad gäller lärarledda lektioner som annat arbete.

Vid jämförelse med tidigare kursplaner i matematik märks en viss skillnad i målen för kursplanen i Lvux 82 (etapp 1). Medan man tidigare i första hand siktat på att bygga upp en matematik för vidare studier syftar nu undervisningen mera till att ge den matematiska kompetens som kursdeltagarna behöver för att ta vara på sina rättigheter och fullgöra sina skyldigheter som samhällsmedlemmar.

Senare års forskning inom bl a PUMP-projektet²⁾ har påvisat hur olika moment i matematikundervisningen bygger på varandra. En kursdeltagare måste alltså ha tillräcklig grund från tidigare moment för att börja med ett nytt. Det är därför nödvändigt att genom en diagnostisk undervisning klarlägga att deltagarna har nödvändiga förkunskaper innan man försöker bygga vidare.

Lvux 82 trycker framför allt på brukbara kunskaper och

¹⁾ Undantag utgör bl a vissa yrkesämnen.

²⁾ FoU-projektet "Processanalyser av Undervisning i Matematik/Psykologivistik". Pedagogiska institutionen vid Göteborgs universitet 1973-1977

färdigheter och strävar inte främst mot att vissa parad-exempel skall behärskas. I dagens undervisning finns ibland problemet att kursdeltagarna slentrianmässigt kan ta sig igenom ett stort antal uppgifter i läroboken utan annat mål än att komma framåt i boken och få samma svar som i facit. Avsikten i Lvux 82 är att problemlösning av vardagskarak-tär skall ge utgångspunkter för den grundläggande färdig-hetsträningen. Möjligheten att tillgripa sk lotsning motver-kas också genom inriktningen mot brukbara kunskaper av vardagskarakter.

Problemlösning ingår i samtliga huvudmoment i den nya kursplanen. En viktig del av problemlösningen är samtal och problemanalys liksom formulering av egna problem.

Eftersom kursdeltagarna skall skaffa sig förmåga att lösa sådana problem som de stöter på i vardagen, måste läromed-lens ofta konstruerade och tillrättalagda uppgifter komplet-teras med problem av mera öppen karaktär, där svårigheten inte enbart består i att välja rätt räknesätt. Genom tillämp-ning av ett undersökande arbetssätt även i matematik får undervisningen en annan dimension. Det kursdeltagarna lär sig genom att utnyttja alla sina sinnen och genom en ständig växelverkan mellan aktivt handlande och intellektuell bear-betning blir deras egendom på ett helt annat sätt än kunskaper som bara "pluggats" in. Att arbeta med matematik på detta sätt är ganska svårt och ovant för både lärare och deltagare. Samarbete mellan lärare och, där så är möjligt, samplanering mellan ämnen i olika tema- och projektarbeten kan emellertid ge goda tillfällen till annorlunda matematik-uppgifter.

Det är givetvis inte enbart praktiskt inriktade problemtyper som skall behandlas även om de bör ges hög prioritet. Pro-blemlösning av den karaktären leder inte på något sätt till en tillräckligt intressant matematik för en blivande matemati-ker. En hel del kursdeltagare skall emellertid studera mera matematik, kanske som förberedelse för studier i andra äm-nen eller för ett kommande yrke. Visst utrymme måste där-för ägnas åt mera matematiskt inriktade problemtyper för vissa deltagare.

Det är alltså nödvändigt att arbeta även med de matematiska modellerna i sig. Undervisningen bör exempelvis omfatta matematiska bevis, funderingar kring de reella talen och lösningar av algebraiska problem. Problemen inriktas på sådant stoff som underlättar deltagarnas förståelse för senare matematiska sammanhang. Det bör dock påpekas att arbetet måste göras med stor urskiljning och att de deltagare som ännu inte har vardagsfärdigheter normalt inte bör arbeta med ett avancerat matematiskt stoff.

När en deltagare har nått en viss färdighet och fått en viss erfarenhet av problemlösning, kan det vara dags att introducera flerstegsproblem, dvs problem som inte går att lösa med en enkel beräkning utan förutsätter en kombination av två eller flera kända modeller. Hit kan man också räkna problem som inte har någon entydig lösning, eftersom lösningen kan bero på ett personligt val eller någon annan omständighet, som rymmer olika alternativ.

Ytterligare en typ av problem är de som inte går att lösa med hjälp av modeller som deltagarna känner till. Sådana uppgifter förutsätter stor matematisk säkerhet och lämpar sig bäst för kursdeltagare som hunnit ganska långt. Undantag utgör dels problem som man kan lösa i grupp genom att pröva sig fram, dels problem som används som introduktion av ett nytt moment eller en ny modell.

Inskolningsperioden

Det viktigaste målet under den första perioden av studierna är inskolning till den nya studiesituationen. Således kommer tiden i högre grad än senare i kursen att ägnas åt att kursdeltagarna skall lära känna varandra, lära känna läraren, pröva lämpliga arbetsformer hemma och i skolan etc. De rent ämnesmässiga målen sätts alltså inte först. Deltagarna skall få tillfälle att lära känna varandra och läraren så att

- de kan arbeta tillsammans och hjälpa varandra
- de känner till varandras krav och förväntningar på kursen

- de får förståelse för och kan ta hänsyn till varandras olika studiebakgrund.

Under inskolningen skall kursdeltagare och lärare kartlägga och diskutera deltagarnas behov, intressen, erfarenheter och tidigare kunskaper, praktiska och andra. Studierna kan sedan lättare läggas på rätt nivå, ges rätt inriktning i förhållande till studiegruppen och bedrivs så, att deltagarna blir engagerade och motiverade.

Vidare bör man diskutera, pröva och söka komma överens om olika arbetsformer. Diskussionerna tas upp igen under kursens gång när deltagarna får större erfarenhet av undervisningen.

Samtalen om arbetsformer ger ofta mest om de ordnas i små grupper. Varje grupp diskuterar vad de olika undervisningsformerna ger och kräver – av deltagare och lärare. Diskussionen kan grundas på frågor som läraren ställt samman i förväg och som rör fördelar och nackdelar med det arbetssätt som man just prövat. Grupperna för anteckningar om vad som kommer fram i samtalen, så att man också kan sammanställa gruppdiskussionerna.

Gruppsamtal är ett sätt att ge deltagare och lärare tillfälle att lära känna varandra. För att pröva arbete i grupp som ett medel i undervisningen bör deltagarna få ämnesbundna uppgifter att arbeta med i grupper. När olika arbetsformer, inklusive den lärarledda undervisningen i hela gruppen, prövats och diskuterats, kan deltagarna lättare avgöra vilka arbetsformer som passar för träning av olika moment.

Studieplan för inskolningsperioden

I det följande ges exempel på en studieplan för inskolningsperioden i en matematikkurs på grundskolnivå. Kursen omfattar tre terminer. Studieplanen visar hur en lärare byggt upp introduktionen i en vanlig kursdeltagargrupp. Den är helt lärarstyrd. Syftet med att återge studieplanen är att ge

underlag för diskussion kring frågeställningar som följande:

- Har exemplet på studieplan lagom omfattning vad gäller innehåll och tid?
- Får kursdeltagargruppen tillräcklig information?
- Ger studieplanen en överblick över vanliga arbetsformer i matematik?

Grundskolkurs – studieplan för inskolningsperiod i matematik. 19.8–30.9 1981

Antal lektioner tisdag 1, torsdag 2, fredag 2, totalt 31
lektioner om vardera 40 minuter

Antal elever: 32
Läromedel: Räkna med vux

Tidsram	Stoffbeskrivning	Innehåll/Syfte	Arbetsformer	Läromedel
18/8 halvdag	Studiedag för kursdeltagarna Skolan och skolans lokaler Lärarpresentation	Information		
19/8 lektion 1, 2	Kursdeltagar- presentation	Information (varje kursdeltagare skall ha sagt något)	Intervjuer parvis	
	Presentation av kursens läroböcker	Information	Föreläsning	Grundbok och övningsbok
	Kursorientering och tidigare erfarenheter av kursen	Information	Föreläsning	Tidigare deltagares arbeten
	Kostnadsberäkning för reparation av skolans cafeteria	Motivation	Föreläsning och samtal	Förslag till förändringar för byggnadsarbeten med cafeteria
21/8 lektion 3, 4	Presentation av inskolningsperiodens studieplan Decimalsystemet	Information Motivation	Samtal	Studieplan
		Övning	Föreläsning Räkneövning Individuellt arbete Läraryntervju med fyra kursdeltagare (4)	Grundbok och övningsbok
25/8 lektion 5	Tallinjen Addition Subtraktion	Räkneövning Begrepp som summa, differens, term	Föreläsning Räkneövning Läraryntervju med fyra kursdeltagare (8)	Grundbok och övningsbok
26/8 lektion 6, 7	Multiplikation	Räkneövning Begrepp som faktor, produkt	Föreläsning Räkneövning Läraryntervju med fyra kursdeltagare (12)	Grundbok och övningsbok
29/8 lektion 8, 9	Diagnostiskt prov (DP)	Skriftlig kontroll Förbättrad kännedom om kursdeltagarna	Individuellt prov	Stencil
	Genomgång och elevrättning av DP efter anvisningar	Kunskap om DP och rättningsprinciper	Samtal	Stordia

1/9 lektion 10	Stödundervisning Division	Information Historik: Hur gör du när du dividerar?	Samtal Föreläsning Varje kursdeltagare lämnar in lösta uppgifter	
2/9 lektion 11, 12	Division med heltal och decimaltal	Räkneövning Begrepp som täljare, nämnare, bråkstrekk, kvot	Föreläsning Räkneövning Lärlarintervju med fyra kursdeltagare (16)	Grundbok och övningsbok
4/9 lektion 13, 14	Matematik i vardagslivet – vad är det? Fyra områden: hobby/fritid arbetslivet tidningsannonser familjens ekonomi (gemensam kaffepaus)	Motivation Information Information om arbetsätt Visa på tre exempel där du använder de fyra räknesätten Konstruera övningsuppgifter	Samtal och grupparbete (styrd gruppuppdelning)	Dagstidningar Facktidningar Bibliotek
8/9 lektion 15	Matematik i vardagslivet	Information Övning	Redovisning Samtal Inlämning av uppgifter Hemarbete	Kursdeltagararbeten
9/9 lektion 16, 17	Division med 10, 100, 1 000 osv samt med 0,1, 0,01, 0,001 osv	Övning	Föreläsning Räkneövning Lärlarintervju med fyra kursdeltagare (20)	Grundbok och övningsbok
11/9 lektion 18	Repetition med hjälp av övningsuppgifter som nivå-/intressegrupperas: matematiklabyrinter, ISBN-nummer, allt färre rökare osv ¹⁾	Övning Förstärkning av de fyra räknesätten	Föreläsning Grupparbete Individuellt arbete Hemarbete	Grundbok och övningsbok Stenciler
15/9 heldag	Studiedag för kursdeltagarna Poängpromenad Övergripande mål för vuxenutbildningen Läroplanen: grunddel/fördjupningsdel	Information Information Motivation	Diskussion och grupparbete Diskussion Redovisning	Exempel på utförda fördjupningsuppgifter
16/9 lektion 20	Kursplanen i matematik	Information: Vad kan vi påverka? Vilken frihet har vi? Fundera över hur du vill använda fördjupningsdelen	Samtal Grupparbete Hemarbete	Stordia Stenciler
	Flera räknesätt i samma uppgift	Övning	Individuellt arbete Lärlarintervju med fyra kursdeltagare (24)	Grundbok och övningsbok
18/9 lektion 22, 23	Avrundning Närmevärde	Övning	Föreläsning Individuellt arbete Lärlarintervju med fyra kursdeltagare (28)	Grundbok och övningsbok
	Planering av fördjupningsarbete omfattande fyra lektioner (2 lektioner/vecka, 14/10 och 21/10) samt sex timmar hemarbete	Planering	Samtal	Kalender
22/9 lektion 24	Problembeskrivning för fördjupningsarbetet	Problemidentifikation	Grupparbete och individuellt arbete (under lärlarhandledning)	Egna förslag

¹⁾ Exempel på uppgifter som använts under avsnittet återfinns i bilaga 1.

24/9 lektion 25, 26	Storhet, måttal, Enhet Prefix	Övning	Föreläsning Mätövning Lärarintervju med fyra kursdeltagare (32)	Grundbok och övningsbok
25/9 lektion 27, 28	Blandade problem Redovisning av övningsuppgifter för förstärkning av de fyra räknesätten	Övning	Föreläsning Individuellt arbete Gruppredovisning	Grundbok och övningsbok Kursdeltagararbeten Stenciler
29/9 lektion 29	Diagnostiskt prov (DP) de fyra räkne- sätten	Skriftlig kontroll	Individuellt prov som lärarrättas	Stencil
30/9 lektion 30, 31	DP-resultaten	Effekter för kommande studieplan?	Diskussion	
	Studieplan för ytterligare sex veckor Inskolnings- perioden slut	Kursdeltagarmedver- kan vid konstruktion av studieplaner Utvärdering	Grupparbete Diskussion	Grovskiss Stordia

Eftersom de inledande lektionerna betyder så mycket för kursens fortsättning, kan det vara befogat att lite närmare kommentera vad de första lektionerna i matematik kan omfatta.

Presentation av lärare och kursdeltagare

Att läraren presenterar sig kan tyckas vara en självklarhet. Trots det finns det alltför många kursdeltagare som inte vet vad deras lärare heter. Förutom namn, telefonnummer, telefonid m m kan presentationen exempelvis innehålla uppgifter om lärarens erfarenhet av vuxenutbildning, uppfattning om sitt ämne m m. Ett förslag till kursdeltagarpresentation är att deltagarna intervjuar varandra parvis och sedan berättar om varandra för hela gruppen. På det sättet får deltagarna snabbt kontakt. Det är dessutom lättare att berätta om grannen än om sig själv inför gruppen. Om samma deltagargrupp läser flera ämnen samordnas om möjligt presentationen med alla lärare som undervisar gruppen.

Genomgång av studieplan

Lärare och deltagare gör tillsammans en noggrann genomgång av lärarens förslag till studieplan för inskolningsperioden.

Presentation av läromedel

De läromedel som används i kursen presenteras. Bläddra i böckerna och titta efter var det finns teorigenomgångar, om övningsuppgifterna är svårighetsmarkerade, om det finns repetitionsuppgifter inom områden som kursdeltagarna kla-

rat dåligt på de diagnostiska proven, om det finns övningsuppgifter för övergång till friare arbetsformer i kursens fördjupningsdel.

Kursorientering

Bl a diskuteras tidigare erfarenheter av kursen.

Problemlösning

Kursdeltagarna löser något intressant problem.

Planering och val inom fördjupningsdelen

Fördjupningsdelen skall inte placeras sist i kursen utan spridas ut över hela kurstiden. Lämpligen planeras den så att de inledande fördjupningsuppgifterna inte omfattar mer än fem till tio undervisningstimmar totalt. Då många kursdeltagare kan känna osäkerhet inför ett nytt sätt att arbeta, är det viktigt att uppgifterna är korta så att deltagarna snabbt kommer fram till ett resultat. De första fördjupningsuppgifterna bör alltså vara relativt okomplicerade arbeten som inte kräver en mera omfattande planering, materialinsamling och redovisning.

Under kursens senare del kan ambitionsnivån ställas högre beträffande arbetsgång och uppgifternas omfattning. Så kan exempelvis arbetet i större utsträckning läggas upp som tema- och projektstudier. Fördjupningsdelen ger på så sätt goda möjligheter att arbeta i riktning mot läroplanens mål som syftar till förmåga till samarbete och aktivt sökande av kunskap samt till överblick, analys, kritiskt tänkande och kreativitet.

Eftersom kursdeltagarna har mycket varierande bakgrund, har de också olika förutsättningar att klara ett självständigt arbete. En del kursdeltagare kräver mera hjälp vid val och planering av arbetsuppgifter än andra. Denna hjälp bör de få men som lärare måste man också försöka se till att alla deltagare i en grupp arbetar efter sin förmåga.

Valet av fördjupningsuppgifter kan göras på olika sätt:

- Deltagarna väljer själva helt och hållet lämpliga fördjupningsuppgifter som läraren godkänner.
- Läraren anger ett tema som lärare och kursdeltagare kommer överens om att arbeta med. Tillsammans diskuterar man fram avgränsningar och frågeställningar. Fler-talet deltagare arbetar sedan med detta tema.
- Enskilda deltagare eller grupper får förslag av läraren på väl avgränsade uppgifter att välja mellan.

Om alla kursdeltagare väljer olika fördjupningsuppgifter, blir handledningstiden för den enskilde kursdeltagaren mycket begränsad. Väljer man istället grupperingar kring 4–5 olika arbetsområden, skapas större utrymme för handledning åt gruppen inom varje arbetsområde. Detta är väsentligt för deltagargrupper som tidigare inte arbetat med friare arbetsformer.

Valet av fria uppgifter kräver tid. Ett självständigt arbete med fördjupningsuppgifter kan också bli mer tidskrävande än traditionell undervisning. Bl a måste genomläsning av insamlat material eller nedskrivning av redovisningar ofta förläggas utanför ordinarie lektionstid. Totalt bör dock tiden för arbetet utanför lektionerna begränsas så att det inte blir mer omfattande än i kursens grunddel.

Nedan beskrivs sammanfattningsvis typiska faser i arbetet med planering och genomförande av fördjupningsuppgifterna:

- Läraren inleder med att ge förslag på arbets- och problemområden och ange förutsättningarna, t ex tidsutrymmet. Därefter gör lärare och deltagare en avgränsning och uppdelning av områdena, så att lämpliga fördjupningsuppgifter växer fram.
- Deltagarna tar hand om uppgifterna i grupp (eller individuellt). Grupperna kan bildas genom intresseval, men läraren lägger självklart synpunkter på ämnesval och grupp sammansättning.
- Deltagarna måste inledningsvis ställa och försöka

besvara några frågor: Vilka mål har vi? Vad innebär uppgiften? Vilka frågor vill vi ha svar på? Hur kan vi lösa uppgiften? Vilka speciella kunskaper och färdigheter finns i gruppen?

- Ett tidsschema och en arbetsfördelning för informationsinsamlingen görs upp. Dessutom måste eventuella studiebesök, enkäter, intervjuer och experiment förberedas.
- Redovisningsformer bestäms.

Moment som lämpar sig speciellt väl för arbete med vardagsnära fördjupningsarbeten

Eftersom kursplanen för etapp 1 lägger stor vikt vid sådana matematiska problem som vanligen förekommer i vardagslivet får *procentbegreppet och procenträkning* en central ställning i matematikundervisningen. Resultaten på de senaste standardproven och på skolöverstyrelsens diagnostiska uppgifter i matematik för ungdomsskolan visar dock oroande låga lösningsfrekvenser på procentuppgifter. Även inom vuxenundervisningen torde en kraftig satsning på undervisning om procentbegreppet och problemlösning i anslutning till detta vara ytterst angelägen.

Procentbegreppet bör behandlas konkret och med utgångspunkt i miljöer och sammanhang där det ofta förekommer och används. Detta innebär framför allt att procenträkningen skall kopplas till olika vardagsekonomiska företeelser som löner, kostnader, priser, rabatt, ränta, lån och amorteringar. Men det är också viktigt att man arbetar med procentbegreppet i samband med samhällsfrågor som energiförbrukning, miljövård och befolkningstillväxt, alltså med andra storheter än sådana som kan uttryckas i kronor och ören. Flertalet av de frågor som kan bli aktuella behandlas också i undervisningen i samhälls- och naturorienterade ämnen. Mellan dessa ämnen och matematikundervisningen erbjuds sålunda en naturlig innehållsmässig samordning.

En vinkling av procenträkningen mot vardagsföreteelser gör

att en stor del av arbetet måste ha sin utgångspunkt utanför läroböckerna. Tidningar och samhällsinformation av olika slag ger riktiga exempel på användning av procentbegreppet och har ofta en överlägsen aktualitet, inte minst då det gäller förhållanden i närmiljön. En gängse lärobok kan av naturliga skäl inte tillhandahålla sådant underlag för problemformulering och problemlösning i någon större utsträckning.

Förutom under huvudmomentet "Procent och promille" kommer procentbegreppet också helt naturligt in i samband med vardagsnära uppgifter inom andra huvudmoment i etapp 1, t ex "Mätningar och enheter", "Algebra och funktionslära" och "Beskrivande statistik och sannolikhetslära". Det kan ingå i formler och ekvationer och i funktionsläran, speciellt i samband med proportionalitet. Det används för att beskriva storleken hos olika fel vid mätningar och avrundningar. Det kan tillämpas när fördelningar skall åskådliggöras i olika typer av diagram, speciellt i cirkel- och areadiagram.

Vardagsverkligheten är den naturliga utgångspunkten för *geometrin* vilket ger förutsättningar för ett undersökande, problemorienterat arbetssätt. Undervisningen bör inriktas på att i första hand ge kursdeltagarna positiva erfarenheter av att handskas med geometriska problem i vardagen. Med en empiriskt upplagd geometri bör det finnas möjligheter att bygga på deltagarnas egna upptäckter och initiativförmåga. Genom inriktningen på att lösa konkreta problem kan man få en dos lekfullhet och upptäckarglädje i undervisningen. Inom geometrin är det dock svårare än inom de flesta andra områden att finna någon gemensam plattform att utgå ifrån eller någon medelnivå att arbeta på, något som ställer krav på en individualiserad undervisning.

Att undervisningen skall ge deltagarna sådana kunskaper i matematik som behövs för att de skall kunna fungera väl som samhällsmedborgare betyder inte att undervisningen helt och hållet skall domineras av aritmetik och problemlösning kring olika vardagsföreteelser. Kursdeltagarna måste också få tillfälle att tillägna sig algebrans och funktionslärans grunder. Det får emellertid inte medföra otillräckliga räknefärdigheter eller svårigheter att lösa matematiska vardagsproblem.

Inom algebran och funktionsläran finns goda tillfällen till arbete med fördjupningsuppgifter. Stor omsorg måste läggas ner på urvalet av uppgifter för den enskilde kursdeltagaren så att dessa stämmer överens med vars och ens intressen och behov. Linjära ekvationssystem och enkla andragradsekvationer är exempel på fördjupningsområden för mer teoretiskt intresserade deltagare. Med hjälp av tillgänglig datautrustning kan deltagarna med enkla program få visa hur algebra och funktionslära kan utnyttjas vid exempelvis beräkning av funktionsvärden, sammanställning i värdetabeller och konstruktion av grafer.

Utvärdering

Inte bara med avseende på planering, kursuppläggning, arbetsformer och innehåll skall hänsyn tas till deltagarnas önskemål. Även i fråga om bedömning av de kunskapsmässiga resultaten av en kurs bör deltagarna så långt som möjligt ha reellt inflytande över vad som sker. Deltagarmedverkan i fråga om kunskapsbedömningen är av fundamental betydelse i kompetensinriktade kurser. Oavsett hur demokratisk och deltagarstyrd en kurs än är i andra avseenden, så kommer i regel studierna ändå i sista hand att styras av den typ av prövning som ligger till grund för betygsättningen. Detta innebär att deltagarna skall ha möjligheter att påverka dels sättet att mäta kunskaperna, dels när och hur ofta mätning skall ske. I en idealisk situation samarbetar den enskilde deltagaren med sin lärare och sin grupp även när det gäller att fastställa uppnådd färdighetsnivå.

Matematikämnetts speciella struktur – med ett väl sekvenserat stoff och avgränsade moment där färdigheter intränade inom ett moment utgör grundstenar inom ett kommande moment, där resonemang kring stoffet kan byggas upp logiskt och där resultatet oftast är entydigt – har skapat utvärderingsinstrument av en speciell karaktär. Matematikkunskaperna har av hävd bedömts som "lätta" att utvärdera. Föreställningen bygger på det faktum att det finns delar av matematikkunskaperna som är lätt mätbara. Man bortser då från kvaliteter som är svårare att mäta, men kanske trots allt är mycket viktiga på längre sikt.

En vanlig missuppfattning är att proven utgör det enda betygsunderlaget, ett missförstånd som måste undanröjas eftersom det ofta resulterar i rädsla och alltför stor koncentration av tid och kraft till ett fåtal provtillfällen (vilket gör att ett eventuellt misslyckande känns ännu svårare). Som lärare bör man framhålla att proven endast utgör en del av underlaget vid betygsättningen och att åtminstone följande tre punkter beaktas vid bedömningen:

- närvaro och aktivitet på lektionerna
- kvaliteten på muntlig och skriftlig redovisning av fördjupningsuppgifter
- konventionella skrivningar och andra prov.

Generellt gäller att betygsättning inte förutsätter "skrivningsunderlag". I de fall läraren anser sig kunna göra en tillförlitlig bedömning av vars och ens kunskaper enbart på grundval av de vanliga färdighetsövningarna under kursen, bör deltagarna få avgöra om formella test och skrivningar över huvud taget skall förekomma.

Proven kan vara skriftliga eller muntliga. Skriftliga prov är oftare lättare att bedöma och jämföra. De går också snabbare att genomföra. Muntliga prov kan å andra sidan ge mer rättvisa åt den enskilde kursdeltagaren samtidigt som de är svårare att bedöma och tar längre tid.

Utformningen av prov beror i hög grad på vilket moment provet avser, men allmänt kan sägas att provformerna skall varieras så att ämnets alla sidor belyses och ingen deltagare missgynnas av en alltför ensidig provtyp. Proven kan konstrueras så att en viss valfrihet är möjlig. Deltagare som, t ex i fördjupningsdelen, prioriterat träning av vissa färdigheter framför andra bör vid proven kunna välja uppgifter som motsvarar den inriktning de valt. Ett prov kan exempelvis individualiseras så att deltagarna väljer vilken/vilka delar av provet de vill lösa.

Olika arbetsformer kräver också olika typer av prov. I ett fall kan det vara naturligt med en gruppskrivning, i ett annat kan individuella prov lämpa sig bättre.

För att avdramatisera proven bör man undvika att sätta betyg på enstaka prov. Som redan nämnts bör lärare och kursdeltagare tillsammans komma överens om vad som skall tas upp i proven och på vilket sätt. Läraren behöver inte heller alltid rätta skriftliga prov: det kan göras av kursdeltagarna själva, antingen de rättar sina egna prov eller byter sinsemellan. Det är viktigt att rättningsproceduren – hurdan den än ser ut – kommer så snart som möjligt och helst i omedelbar anslutning till provtillfället. Samtidigt som dessa åtgärder bör kunna avdramatisera proven ger de också möjligheter att uppnå syftet med proven så som detta är framställt i läroplanen.

Man kan komma ett steg vidare mot ökad deltagarstyrning genom att låta så mycket som möjligt av all kunskapsmätning ta formen av *självbedömning*. Deltagaren bör alltså ges möjlighet att själv utvärdera sina färdigheter utan att nödvändigtvis behöva utlämna resultaten till vare sig läraren eller kurskamraterna. Om ett förtroendefullt förhållande råder i gruppen bör olika former av självbedömning under alla omständigheter kunna vara ett värdefullt komplement till lärarens oberoende bedömning.

I sin enklaste form innebär självbedömningen att deltagaren helt informellt och individuellt diskuterar den egna färdighetsnivån med läraren. Deltagarna kan t ex vid något tillfälle under kursens gång få ange var på betygsskalan de befinner sig enligt egen uppfattning, eller hur de bedömer den egna prestationsnivån i förhållande till studiekamraternas. Efter en sådan första sondering ger lämpligen läraren sin syn på kursdeltagarens färdigheter och förklarar vad bedömningen grundar sig på. Som lärare bör man försöka ha en öppen attityd och diskutera utan alltför förutfattade meningar, så att samtalet inte uppfattas som en ren formalitet. För båda parter kan diskussionen ge upphov till vidare samtal om deltagarens mål för studierna.

Tyvärre finns än så länge inte så mycket dokumenterad erfarenhet att referera till på det här området. Formellt sett kan självbedömningen knappast påverka själva betygsättningen. För utvärdering med andra syften bör den däremot ges stor vikt.

I dag torde de vanligaste utvärderingsinstrumenten i matematik vara

- fortlöpande anteckningar om deltagarnas prestationer
- ”diagnostiska prov” – diagnos
- provräkningar.

I det följande ges några korta kommentarer till de här tre formerna för utvärdering.

Fortlöpande anteckningar är förmodligen den utvärderingsform som används minst. Detta sätt att samla information om deltagaren torde dock få allt större betydelse.

Eftersom ordet prov är så värdeladdat använder många lärare och läromedel i dag termen *diagnos* i stället för diagnostiska prov. *Diagnos* är också ett vidare begrepp då diagnostiseringen förutom prov också bör omfatta:

- direkta iakttagelser av kursdeltagarens arbete
- analys av deltagarens resultat vad gäller vissa uppgifter i läroboken
- upplysningar från kolleger som också har undervisat eller undervisar deltagarna.

Deltagarna måste få information om syftet med diagnosen: att bilda underlag för åtgärder för att förbättra deltagarnas studiesituation. Resultatet kan påverka studieplanen för hela gruppen vad gäller studietakt, stödåtgärder och repetitioner. Det måste klargöras att diagnosen inte är betyggrundande och att avsikten inte är att jämföra deltagarna sinsemellan.

Diagnosen kan användas på olika sätt och vid olika tidpunkter beroende på syftet.

Inledande diagnos

Ges vid starten av en etapp för att belysa deltagarens kunskaps- och färdighetsnivå vid kursstarten.

Fördiagnos

Ges som förberedelse inför ett nytt arbetsområde i syfte att klargöra vad som kan behöva repeteras inför arbetet. Diagnosen kan också visa om några kursdeltagare redan behärskar delar av arbetsområdet.

Mittdiagnos

Ges innan inläringen av ett avsnitt avslutas. Diagnosen ger underlag för individualisering, stödundervisning, repetition och fördjupningsarbeten. För kursdeltagaren ger den viktig information om hur han själv lyckats genomföra momentet utifrån sina egna förutsättningar och mål.

Slutdiagnos

Ges efter genomfört avsnitt och testar kunskaperna i slutet av arbetsområdet. Syftet är att få veta hur väl avsnittet inhämtats och att få underlag för stödundervisning och planering av repetition.

Att *provräkningarna* är ett värdefullt utvärderingsinstrument är både lärare och deltagare oftast överens om. Proven syftar till att ge ett mått på varje deltagares maximala prestationsnivå. En del stimuleras av de krav som detta innebär – att ibland ge sig i kast med uppgifter som ligger på gränsen till deras förmåga. Det finns dock risk för att provräknesituationerna inger olustkänslor och verkar direkt nedbrytande.

En provräkning söker i allmänhet vara heltäckande. Alla aktuella moment skall finnas representerade. Samtidigt vet man att deltagarnas begåvningsprofil vad gäller matematik kan ha olika utseende. I det följande presenteras ett alternativ till en "vanlig" provräkning. Provräkningen är konstruerad så att deltagarna kan välja en av tre nivåer inom varje uppgiftstyp. Med en sådan intresse- och svårighetsgradering kan deltagarna utnyttja sin specifika begåvning i en del fall (högre svårighetsgrad) men "ligga lågt" inför andra problemtyper där de känner eller vet sin begränsning. Deltagarna kan på så sätt få erfara tillfredsställelsen av att klara fler uppgifter på den nivå de har valt. Val av nivå tränar också deltagarens förmåga till självvärdering och ger honom kunskap om den speciella läggning som är hans styrka. Exemplet på provräkning är avsett för etapp 2 men självfallet kan

ett prov för etapp 1 utformas på samma sätt.

Exempel på provräkning etapp 2

Skrivningstid 80 minuter.

Välj en uppgift inom varje område!

Olikheter

1. Lös olikheten $7 - x \leq 5 + 3x$ 1 poäng
2. Vid tillverkning av en viss artikel är totalkostnaden vid produktion av x enheter ($10\,000 + 5,5x$) kr/månad. Intäkten är 10 kr/enhet. För vilka x går tillverkningen med vinst? 2 poäng
3. Lös olikheten $5,2(3 - 2x) > x - 1,2(2x - 3)$ exakt. Illustrera lösningsmängden på en tallinje. 3 poäng

Ekvationssystem

1. Lös ekvationssystemet
$$\begin{cases} 2x + y - 5 = 0 \\ y - 2x + 3 = 0 \end{cases}$$
 1 poäng
2. Lös ekvationssystemet algebraiskt
$$\begin{cases} 6x + 5y - 13 = 0 \\ 4x - 3y + 4 = 0 \end{cases}$$
 2 poäng
3. Lös ekvationssystemet grafiskt
$$\begin{cases} x + 2y = 0 \\ 2x + y - 6 = 0 \end{cases}$$
 3 poäng

Feluppskattning

1. Ange en feluppskattning till närmevärdet 62.51. 1 poäng
2. Restiden på en flyglinje angavs vara 2 h 15 min \pm 20 min. Ange den relativa feluppskattningen för denna tidsangivelse i procent. 2 poäng

3. Sidorna till en rektangulär tomt mättes till $(20,5 \pm 0,2)$ m och $(31,7 \pm 0,3)$ m. Hur bör man ange tomtens omkrets? 3 poäng

Ekvationer

1. Lös ekvationen $5x - 2,7 = 3,7$ 1 poäng
2. När man skulle bygga ett bostadsområde valde man mellan två alternativ: A och B.
A att reservera $10\,000\text{ m}^2$ mark till gemensamma områden plus 360 m^2 till varje lägenhet.
B att reservera $25\,000\text{ m}^2$ mark till gemensamma områden plus 300 m^2 mark till varje lägenhet.
För vilket antal lägenheter behövs det lika mycket mark i de båda alternativen? 2 poäng
3. Lös ekvationen $\frac{5x + 11}{6} + \frac{7x + 6}{9} = 2x$ 3 poäng

Sannolikheter

1. I en urna finns 2 vita, 3 svarta och 4 blå kulor. Du tar en kula. Vad är sannolikheten att du får en svart kula? 1 poäng
2. Tre enkronor kastas. Vad är sannolikheten för att man får 0 gubbar? 2 poäng
3. En kod består av ord om tre bokstäver, valda bland de 25 bokstäverna A, B, C, ..., Z. Hur många möjliga ord finns det, om bokstäverna i ett ord skall vara olika? 3 poäng

Ränta på ränta

1. Hur stort är nuvärdet av 10 000 kr som skall betalas ut om 5 år? Räkna med räntesatsen 7 %. 1 poäng
2. 1 600 kr var under två år insatta i en bank. Vid slutet av andra året hade beloppet vuxit till

1 840,41 kr. Efter vilken procent hade räntan beräknats? 2 poäng

3. En person skall betala en skuld genom att erlægga 5 000 kr i början av vart och ett av åren 1983–1985. Han vill i stället betala hela skulden i början av år 1983. Hur mycket skall han då erlægga? Räntesatsen är 12 %. 3 poäng

Procenträkning

1. När Anders föddes vägde han 3 150 g. Efter två månader vägde han 4 600 g. Med hur många procent hade vikten då ökat? 1 poäng
2. En gräddbullsfabrik ökade ett år sin tillverkning med 15 %. Hela produktionen såldes till ett pris som låg 10 % över fjolårets. Med hur många procent ökade företagets intäkter? 2 poäng
3. Bestäm styrkan hos den saltlösning du får genom att blanda 200 g 5,0-procentig saltlösning och 500 g 3,0-procentig saltlösning. 3 poäng

Redovisning och bedömning av fördjupningsuppgifter

Alla fördjupningsuppgifter behöver inte redovisas utförligt inför hela klassen. För den enskilde kursdeltagaren kan det bli tjatigt och ineffektivt att tvingas lyssna på redovisning efter redovisning inom ämnesområden som man själv inte är särskilt intresserad av. Muntliga redovisningar bör därför endast förekomma i de fall då innehållet är av intresse för hela gruppen.

Det är ofta lämpligt att redovisa resultatet av en fördjupningsuppgift med tabeller och diagram. Tillsammans med eventuella kommentarer kan sådant material sammanställas till artiklar, broschyrer eller enklare utställningar.

Bedömningen av fördjupningsdelen måste bli annorlunda än bedömningen av arbetet med kursens grunddel. I betyget skall dock prestationerna från kursens fördjupningsdel och grunddel vägas samman.

Många lärare anser sig veta för lite om bedömningsgrunderna vid arbetet med fördjupningsuppgifter. Inom skolöverstyrelsens försöksverksamhet med etappindelade kurser har det dock visat sig att bedömningen inte är ett så svårt problem som man hade trott. Det har också framkommit att det är viktigt att lärarna diskuterar betygens funktion och vad som betygsätts med kursdeltagarna och söker belysa att inte bara kunskaper utan också färdigheter skall betygsättas. Lärare och kursdeltagare måste gemensamt komma fram till vilka kriterier som skall gälla för bedömningen. Nedan återges några bedömningsgrunder som kan tas upp till diskussion.

Arbetssätt

Samarbetsförmåga

Förmåga att komma igång

Förmåga till egna initiativ

Förmåga att följa tidsplaner

Redovisning

Förmåga att presentera arbetet

Förmåga att dra slutsatser/göra analyser

Förmåga att skilja huvudsak från bisak

Avslutningsvis kan sägas att man alltså måste pröva sig fram till riktlinjer för bedömningen. Det är dock viktigt att det vid bedömningen görs en avvägning mellan uppgiftens svårighetsgrad och utförandets kvalitet.

Betyg

Betygsättningen omfattar kursdeltagarens alla aktiviteter under grunddel och fördjupningsdel. Samtliga prestationer skall inräknas och läraren måste undvika att övervärdera sådana resultat som lättare än andra låter sig bedömas, t ex vissa typer av skriftliga prov.

Vad gäller *färdighetsdelen* av ämnet är det färdighetsnivån mot slutet av kursen som utgör betygsunderlag. De första övningarna och proven får ses som trappsteg på väg mot slutmålet. Kanske ger ett fördjupningsarbete vid kursens slut störst rättvisa åt kursdeltagarens färdighetsutveckling och analysförmåga.

Vad gäller *kunskapsdelen* är förhållandet annorlunda. Har man i gruppen kommit fram till vissa avsnitt som skall behärskas, måste i princip varje avsnitt väga lika tungt, även om man i början har större rätt att vara osäker och misslyckas utan att betyget skall försämrans.

Tidigare har olika kriterier nämnts som läraren kan ha vid bedömningen. Det är viktigt att kursdeltagarna är medvetna om dessa och att de kan hålla sig informerade om sin nivå och känner sig ha möjlighet att påverka och förbättra sina resultat. Återkommande informella samtal mellan lärare och kursdeltagare bör vara ett sätt att ge deltagarna erforderlig information.

Läromedel

Om vardagsnära problem och konkreta situationer skall vara en utgångspunkt för undervisningen kommer läromedlens roll att reduceras. Användningen av en lärobok förutsätter i de allra flesta fall ganska omfattande instruktioner från läraren. Oavsett erfarenheter och förutsättningar får nästan alla ta del av samma förberedelser. Många deltagare blir på det sättet mycket tidigt alltför beroende av lärarens instruktioner och på samma gång i motsvarande grad osjälvständiga. De kan ju inte heller i nämnvärd omfattning lita till eventuella egna erfarenheter, eftersom framställningssättet i undervisning och läromedel ofta är annorlunda jämfört med den verklighet i vilken de själva skaffat sig erfarenheter.

Om deltagarna under sitt "tysta arbete" alltid sysslar med i förväg producerade arbetsuppgifter blir det lätt ett viktigt mål att få en markering att uppgiften är "rätt", dvs att svaret är rätt. På så sätt grundläggs tidigt uppfattningen att det är resultaten och inte processen som är det viktiga. Det blir

också svårare för läraren att få del av deltagarens tankar och funderingar, något som annars i hög grad skulle kunna vägleda läraren i planeringsarbetet.

Traditionella läroböcker ger i allmänhet inte tillräckligt underlag för fördjupningsarbetet utan läromedlen blir det som kursdeltagarna tillsammans med läraren kommer överens om att använda för att uppnå de uppställda målen. I böcker, tidningar, broschyrer eller enklare rapporter kan deltagarna ofta få underlag för just den problemställning de valt att bearbeta. Som komplettering kan man skaffa information genom intervjuer.

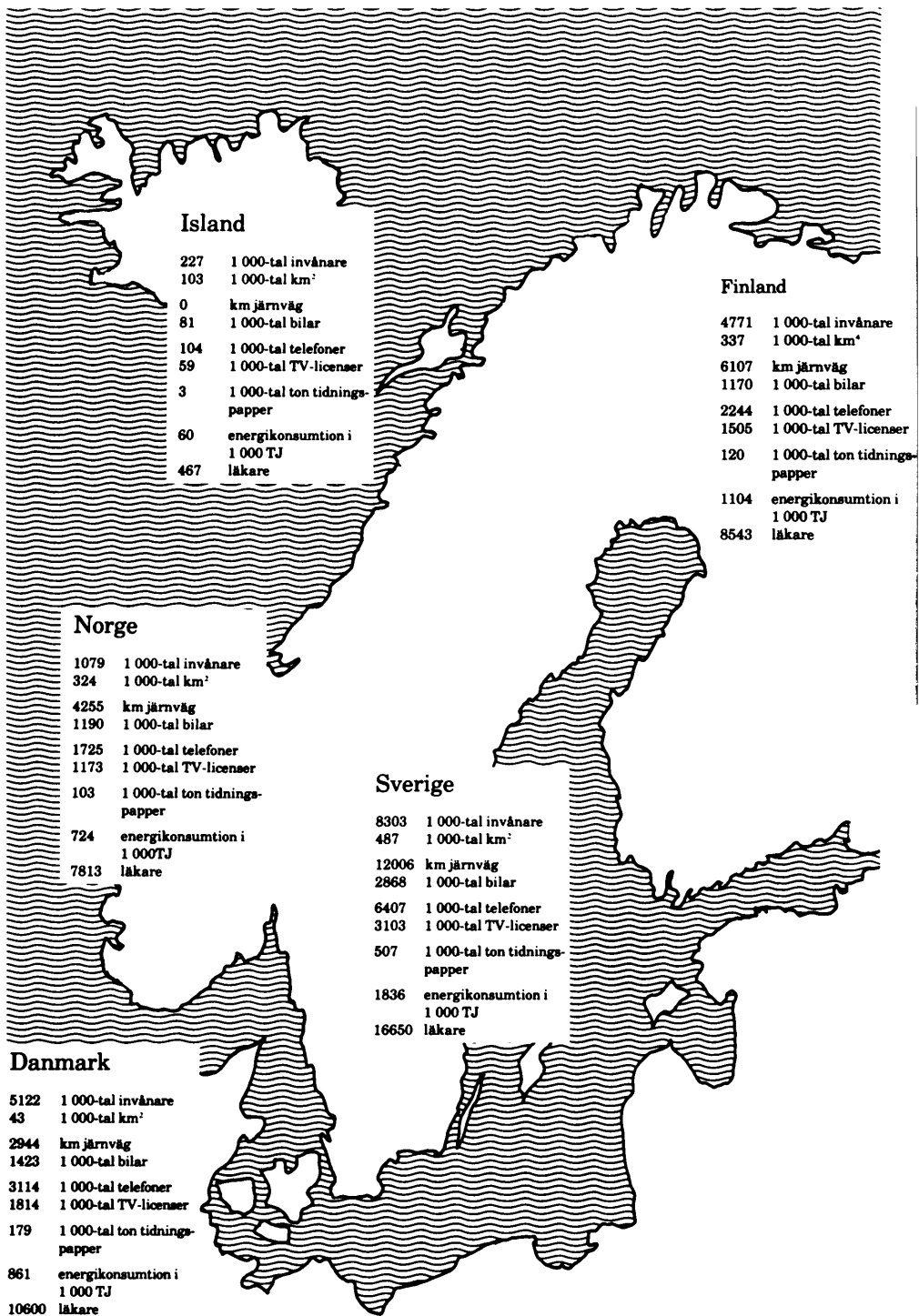
Insamlat material behöver vanligen sovras. Deltagarna bör få tillfälle att analysera och skilja ut vad som är fakta och värderingar, finna argumenten och slutsatserna i resonemangen och själva dra slutsatser.

Hur förändras lärarrollen?

Den nya läroplanen kommer att innebära förändringar vad gäller lärarens roll och insatser.

Tidigare har den direkta kunskapsförmedlingen stått i centrum. En större variation i arbetsformerna mot självständighet och större inflytande för deltagarna förändrar undervisningssituationen. Läraren blir mer handledare. Han inspirerar och leder arbetet och han får mer tid till enskilda kontakter med deltagarna.

Den del av den nya lärarrollen som vållat mest debatt är balansen mellan lärar- och deltagarstyrning av undervisningen. En uppfattning är att de studerande skall ta över ansvaret för arbetet, att läraren deltar på samma villkor som de övriga och att ingen styrning eller kunskapsförmedling från lärarens sida får förekomma. De flesta lärare som praktiserat självständiga arbetsformer har emellertid deklarerat att sådant är omöjligt. Lärarens förutsättningar är helt anorlunda än kursdeltagarnas och hans kunskaper och erfarenheter måste utnyttjas i undervisningen.



Exempel på övningsuppgifter

Besvara med hjälp av uppgifterna på föregående sida vilka länder som döljer sig bakom bokstavsbezeichnungarna A—M i följande:

- Järnvägsnätet i *A* är ungefär lika stort som järnvägsnätet i de övriga nordiska länderna tillsammans.
- Antalet läkare i *B* är ungefär dubbelt så stort som antalet läkare i *C*.
- D* och *E* har flest antal bilar per invånare.
- Antalet TV-apparater per invånare är störst i *E*.
- I *G* konsumerar man mer energi per invånare än i de övriga nordiska länderna.
- Flest personer per läkare går det i *H*.
- På varje bil går det lägsta antalet personer i *I*.
- Av de nordiska länderna har *J* det största antalet telefoner per invånare.
- K* har en areal som är ungefär 2,5 gånger Danmarks areal.
- Arealen av de nordiska länderna tillsammans är ungefär 30 gånger arealen av *L*.
- Antalet invånare per km² är störst i *M*.

Allt färre rökare

Var tredje svensk man och kvinna i åldern 15—69 år röker. För män uppgick andelen 1980 till 32 procent och för kvinnor till 33 procent. För båda könen är det en tillbakagång med 1 procent jämfört med 1979. Det framgår av Tobaksbolagets årsredovisning.

Räknat per person röker svensken 1 700 cigaretter om året. Det är betydligt färre än i t ex USA och Västtyskland där 3 700 resp 2 600 cigaretter

konsumeras per person och år.

Cigarettkonsumtionen har totalt i världen ökat med ett par procent per år under de senaste åren, enligt Tobaksbolagets statistik.

I västvärlden har konsumtionen stagnerat något.

Enbart Tobaksbolaget sålde 11,9 miljarder cigaretter under 1980, vilket var betydligt färre än året innan. Försäljningen av cigarrer och cigarriller minskade.

1980 såldes i Sverige 11 897 miljoner cigaretter enligt Tobaksbolagets redovisning.

- a) Hur stor är cigarettkonsumtionen per capita, dvs hur stor är konsumtionen utslagen på alla svenskar?
- b) För att kunna göra internationella jämförelser räknar man ut konsumtionen per alla individer som är 15 år och äldre. Hur stor är denna konsumtion?

Folkmängd efter kön och ålder vid slutet av 1980

Ålder	Män	Kvinnor
0- 4	247 600	235 600
5- 9	284 000	270 700
10-14	296 100	281 300
15-19	296 500	282 600
20-24	282 400	270 600
25-29	296 000	282 600
30-34	338 000	322 100
35-39	321 400	301 400
40-44	245 000	234 600
45-49	218 000	215 800
50-54	225 500	229 700
55-59	245 500	253 400
60-64	233 000	245 800
65-69	209 400	233 200
70-74	172 300	209 700
75-79	113 300	159 600
80-84	62 100	100 700
85-89	25 200	48 600
90-94	6 900	15 200
95-	1 100	2 800
	<hr/>	<hr/>
	4 119 300	4 196 000

Nu är det inte alla svenskar som röker. Enligt tidningsklippet är ungefär var tredje person i åldern 15—69 år rökare. Om vi antar att precis var tredje person som är 15 år eller äldre är cigarrettrökare, hur många cigarrettrökare finns det då totalt i Sverige?

De nära 12 miljarderna cigarretter konsumeras av de cigarrettrökande svenskarna. Hur stor blir genomsnittskonsumtionen

- a) per år? b) per dag?

Ett 20-paket cigarretter kostar 10,45 kr. Av priset är 7,59 kr skatt och moms. Handeln får 1,72 kr och Tobaksbolaget får 1,14 kr.

Hur mycket får

- a) staten b) Tobaksbolaget
om 10,45 kr la cigarrettmärken?

En 60-årig rökare har rökat 20 årsdag om dagen allt sedan

- a) Hur många
b) Hur många
dage

Cigarretter
I Sverige
81 år. I
sågs det

Räkna ut

- Ta en
med
 Han

år. Under ... år har han då rök

G
UNIVERSITET
BIBLIOTEK

Ex. nr.

Ex. nr. 2

SKOIOVERSTYRELSEN
Eäroplan för kommunal vuxenutbildning. Lvux 82.
Kommentarmaterial
Matematik

Bhj 2322

L⁸²
LUX

KOMMENTARMATERIAL

SÖs
publikation
Läroplaner
198

S

 **Liber**
Utbildningsförlaget

ISBN 91-40-70819-5