

Norsk matematikkundervisning på vei mot år 2000

Gunnar Gjone

I LÆREPLAN FOR GRUNNSKOLEN

Mønsterplanen av 1987 (M 87)

Glimt fra norsk læreplanarbeid

En kort karakteristikk nå av norsk undervisning generelt og norsk matematikkundervisning spesielt, er at den befinner seg i spenningsfeltet mellom sentral styring og lokal utvikling, men i skyggen av diskusjonen om manglende ressurser til skolen og generelle pedagogiske strømninger.

Den nye mønsterplanen i Norge har ikke ført til den debatten om fagene i skolen som mange etterlyste i begynnelsen av 1980-årene. For matematikkfaget er dette desto mer beklagelig da en heller ikke har et egnet forum for diskusjon og utvikling.¹

DE FØRSTE OVERVEIELENE

Hvilke matematikk-kunnskaper ønsker vi at elevene skal ha når de forlater grunnskolen - og hvordan kan vi sentralt påvirke at elevene får disse kunnskapene?

Dette spørsmålet sto klart i fokus da planen ble laget og var det første spørsmålet som ble diskutert av fagplangruppen.

Spørsmålet ble diskutert innenfor rammen av fagplanarbeidet. De ramme faktorene som var mest aktuelle var blant annet:

- den norske tradisjonen og Mønsterplanen av 1974²
- samfunnsutviklingen
- ny informasjonsteknologi
- videre skolegang
- vårt kjennskap til utviklingen i andre land først og fremst i Sverige³

Spørsmålet ovenfor kom likevel til å ligge til grunn for det videre arbeidet med planen.

En annen viktig faktor var at læreplanarbeidet allerede hadde startet.⁴ Innen fagplangruppene tok til med arbeidet hadde Grunnskolerådet utarbeidet et forslag till den generelle delen i planen.⁵ Mønsterplanen av 1974 var todelt: Først kom en generell del der emner som skolens oppgaver og mål ble drøftet og presisert, dernest kom fagplandelen som inneholdt planene for de enkelte fagene. Den nye mønsterplanen skulle ha den samme strukturen.

Forslag til den generelle delen var sendt ut til de som ble forespurt til å være med på fagplanarbeidet. De fikk den midt på sommeren slik at en skulle ha tid til å sette seg inn i ideene og prinsippene før arbeidet tok til.

Tre slike prinsipper ble sterkt understreket i generelle delen og ble tatt opp på det første møtet. Det var:

- tilpasset opplæring
- tverrfaglig undervisning
- lokalt læreplanarbeid

Disse fikk en viss betydning for læreplanarbeidet videre, kanskje mer i navnet enn i gavnet.⁶

Det ble gitt stramme tidsrammer for arbeidet. En arbeidet mot et ferdig produkt innen utgangen av året. Dette betydde at gruppene måtte sikte på å avslutte arbeidet rundt midten av november. Tidspresset ble følt av mange som det mest problematiske ved fagplanarbeidet.

Å SKRIVE EN LÆREPLAN - UTFORDRINGER OG MULIGHETER

Matematikkgruppen fant ut at særlig tid til undersøkelser ville det ikke bli, en måtte ta til med skrivearbeidet med en gang. Allerede på første møte ble skriveoppgaver fordelt. Arbeidet utover høsten var preget av hyppige møter der en dels gjennomgikk manuskripter og dels diskuterte prinsipper for planarbeidet. Gruppen besto av fem medlemmer og sekretær.⁷

Hvilket lærestoff skulle en binde i mønsterplanen slik at alle elevene måtte arbeide med det og hvilket lærestoff kunne en overlate til lokale valg?

I den generelle delen var det foreslått en organisering for alle fag med inndeling i hovedemner og delemner, og der det bare var hovedemnene som skulle være bindende. Et spørsmål som var nær knyttet til dette var spørsmålet om vurdering. Mønsterplanen av 1974 inneholdt et avsnitt

om vurdering. Skulle en ta med et tilsvarende avsnitt denne gang? Vurdering som tema i fagplanen ble imidlertid ikke tatt med.⁸

En fikk derfor ikke tatt opp et helt sentralt problem i spenningsfeltet lokal-sentralt:

Hvilke muligheter gis det lokale læreplanarbeidet dersom en likevel skal ha en sentralt gitt avgangsprøve etter grunnskolen?

Fagplanene ble ferdig skrevet omtrent etter den tidsplanen som ble fastsatt, og et forslag til plan (høringsutkast) ble sendt ut til høring tidlig på året 1985.

Selv om en i ettertid nok må rette kritikk mot denne prosessen - for eksempel når det gjaldt den tiden som lærerne hadde til å uttale seg og hvordan uttalelsene ble behandlet - var dette en aktiv periode for alle lærere. Prosessen fungerte som etterutdanning, og for de som reiste rundt og informerte om den nye fagplanen var det interessant og nyttig å snakke om faget med interesserte lærere.

Sommeren 1985 ble så enkelte forandringer foretatt, og Grunnskolerådet kunne legge fram sin innstilling til departementet tidlig på høsten. For matematikkplanen var det snakk om små forandringer. Hva hadde så lærerne reagert på i det første planforslaget?

Lærernes reaksjoner

Innsending av uttalelser til planen fra lærere og skoler var del i en omfattende prosess: Fra skole - til kommune - til fylke, som så sendte det i bearbeidet form til Grunnskolerådet. Det var altså ikke den enkelte lærerens (skolens) uttalelse som kom fram. Det som nådde Grunnskolerådet var sammendrag. Det bør imidlertid understrekes at enhver hadde anledning, som privatperson, til å sende inn skriftlige uttalelser til planen.

Det som videre var grunnlaget for den siste revisjonen var ytterligere komprimert av en egen gruppe. Slik at da forslaget skulle bearbeides sommeren 1985 var det et komprimert materiale som matematikkgruppen hadde å bygge på. Det en eventuelt kunne trekke ut var at planen hadde en rimelig grad av oppslutning.

En annen type reaksjoner var de som kom fram i tidsskriftartikler og bøker. Det har vært få kommentarer om matematikkplanen i disse artiklene, men tidsskriftet SYMBOL hadde en redaksjonell gjennomgang av matematikkplanen i nr.1a - 1985. (Jmfr. Henvisning 1)

Artikkelen er i hovedsak refererende, men inneholder også flere kritiske kommentarer. Jeg trekker her fram noen av de kommentarene som finnes i artikkelen:

Forøvrig kan det nevnes at hovedemnet Problemløsning til forveksling er lik tilsvarende avsnitt i den svenske læreplanen fra 1980 (s.6)

DATALÆRE

Det er vel et stort spørsmål om datalære på dette nivå og med det omfang som det her legges opp til, hører naturlig hjemme i matematikkfaget. (s.19)

Konklusjon

Hovedtankene bak planforslaget for matematikkplanen er en i hovedsak enig i. Det er sikkert riktig i et obligatorisk skoleslag på dette nivå å gjøre faget mindre teoretisk og mer praktisk rettet slik at elevne kan settes i stand til å løse problemer fra dagliglivet. (s.20)

Hovedinnvendingen i artikkelen går imidlertid mer på planens form: "skrevet kortfattet", "for lite utfyllende", "kommer ikke klart til uttrykk", "planen som helhet virker omfattende, men overflatisk."

Behovet for et tilleggshefte til planen ble også framsatt.

Ragnar Solvang kommenterte også sider ved planforslaget i sin didaktikkbok (Solvang, 1986). Han skriver:

Med unntak av de nye hovedemnene problemløsning og datalære er det egentlig lite nytt i matematikkplanen i M-85. Som nevnt i kapittel 1 var det heller ikke duket for det. Ikke desto mindre er den nye planen et viktig skritt framover. Planen i M-74 var en kompromissplan. Det er ikke den nye. Den hviler på den erfaring en har vunnet siden M-74 ble tatt i bruk, nemlig at algebra og funksjonslære faller tungt. Derfor er disse emnene tonet ned i M-85. Egentlig er det litt inkonsekvent fordi planen betoner at matematiske modeller bør tas opp i grunnskolematematikken. Arbeid med slike modeller forutsetter at elevene har gode kunnskaper og ferdigheter i algebra og funksjonslære. (s.25)

Politiske komplikasjoner

Den politiske ledelsen i departementet gikk nøye igjennom planen og en ante at det lå politiske motsetninger bak, da planen ikke kom høsten 1985. En rekke temaer i planen ble dessuten gjenstand for intens offentlig debatt.⁹ Dette berørte imidlertid ikke direkte matematikkplanen.

M 85 kom så i midlertidig utgave tidlig på året 1986. Det kom også signaler om at departementet ville komme med forslag til forandringer. Det var imidlertid ikke snakk om forandringer i matematikkplanen.

I mai 1986 fikk Norge en Arbeiderpartiregjering som overtok etter en borgerlig koalisjonsregjering. Det ble dermed en annen regjering enn den som startet mønsterplanrevisjonen, som fikk fullføre den. De fleste følte imidlertid at så langt som denne prosessen var kommet ville det ikke komme på tale med store forandringer.

Planen kom endelig ut i august 1987. Da hadde den vært i departementet i noe over et år siden Arbeiderpartiregjeringen overtok. Noen forandringer var foretatt, men matematikkplanen hadde ikke forandret seg siden sommeren 1985.

Oppsummering

Planarbeidet i Norge varte i nærmere fire år. Endel av fagplanene gjennomgikk tildels store forandringer. Matematikkplanen hadde i hovedsak funnet sin endelige form allerede høsten 1984. Det ble liten diskusjon om planutkastet, men en etterlyste presiseringer og utfyllende kommentarer, spesielt til de nye emnene problemløsning og datalære.

Behovet for såkalte "veiledende årsplaner" i de sentrale fagene ble etterlyst av mange. Et slikt arbeid ble da også satt i gang høsten 1986. En gruppe på seks personer utarbeidet matematikkheftet som forelå på høsten 1987.¹⁰

Det har imidlertid kommet få eller ingen reaksjoner på disse veiledningsheftene.

NY LÆREPLAN - NY MATEMATIKKUNDERVISNING?

Selv om det hele tiden ble understreket at den nye planen skulle være en revisjon, og således ikke skulle skille seg vesentlig fra den gjeldende mønsterplanen, følte nok de fleste fagplangruppene at nytenking var både ønskelig og nødvendig. Som nevnt ovenfor hadde det for flere fags vedkommende allerede vært startet opp et forberedende læreplanarbeid.

For matematikkgruppen førte dette til at vi i startfasen kunne bruke noe tid til å diskutere overordnede og prinsipielle synspunkter.¹¹

Overveielser og mål

Det første vi gjorde i gruppen var å ta for oss M 74. Hvordan var den i forhold til det vi oppfattet som dagens krav til matematikkundervisningen i skolen? M 74 var en såkalt "retningsgivende rammeplan", det vil si at den ga vide og generelle rammer for hva som skulle være lærestoff og metoder. M 74 hadde følgende hovedområder:

- Tall og tallregning
- Algebra
- Likninger og andre åpne utsagn
- Geometri
- Funksjoner
- Anvendelser av matematikk

En utbredt følelse var at rammene var for vide. Riktignok kunne rammene omfatte det meste, men det var også mulig å utelate viktige områder. For eksempel følte gruppen at emnet prosent var så viktig at en måtte sikre seg at alle kom til å arbeide med dette i løpet av skoletiden.¹²

Vi følte også at mønsterplanen hadde en teoretisk matematisk profil, vi ønsket å styrke matematikk som redskapsfag for problemløsning knyttet til situasjoner i dagligliv og samfunn.¹³

Norge hadde også hatt sitt "PUMP-prosjekt", det vil si en regneferdighetsundersøkelse tilsvarende den som ble holdt i Sverige. Denne blir i Norge betegnet som "Østfoldundersøkelsen" fordi den ble administrert av lærerhøgskolen i Halden.¹⁴ Resultatene i Norge var ikke ulike de som framkom i Sverige, men her vil jeg nok si at dette fikk få konsekvenser for det norske fagplanarbeidet.

Fagplangruppens vurderinger gjenspeiles i planens målformuleringer og kommentarer. Skal vi trekke fram noen må det være:

"..(elevene) ser på matematikk som et nyttig redskap når de skal løse problemer i dagliglivet og i yrkessammenheng"

"å sette elevene i stand til selv å bearbeide data og vurdere informasjon slik at de kan ta ansvarlige avgjørelser"

"Arbeidet med matematikk skal bygge på og utvikle elevenes skapende evne, og gi rom for eksperimentering og utforskning".

Nye faglige emner

Et stort område som mønsterplanen i matematikk ikke tok opp til grundig drøfting var bruk av informasjonsteknologi.¹⁵ Informasjonsteknologien får konsekvenser for matematikkundervisningen på ulike måter.

På den ene siden har vi lommeregnerne og datamaskiner som hjelpemiddel i matematikk (verktøy). Her følte gruppen at vi måtte ta stilling til bruk av lommeregnerne i forhold til tallregning.

På den andre siden kan spesielt datamaskinen brukes til å illustrere matematiske forhold og den kan brukes som et undervisningshjelpemiddel på mange måter.

Et tredje forhold fant også gruppen at det var nødvendig å ta opp i planen - om selve lærestoffet og metodene skulle forandres på grunn av den nye teknologien. Skulle vi ta inn "metoder som passet for bruk av datamaskin" - for eksempel innføring i numeriske metoder til likningsløsning?

Dette tredje forholdet ble nok det viktigste for gruppen. En så klart behovet for forandring, samtidig var dette et svært vanskelig felt der en hadde begrensede kunnskaper om utviklingen, og der en ikke var kommet spesielt langt i noe land, etter gruppens kjennskap.

Etter mye diskusjon valgte vi å vektlegge algoritmebegrepet. Vi så dette som en sentral side ved datalære og matematikk, samtidig som det burde knyttes til det nye metodemnet som en mente burde være med.

Dette førte med seg at vi forsøkte å formulere viktigheten av å arbeide med algoritmer. Vi forsøkte å trekke inn ulike typer av algoritmer - strikkeoppskrifter, matoppskrifter osv., men også vanlige matematiske forhold - for på den måten å rette søkelyset mot algoritmebegrepet.

Det var et visst samarbeid mellom ulike fag når det gjaldt informasjonsteknologien i planen. En var for eksempel enige om at det obligatoriske lærestoffet om edb skulle gis i flere fag, matematikken skulle således dekke metodeaspektet (algoritmer) i forholdet til teknologien.

En var videre enige om at en skulle bruke formuleringer som ikke krevde at det måtte være datamaskiner i undervisningern. Det var ett unntak: Planen krever bruk av lommeregner.¹⁶

I flere fag kom det ønske om å innføre såkalte metodeemner, det vil si emner som ikke var tradisjonelt fagstoff, men mer gikk på arbeidsmåten i faget. I samfunnsfag ble det et emne: Å studere samfunnet, og i naturfag et emne: Observasjoner og forsøk. Det var stemning i gruppen for å innføre et slikt emne i matematikk. Hva er så et metodeemne i matematikk?

Vi søkte etter et emne som skulle dekke bredest mulig hva matematisk metode skulle være. Vi valgte å kalle emnet problemløsning, og videre

knytte dette nært til studiet av algoritmer (framgangsmåter). Følgende karakteristikker blir brukt i Grunnskolerådets veiledningshefte:

Problemløsning som hovedemne i mønsterplanen framstår på mange måter som et spesielt emne. Mens de andre hovedemnene er mer avgrensede emneområder, omhandler problemløsning metoden det arbeides etter. Gjennom hovedemnet problemløsning søker en å legge vekt på arbeidet med algoritmer innenfor alle deler av matematikkfaget. (Grunnskolerådet, 1987, s.13)

Nye metoder og arbeidsmåter

Fagplangruppen gikk også inn på det metodiske i matematikkundervisningen. For eksempel stilte en seg tvilende til det såkalte spiralprinsippet som var sterkt understreket i M 74. Dette går i korthet ut på at et lærestoff behandles gjentatte ganger (i en "spiral") med en økende grad av fordypning. Dette har preget en rekke norske lærebøker i matematikk og har ofte ført til en for sterk oppdeling (oppstyking) av lærestoffet etter manges mening. Dette prinsippet er ikke nevnt i M 87.

Et annet forhold vi ønsket å understreke var at arbeidet i matematikk også måtte la elevene få oppdage og utforske matematiske sammenhenger. Oppdaging og utforskning ble sentrale stikkord i M 87.

II INNFORINGEN AV M 87

PLANER OG PROBLEMER

Modellen for innføringen av den nye mønsterplanen var tidlig klar fra departementets side. En tenkte seg en innføringsperiode på tre år, der en det første året innførte planen for klassetrinnene 1, 4 og 7. Det neste året skulle en så fortsette med klassetrinn 2, 5 og 8, og endelig det tredje året med 3., 6. og 9. klasse.

Departementets forutsetninger for innføringen av den nye mønsterplanen forandret seg imidlertid med prosessen. De politiske problemene med å få godkjent planutkastet, førte til at den midlertidige planen: Mønsterplanen av 1985 (M 85) ikke ble offisielt godkjent. Imidlertid regnet en ikke med at det ville bli så store forandringer, slik at enkelte kommuner fikk anledning til å starte med M 85.

Noen få kommuner startet med M 85 skoleåret 1986-87. Dette var problematisk på mange måter siden det fantes få lærebøker og andre hjelpemidler til innføring av planen.¹⁷ Årsaken til at noen kommuner likevel valgte å innføre en ny plan var nok mulighetene for å få penger fra departementet til innføringen.

I løpet av våren 1987 ble det klart at den endelig planen ville foreligge "til skolestart" høsten 1987. Skoleåret 1987-88 ble således starten for innføringen av M 87. Vi får med dette følgende spesielle årstall for innføringen av Mønsterplanen i Norge:

Skoleår / Klassesertrinn

1987/88 / 1. - 4. - 7.

1988/89 / 2. - 5. - 8.

1989/90 / 3. - 6. - 9.

Planen ble altså innført for alle elever skoleåret 1989-90, og den første "mønsterplaneleven" (en elev som har fulgt M 87 gjennom hele grunnskolen) begynte i første klasse høsten 1987 og vil gå ut av grunnskolen våren 1996.

Når det gjelder avgangsprøven, kunne de elevene som startet med M 85 høsten 1986, få velge om de ville ha avgangsprøven etter M 87 våren 1989 eller om de ville bruke den tradisjonelle avgangsprøven (etter M 74). Våren 1990 vil alle elever som går ut av 9.klasse ha fulgt M 87 på ungdomstrinnet og derfor få avgangsprøve etter M 87.

Situasjonen i Norge siden planen forelå har imidlertid vært preget av konflikt mellom lærerne (lærerorganisasjonene) og Kirke- og undervisningsdepartementet. Denne konflikten har vært helt siden planen kom og er fortsatt ikke avklart.

Konflikten gjelder nok i mindre grad planens innhold og intensjon enn ressursene som tilføres for innføringen. I et større perspektiv gjelder den myndighetens prioriteringer for skoleverket, og lærernes aksjoner har av mange blitt omtalt som en viktig kulturkamp.

Konflikten har imidlertid hatt den konsekvensen at innføringen av M 87 har blitt reelt forsinket. For eksempel sendte en rekke lærere mønsterplanen i retur til departementet ved juletider i 1987. (Det ble "årets julepresang"). Arbeidet i mange kommuner gikk langsommere og interessen for faglige spørsmål ble dempet.

Interessen for en diskusjon om mønsterplanens faglige innhold og metoder har vært meget sporadisk siden høsten 1987, og når det gjelder matematikkfaget har det omtrent ikke vært diskusjon om læreplansspørsmål.¹⁸

Å INNFØRE EN SENTRAL PLAN I EN SKOLE DER DET SKAL LEGGES VEKT PÅ LOKALT LÆREPLANARBEID

Overskriften er ment å rette søkelyset mot det spenningsfeltet som finnes i Norge når det gjelder den nye mønsterplanen. Det blir uttrykt at planen bygger på at det utvikles lokale læreplaner/undervisningsplaner for hver skole og kommune.

På den andre siden reviderer en ikke en plan for så å la enhver få avgjøre i hvilken grad en ønsker å følge planen. Grunnskolerådet ser det tydeligvis som nødvendig med noe sentral styring og vi har allerede sett at konflikter har oppstått når det gjelder graden av sentral styring av undervisningen.¹⁹

Hva påvirker så matematikklæreren og matematikkundervisningen? Tre forhold synes å være sentrale i Norge:

Det er et kjent forhold at faget er lærebokdominert i skolen, og dette blir også støttet av undersøkelser. (Vestre, 1980). I Norge skal alle lærebøker godkjennes, men det er tvilsomt hvor mye denne godkjenningen betyr i praksis for utformingen av læreverket.

Lærerens utdanning er videre en sentral faktor. Her har vi i Norge hatt betydelige problemer. Fram til 1990 har det ikke vært nødvendig med faglig utdanning i matematikk for å kunne undervise matematikk fram til 9.klasse i grunnskolen.

Et annet forhold som styrer matematikkundervisningen, er sentralgitte prøver, først og fremst avgangsprøven i matematikk. Denne holdes i slutten av 9.klasse. Fra sentralt hold - Grunnskolerådet - er det nok sentralt gitte prøver som er det mest direkte styringsinstrumentet.

La oss nå se på systemet med prøver og prøveformer i Norge som kanskje det viktigste elementet for å kunne innføre den nye mønsterplanen.

PRØVER OG PRØVEFORMER SOM STYRINGSINSTRUMENT

Formell vurdering og bruk av karakterer i norsk grunnskole

Uttrykket formell vurdering som det brukes i norsk skole gjelder lærernes vurdering ved hjelp av karakterer. Tidligere var det formell vurdering fra første klasse. Med lov om grunnskolen fra 1969 ble det innført formell vurdering bare på ungdomstrinnet. På barnetrinnet skulle en ha "uformell" vurdering som læreren framsatte muntlig eller skriftlig med vanlige norske ord og uttrykk.

Etter innføringen av Mønsterplanen av 1974 tok en opp hele vurderings-spørsmålet gjennom omfattende komiteutredninger. Komiteene var klart

politisk sammensatt og ble av enkelte sett på som Arbeiderpartiets forsøk på å avskaffe karakterer i grunnskolen.

Det ble sterke reaksjoner mot disse utvalgenes anbefalinger og avskaffelse av formell vurdering i grunnskolen har siden ikke stått på den politiske dagsordenen, annet enn gjennom sporadiske forsøk på gjeninnføring av karakterer i hele grunnskolen. Hvordan er så den formelle vurderingen i norsk grunnskole og hvordan brukes den av lærerne?

Vurdering av elevprestasjoner foretas etter en 5-delt skala der en har følgende betegnelser (karakterer):

S - Særs godt (beste karakter)

M - Meget godt

G - Godt

Ng- Nokså godt

Lg- Lite godt

Disse kategoriene knyttes så til normalfordelingen (Gauss kurven) dersom en har et stort antall elever som sammenliknes.²⁰ En bestemt slik fordeling av prosenttallene:

4% - 24% - 44% - 24% - 4%

har blitt stående som et av de karakteristiske trekkene ved vurderings-systemet i norsk grunnskole.

De fleste lærere bruker denne prosentfordelingen med en rimelig grad av forsiktighet. Der hvor den imidlertid spiller en betydelig rolle er ved sentral vurdering (der en har store elevgrupper). Vi bruker her betegnelsen "sentral vurdering" for den elevvurderingen som skjer på bakgrunn av sentralt gitte prøver.

Sentrale prøver og vurdering i matematikk

I grunnskolen i Norge har en *avgangsprøve* i de tre skriftlige fagene: Norsk, matematikk og engelsk. Disse prøvene arrangeres fylkesvis og på den måten at en hvert år trekker hvilket fag det enkelte fylket får. Dette får lærerne og elevene greie på ca. to uker før prøven holdes.²¹ En må således forberede seg på alle fagene. Avgangsprøven arrangeres av skoledirektøren i det enkelte fylket, men oppgavene er Grunnskolerådets ansvar. Oppgavene blir laget anonymt, men Departementet er formelt ansvarlig.

Vi skal ikke gå detaljert på hvordan systemet omkring vurderingen er organisert, men kort bemerke at hver besvarelse blir vurdert av to sensorer som skal komme fram til en karakter for prøven.

På forhånd møtes utsendinger fra hvert fylke som har elever i matematikk til avgangsprøven, i Grunnskolerådet i Oslo. Her gjennomgås et lite antall besvarelser, det utarbeides retningslinjer for vurderingen og forslag til karaktergrenser settes opp.²² Hvis karakterfordelingen for et helt fylke ved den endelige sensuren ikke faller "tilstrekkelig nær" den ideelle normen vil karaktergrensene bli justert lokalt i fylket.

En annen type sentral prøve er de såkalte *normerte prøvene*. Disse blir tilbudt skolene av Grunnskolerådet og de avholdes innenfor en bestemt kort tidsperiode. Resultatene til utvalgte elever (for eksempel de som er født på en spesiell dato) blir sendt inn til databehandling og skolene får tilbake poenggrenser med forslag til karaktersetting.

De normerte prøvene har flere funksjoner. På den ene siden er de et tilbud til læreren som hjelp for egen karaktersetting. Læreren får informasjon om nivået i klassen i forhold til et "landsgjennomsnitt". På den andre siden vil det være et diagnoseinstrument for læreren ovenfor den enkelte eleven.²³ De normerte prøvene har hatt en sterk posisjon i matematikundervisningen i Norge. Antall lærere som har brukt dem har vært opp mot 90%.

De normerte prøvene har også blitt brukt i undersøkelser for å kartlegge utviklingen av elevprestasjoner over tid. (Jernquist, 1982) Slike resultater har inngått i politiske diskusjoner om nivået i undervisningen.

Det var tidligere tilbud om normerte prøver i matematikk på hvert klassetrinn i ungdomsskolen (7.-9.klasse). Ved overgang til ny mønsterplan fikk en et problem: Siden lærestoffet ble angitt for 3-års perioder var det spesielt vanskelig å fastlegge et innhold for prøven i 8. klasse. Den har nå blitt sløyfet.

Den modellen en følger nå er en prøve i begynnelsen av 7. klasse der en i hovedsak henter spørsmålene fra barnetrinnets pensum, og en prøve på våren i 9.klasse der en kan ta opp det meste av hele ungdomstrinnets pensum.

Både de normerte prøvene og avgangsprøven bidrar til elevenes matematikk-karakter. Avgangsprøven direkte ved at, dersom elevene avlegger avgangsprøve kommer karakteren på vitnemålet. De normerte prøvene indirekte, som tilbud for lærerens karaktersetting (standpunkt).

Prøvene har ulikt omfang. Mens avgangsprøven har et omfang på 5 klokke timer er omfanget på de normerte prøvene 90 minutter. Dette betyr at de ikke direkte kan sammenlignes innholdsmessig. Likevel viser utviklingen de siste årene at mange utviklingstrekk gjør seg gjeldende i begge prøvene. Hvordan kan vi så karakterisere innholdet i de norske prøvene?

SENTRALE PRØVER - INNHOLD OG UTVIKLINGSTREKK

Normerte prøver

De normerte prøvene er tredelte:

Delprøve 0 - inneholder en hoderegningsdel. (læreren leser regnestykker som elevene skal besvare etter hvert)

Denne delen er ny med M 87 og begrunnelsen er at en ønsker å legge øket vekt på hoderegning ved innføring av ny teknologi i matematikkundervisningen. Totaltid er 6 minutter.

Delprøve 1 - er en prøve i grunnleggende ferdigheter. Det er ikke tillatt å bruke lommeregner på denne delen.

Delprøve 2 - kan vi kalle problemløsningsdelen. Her er oppgavene noe mer sammensatte.

Delprøve 1 og 2 gjenspeiler strukturen i avgangsprøven. Elevene får utdelt lommeregner etter å ha levert Delprøve 1. De bestemmer hver for seg hvor lang tid de vil bruke på Delprøve 1.

Nedenfor følger eksempler på oppgaver i normerte prøver for 7.klasse (M7-88) og 9.klasse (M9-89) som følger ny mønsterplan (M 87).

M7-88 Delprøve 1: Oppgave nr. 3



Eva gjør innkjøp til helga. Hun kjøper 2 pizzaer, 3 liter brus, 1/2 kg druer.

Før Eva betaler, gjør hun et overslag for å finne ut omtrent hvor mye varene vil koste.

Vis her hvordan Eva gjør overslaget:

2 pizzaer _____ kr

3 liter brus _____ kr

1/2 kg druer _____ kr

Til sammen _____ kr

M7-88 Delprøve 1: Oppgave nr. 6

Finn ut hvilket av disse tallene

0 1 2 3 5 7

som passer inn i ligningen:

$$5x - 3 = 12$$

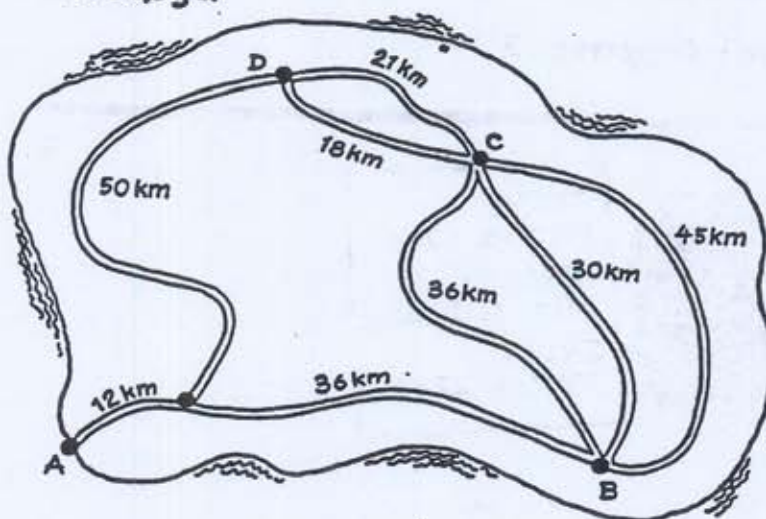
$x =$ _____

6

M7-88 Delprøve 2: Oppgave nr. 17

Vestøya

17



Ovenfor ser du et kart over Vestøya.
Kari og Lise sylder rundt på denne øya.

- a Hvor lang er den korteste ruten fra A om B, C, D og tilbake til A?

_____ km

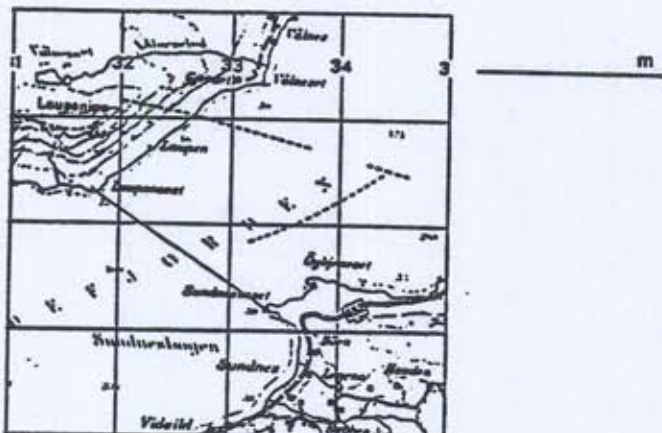
- b Finn en rute som er 173 km fra A om B, C, D og tilbake til A.
Tegn ruta tydelig inn på kartet.

M9-89 Delprøve 1: Oppgave nr. 10

Nedenfor ser du en del av et kart fra Rovdefjorden.

Kartet er i målestokken 1 : 50000

Hvor langt er det fra Laupsneset til Sundneset?



10

M7-88 Delprøve 2: Oppgave nr. 12a

Nedanfor finn du eit utklipp frå ei avis om sykklar som er melde stolne i april i år, og ein tabell frå eit forsikringsselskap som viser kva slags erstatning ein kan rekne med for sykklar som blir stolne.

31 sykklar er melde stolne i april i år

Det har vore ein urovekkjande auke i talet på sykkeljuveri den seinere tida. Berre på den siste månaden er 31 sykklar melde stolne. Det er ein auke på ca. 15% frå april i fjor.

Sykkelens alder i år	Erstatning i prosent av gjennomsnittet
0-1	100
1-2	90
2-3	81
3-4	73
4-5	66
5-6	60
6-7	53
7-8	48
8-9	43
9-10	39

Ved sykkeljuveri utbetaler eit forsikringsselskap ei erstatning som er avhengig av kor gammal sykkelen er, sjå tabellen ovanfor.

Bror til Siri fekk ny sykkel i januar 1985. Sykkelen kosta 3215 kr. Han var så uheldig å bli fråstolen denne sykkelen i april 1988.

- a Kor mange prosent erstatning får ein for ein stolen sykkel som er 1 ½ år?

12

Matematikkfaget er nå det eneste faget som har normerte prøver på 7. klassetrinn. Prøvene som er referert til ovenfor er ment å vare i 3 år, med mindre justeringer. Det vil bli interessant å se hva som blir besluttet ved neste korsvei.

Avgangsprøven

Selv om det har skjedd en viss utvikling gjennom 1980-årene, har avgangsprøven vært forholdsvis stabil i denne tiden. La oss først se på avgangsprøven som den har vært. Vi tar for oss avgangsprøven våren 1988 (som faktisk er den nest siste regulære prøve etter M 74).²⁴

Denne prøven føyer seg inn i rekken av "tradisjonelle" prøver. Den er inndelt i to delprøver: Delprøve 1 og Delprøve 2. Oppgavene i Delprøve 1 føres direkte på arket og prøven er ment å teste grunnleggende ferdigheter. I Delprøve 2 blir elevene presentert for mer sammensatte oppgaver. Oppgavene skal her føres på egne ark og det blir også lagt vekt på føring.

Dersom vi skal trekke fram en utvikling i 1980-årene, så har vi fått endel nye oppgavetyper: (Eksempelene er fra avgangsprøven 1988)

Overslagsregning (oppgave 4c)

$$\frac{5285 \cdot 19,5 \cdot 175}{100 \cdot 360}$$

Gjør overslaget på oppgave 4c her:

Ikke entydigt svar (Oppgave 5)

En eske skal ha et volum på 2400 cm³.

Finn mål for lengde, bredde og høyde slik at volumet blir 2400 cm³.

Lengde: _____ cm Bredde: _____ cm Høyde: _____ cm

Trekke informasjon ut av en tabell
(Oppgave 7). Elevene skal arbeide
med følgende tabell:

Tabellen nedenfor gir oversikt over folkemengden i Norge fra 1950 til 1980. Tabellen viser også hvordan en regner med at folkemengden vil utvikle seg fram til år 2000. Folkemengden er oppgitt i antall tusen innbyggere og delt inn i fire aldersgrupper: 0—6 år, 7—15 år, 16—66 år, 67 år eller eldre.

Aldersgruppe	1950	1960	1970	1980	1990	2000
0—6 år	442	431	458	375	361	363
7—15 år	399	559	553	590	474	476
16—66 år	2172	2268	2446	2603	2763	2864
67 år eller eldre	268	337	430	525	617	617

Her spørres det etter hvilken aldersgruppe 0-6år, 7-15år, 67år eller eldre som økte mest (Spørsmål a), hvor mange prosent av befolkningen som ventes å være 67 eller mer i år 2000 (Spørsmål b) og en skal gi en grafisk framstilling av befolkningsutviklingen for aldersgruppen 0-15år (Spørsmål c).

Dette er oppgavetyper som også passer til den nye mønsterplanen. Geometrien har forandret seg lite, det samme har oppgavene i elementære ferdigheter som tallregning, prosent og enkel algebra.²⁵

Hvordan kan vi så forvente at utviklingen blir videre framover når det gjelder avgangsprøven? Avgangsprøven er et virkemiddel som kan brukes for å styre undervisningen.

Det systemet vi har i Norge for å innføre forandringer er å gi ut såkalte typeoppgaver, for å forberede lærerne på oppgavetyper og oppgavesett som vil komme. Høsten 1988 presenterte Grunnskolerådet typeoppgaver i de skriftlige fagene norsk, matematikk og engelsk. Våren 1989 kom den første avgangsprøven etter den reviderte mønsterplanen. Hvilke tendenser kan vi trekke ut av disse for matematikkfagets vedkommende?

Fra M 74 til M87: Grunnskolerådets typeoppgaver (november 1988) og avgangsprøven våren 1989

Typeoppgavene skal gi signaler ut fra ny plan hvordan en kan tenke seg at avgangsprøven skal være. La oss se på noen av oppgavene som vi finner i typeoppgavesettet:

Typeoppgavene kan også ses på som et forsøk der en vil få tilbake kommentarer fra lærerne.

For å gi et bredest mulig spekter med oppgaver ble det laget to oppgavesett (Sett A og Sett B). Begge settene var delt i Delprøve 1 (uten lommeregner) og Delprøve 2 (med lommeregner). I Delprøve 2 i Sett A var alle oppgavene knyttet til et tema: Idrettslaget. Ellers inneholdt settene de samme oppgavetypene.

Når det gjelder det vi kan kalle prøvens innhold ble tre punkter spesielt fremhevet som aktuelle.²⁶

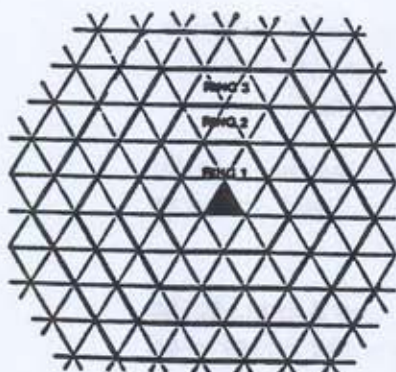
Oppgaver som gjenspeiler matematikkens redskapsfunksjon.

Oppgaver som prøver elevene i å bearbeide data og vurdere informasjon av matematisk karakter, i former som de vil støte på i samfunn og yrkesliv.

Oppgaver der elevene får vist sin fantasi og i større grad enn tidligere kan arbeide kreativt.

Som eksempel på disse typene kan vi trekke fram:

- 15 Petra skal lage et lappeteppe til å ha på bordet.
Lappeteppet er satt sammen av trekanter som vist på figuren.
Sidekanten i trekantene er 5 cm.



- Hvor mange trekanter er ring 3 sammensatt av?
- Hvor mange cm er «den ytre omkretsen» av ring 2 på teppet?
- Fyll ut resten av skjemaet på svararket.
- Hvordan kan du beregne
 - antall trekanter?
 - «den ytre omkretsen» i cm for en vilkårlig «ring» (RING n)?

- 12 Tabellen nedenfor viser befolkningen i Norge etter alder. Tallene er gitt i prosent.

Alder	1960	1970	1980
0-9 år	17,0	16,5	13,8
10-19 år	16,2	15,7	15,9
20-29 år	11,4	14,8	15,0
30-39 år	13,4	10,4	14,1
40-49 år	14,0	12,1	9,8
50-59 år	11,9	12,3	11,0
60-69 år	9,1	9,8	10,5
70-79 år	5,1	6,2	7,0
80 +	2,0	2,2	3,0
Alle aldre	100,0	100,0	100,0

- Hvor mange prosent av befolkningen var over 60 år i

1960: _____

1970: _____

1980: _____
1. november 1960 var det 71 182 personer over 80 år.
Gi et overslag over den totale befolkningen i Norge på dette tidspunktet.
Gjør oppgave 12b her:
- Du skal beskrive befolkningsutviklingen i Norge 1960-1980 ut fra tabellen.
Hvilke to forhold mener du spesielt bør trekkes fram i en slik beskrivelse?
Skriv oppgave 12 c her:

Våren 1989 fikk de skolene som hadde valgt å starte med M 85 tilbud om å la elevene få *avgangsprøve etter ny plan*. Det er grunn til å se nærmere på denne spesielle prøven.

Det som skilte dette oppgavesettet fra tidligere avgangsprøver var at det var tatt inn noen oppgaver som var utradisjonelle samt at noen av oppgavene var samlet om et *tema* (klasserommet). Et annet trekk var at det fulgte et *svarark* som vedlegg. Svararket inneholdt figurer og oppsett for grafisk framstilling. Oppgavesettet forøvrig skilte seg ikke vesentlig fra det tradisjonelle oppgavesettet.²⁷ Hvilke oppgavetyper var så "nye" i dette settet? La oss se på to:

Oppgave 15

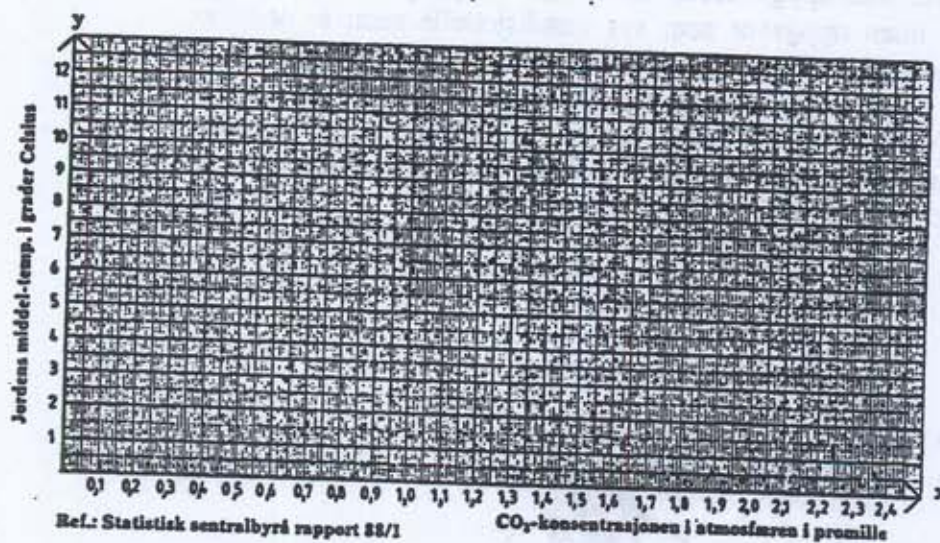


Du skal gjere eit overslag over kor mange ord ei bok (roman utan bilete) inneheld.

- a) Gjer greie for korleis du kan gje eit overslag over kor mange ord det er på ei side utan at du må telje alle orda.
- b) Gjer så greie for korleis du kan gje eit overslag over kor mange ord det er i romanen.
- c) Korleis kan du kome fram til eit meir nøyaktig overslag?

Oppgave 18

Det er funne ein samanheng mellom middeltemperaturen på jorda i celsiusgrader (y) og CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren i promille (x). (CO_2 tyder karbondioksyd).



Samanhengen er attgjeven på figuren ovanfor og på svararket, og ein kan seie at punkta ligg omtrent på ei rett linje.

- Teikn ei rett linje som best mogleg syner denne samanhengen (ligg «nærast» punkta).
Teikn denne linja inn på figuren på svararket.
- Bruk denne linja og finn middeltemperaturen på jorda når CO_2 -konsentrasjonen er 1,15 promille.
- Bruk linja og finn CO_2 -konsentrasjonen når middeltemperaturen er 8,5 celsiusgrader.
- Kva for ei av dei tre likningane under bestemmer den linja som ligg «nærast» dei oppgitte punkta?
 - 1 $y = -50x + 1$
 - 2 $y = 50x - 10$
 - 3 $y = 5x + 1$
- Gi ei forklaring på kvifor ingen av dei andre likningane kan vere korrekte.

Vi merker oss at det i begge oppgaver bes om *forklaring*. Videre er det lite utregninger som skal foretas. Dette har bidratt til å stille spørsmålet: *Hva er matematikk?* Mange lærere har tydelig følt seg usikre på hvilke oppgavetyper som vil bli gitt i avgangsprøven framover.

Det må her trekkes fram at det nok kan være et misforhold mellom lærebøkene som brukes og enkelte oppgaver som gis ved avgangsprøvene.

I forbindelse med sensuren sendte Grunnskolerådet ut et brev til alle sensorene der en ba om reaksjoner på dette oppgavesettet (og typeoppgavene). Ut fra reaksjoner som har kommet inn kan en trekke den slutningen at det nå er en viss usikkerhet blant lærerne og kravet om en langsom innføring av nye oppgavetyper står sterkt.

III PERSPEKTIVER

UTVIKLINGSTREKK

I Norge er en i gang med å innføre M 87 og det er tegn til en endring av matematikkundervisningen. Hvilke utviklingstrekk er det som trer fram dersom vi forsøker å se framover?

M 87 la stor vekt på det lokale læreplanarbeidet og som følge av dette opplever norsk skole opplever et *spenningsforhold mellom lokal utvikling og sentral styring*. Hvor skal grensene settes - hvor langt kan de lokale myndighetene gå?

Et slikt tilfelle er sterkt omdiskutert nå. Oslo har satt mye ressurser inn på å utvikle en egen "Oslo-plan" (presisering av Mønsterplanen). Denne planen vil få betydning også nasjonalt og skolemyndighetene i Oslo legger ikke skjul på at de gjerne ser den "eksportert" til resten av landet. Det er delt syn på Oslo-planen i den nåværende koalisjonsregjeringen og behandlingen videre blir en viktig prinsipielt sak i forholdet: sentral styring - lokal utvikling.

En annen diskusjon som vi også ser i Norge nå gjelder kvalitet i undervisningen. Foreløpig har denne diskusjonen fått få konsekvenser for innholdet i de ulike fagene. Selv om det er en fare for at en kvalitetsdiskusjon kan knyttes til en snever bruk av vurdering i matematikk, må en håpe at en nå vil få et bredere diskusjon der mange sider ved undervisningen trekkes inn.

Et annet forhold som kommer inn i utviklingen i Norge, som delvis henger sammen med det som er nevnt, er myndighetens satsing på sentrale skolefag. Norsk, matematikk og engelsk har fått øket oppmerksomhet fra myndighetenes side. For eksempel har matematikk blitt obligatorisk i lærerutdanningen fra høsten 1990 og timetallet i matematikk og norsk har blitt øket i begynnerundervisningen.

Det gjenstår å se på hvilken måte disse forholdene vil få konsekvenser for den faglig-didaktiske utviklingen i matematikk. La oss kort ta fram noen faglige trekk vi kan se knyttet til det sentrale nivået.

Hvis vi tar utgangspunkt i de tendensene vi kan fornemme i Grunnskolerådets prøver, vil følgende utviklingstrekk være interessante å diskutere:

- Formalisering av situasjoner, kommunikasjon av metoder og resultater
- Matematikk knyttet til hverdagssituasjoner

Dette er utviklingstrekk som vi finner i flere land (jmf. Skovsmose, 1989).²⁸

FORMALISERING AV SITUASJONER - KOMMUNIKASJON AV METODER OG RESULTATER

Arbeid med "virkelige" situasjoner

Et trekk ved endel sentralgitte oppgaver har vært at elevene har blitt presentert for situasjoner som en har søkt å gi en realistisk beskrivelse hentet fra dagligliv og samfunnsliv. For eksempel ved utsnitt av avisutklipp og bruk av varierte beskrivelser - tekst, bilder og grafer. Mindre bruk av ferdig oppstilte oppgaver som inneholder matematiske formuleringer.

Oppgavene legger opp til at elevene skal strukturere situasjoner og trekke ut vesentlige egenskaper. Dette blir også gjenstand for spørsmål som blir gitt en vurdering. Elevene blir bedt om å begrunne og å forklare hva de kan trekke ut av en situasjon.²⁹

Begrunnelsen for dette har vært å understreke matematikk som verktøy og at denne fasen står sentralt i bruk av matematikk. For å bruke Polyas terminologi om problemløsning, hører dette med til "Å forstå problemet", som er den innledende fasen i enhver problemløsning (jmf. Polya, 1957).

Kommunikasjon av metoder og resultater

Knyttet til begrepet kommunikasjon hører også forholdet: Til hvem. Tradisjonelt har dette vært til læreren. Andre aktører kommer nå inn.

Mønsterplanen understreker samarbeid mellom elever også i matematikk. Elevene skal derfor trenes opp til å kommunisere med hverandre. Dette betyr at en skal arbeide med ulike måter å kommunisere matematikk på. Bruk av muntlig matematikk skal således trekkes inn.

Metoder kommuniseres ofte ved hjelp av vanlig språk. Dette kan vi se spor av i de nyere matematikkoppgavene der en blir bedt om å forklare og beskrive. Spørsmålet som reiser seg er hvordan slike svar skal vurderes.

Informasjonsteknologien har imidlertid ført til stort behov for å formidle metoder i et formelt språk - som så i neste omgang kan bearbeides av en datamaskin. Å formulere algoritmer med tiltagende formalisering vil derfor stå helt sentralt i matematikkundervisningen framover. Å skrive formler hører naturlig med til denne prosessen, men vi savner verktøy/språk for å uttrykke matematiske forhold/algoritmer tilpasset bruk av datamaskin. De tradisjonelle programmeringsspråkene som vi har er neppe egnet til formålet.³⁰

I mønsterplanen har slike elementer blitt ført inn i emnet Datalære i matematikk. Vi finner formuleringer som:

Data og informasjon: Tolking av data og trening i å trekke ut informasjon.

Arbeid med kjente algoritmer fra elevenes nærmiljø og fra andre emner i matematikk: Oppskrifter, bruksanvisninger, formel. (M 87, s.203)

Denne typen oppgaver har imidlertid ikke blitt ansett å høre til "datalære", noe som nok skyldes "avstanden" til datamaskinen.

MATEMATIKK KNYTTET TIL HVERDAGSSITUASJONER

Gjennom oppgaver knyttet til "virkelige" situasjoner søker en å knytte bruk av matematikk til dagliv og samfunnsliv. Elevene skal på den ene siden se matematikken knyttet til sin erfaringsverden, på den andre siden er det viktig at de ser eksempler på hvordan matematikk kommer inn i samfunn og yrkesliv.

Bruk av flere oppgaver knyttet til et felles tema er et forsøk på å understreke dette aspektet. Andelen av de matematikkoppgavene som tar for seg slike situasjoner er nok også økende, dersom en ser på utviklingen av avgangsprøver gjennom 1980-årene.

Et nytt aspekt er forholdet at en også her legger vekt på kommunikasjon av metoder og resultater.

PROBLEMER

Utviklingen er ikke uten problemer, og det er flere forhold som bør trekkes fram. La oss se på to slike problemområder.

Hva er matematikk og hvordan også gi en matematisk skoleing?

Spørsmålet: Hva er matematikk? er et filosofisk og kunnskapsteoretisk spørsmål, som ligger utenfor vår diskusjon. Vi kan presisere spørsmålet til: Hva er skolematematikk?

Hver generasjon bør og må ta dette spørsmålet opp. Perioden fra midt i 50-årene til midt i 70-årene har vist at en ikke bør gi et altfor radikalt svar på spørsmålet - skolematematikken fra en generasjon til den neste bør nok ha en stor felles kjerne. Ikke desto mindre er det nødvendig å ta opp spørsmålet, informasjonsteknologien har allerede hatt store konsekvenser og vi er bare ved begynnelsen av en utvikling.

En kritikk mot utviklingen i Norge fra en god del lærere har vært at utradisjonelle oppgavetyper ikke er matematikkoppgaver og i denne sammenhengen blir forholdet til videregående matematikkopplæring ofte trukket fram.

Grunnskolen oppgave er klart å gi et fundament for videre matematikkopplæring. Mønsterplanen slår imidlertid fast at grunnskolen gir det som skal være grunnlaget.³¹

En læreplan er et kompromiss og mønsterplanen er intet unntak. Som et tillegg til grunnleggende ferdigheter, er det innført utforskning og oppdagning som matematiske elementer. Oppgaver der elevene skal prøve seg fram, gjette en løsning, har begynt å dukke opp.

Mange ser på dette som en viktig side ved hva (skole)matematikk er. Mange er imidlertid skeptiske. Oppgavetypen blir klassifisert som problemløsning og problemløsning kan en forholde seg til.

På dette feltet vil det være en spennende og viktig utvikling framover. Her er en ikke minst avhengig av hva som skjer i videregående skole.

Informasjonsteknologien og matematikkundervisningen

Utviklingen går raskt og langsomt på samme tid. Raskt, fordi vi gjennom 80-årene har sett en utrolig utvikling når det gjelder datamaskinens muligheter innenfor matematikkfaget. Langsomt, fordi mange føler at vi ikke har tatt opp de egentlige utfordringene og har kommet kort når det gjelder å vite hvilke kunnskaper elevene får ved bruk av ny teknologi og hvilke kunnskaper vi ønsker at de skal få.

Innføring og effektiv bruk av teknologien har vist seg mer ressurskrevende enn det noen kunne forestille seg i begynnelsen av 1980-årene - ressurskrevende i form av tid som går med til å nyttiggjøre seg teknologien.

For at bruk av informasjonsteknologi skal komme inn i skolen må den være enklere å bruke og gi bedre resultater enn om en ikke brukte den. På dette området har også enkle verktøy som regneark vist seg for krevende for andre enn den interesserte læreren.

Dette er den største utfordringen for 1990-årene: Å nyttiggjøre seg de store investeringene som er gjort i form av utstyr og kompetanseoppbygging i skoleverket.

HENVISNINGER

¹ Norge har ikke noe tidsskrift for matematikkundervisning og heller ingen matematikklærerforening. Norge hadde tidligere et slikt tidsskrift: SYMBOL, men dette fikk bare en levetid på 10 år, fra 1977 til 1987. (1990 har Norge igjen fått et tidsskrift for matematikkundervisning: TANGENTEN. Förf anm).

² Mønsterplanen som ble påbegynt i 1984 skulle være en revisjon av den gjeldende mønsterplanen (fra 1974) - M 74

³ En stående bemerkning i Norge når det gjelder utviklingen i skole og undervisning, er at Norge tar etter Sverige, og for å sette dette ytterligere på spissen blir det ofte hevdet at først så innfører Sverige en skolereform, så forlater de den, så blir det samme innført i Norge under henvisning til at forholdene i Norge og Sverige er ulike. Slutten på historien er at en forlater reformen i Norge også.

Jeg har lyst til å knytte dette opp mot noe som skjedde på faggruppens første møte (16. august 1984 i Oslo).

Under sin rundgang kom utvalgte medlemmer av Grunnskolerådet også til matematikk-gruppen. Alle bar de med seg Lgr 80 sammen med en rekke andre dokumenter. Da de slo seg ned ved vårt bord falt det seg slik at flere hadde Lgr 80 liggende på toppen av bunken. Jeg kunne da ikke dy meg å spørre om Lgr 80 var å betrakte som et grunnlag for planarbeidet i Norge. Etter en stund oppdaget jeg at ingen hadde den svenske læreplanen på toppen av bunken lenger.

⁴ Det hadde også vært en viss aktivitet innenfor den sentrale skoleadministrasjonen i begynnelsen av 1980-årene. Grunnskolerådet hadde opprettet et matematikkutvalg i 1981 der en drøftet hvordan matematikkfaget burde forandres. Matematikk-utvalget ga ut heftet "Matematikken i grunnskolen" i 1982. Videre arrangerte matematikkutvalget en matematikk-konferanse våren 1983. Her ble det blant annet trukket inn forelesere fra Sverige (Wiggo Kilborn).

Også andre faggrupper ble etablert og Grunnskolerådet ga ut en egen læreplanserie der en presenterte problemstillinger for de enkelte fagene (Norsk, engelsk, samfunnsfag, musikk mm.)

⁵ Grunnskolerådet ble oppnevnt av en borgerlig regjering fra 1. januar 1984. Oppnevningstida var 4 år. En innledende konferanse ble holdt høsten 1983. (Grunnskolerådet, 1984) Her var flere av de som seinere kom til å arbeide med planen tilstede. I en slik sammenheng er det også interessant å merke seg hvilke utenlandske gjester som var tilstede. Fra Sverige finner vi Gunilla Svingby som foredragsholder.

Det var klart på dette møtet at hovedoppgaven til det nye Grunnskolerådet skulle være å lage en ny (revidere) Mønsterplan for grunnskolen som var fra 1974.

Like etter årsskiftet tok rådet til med å utarbeide de overordnede prinsippene for planen. Dette ble seinere en generell innledning som inneholdt bakgrunnen for fagplanene.

⁶ Prinsippet om tilpasset undervisning lå hele tiden bak arbeidet, og en søkte ofte etter formuleringer som skulle gjenspeile dette i fagplanen. Når det gjaldt spørsmålet om lokalt læreplanarbeid førte dette til lange diskusjoner om i hvilken grad en kunne binde lærestoffet og metodene gjennom formuleringer i planen. Tverrfaglig undervisning var det prinsippet som fikk den dårligste behandlingen. Det var ikke organisert samarbeid fra den sentrale ledelse av arbeidet. Gruppene arbeidet som mer eller mindre rene faggrupper. (Dette gjaldt iallfall for matematikk og de fagene der matematikk ville kunne inngå i tverrfaglige opplegg.)

⁷ Ser vi på matematikkgruppen hadde ett av medlemmene erfaringer fra en tidligere revisjon av den forrige mønsterplanen (M 74). Ett av medlemmene var også med i Grunnskolerådet og skulle være bindeledd mellom rådet og faggruppen. Sekretæren var ansatt i Grunnskolerådets sekretariat og var bindeledd mellom sekretariatet og gruppen.

⁸ I ettertid var nok dette et mistak. Vurdering i matematikk er nær knyttet til arbeidsmåten i faget. At en unngikk problemfeltet i mønsterplanen førte til at det ikke ble noen diskusjon om dette forholdet knyttet til planen. Det seinere arbeid med vurderingsformer har i liten grad gitt rom for en bred diskusjon der lærerne har deltatt.

⁹ Et eksempel på dette var at flere gikk til angrep på planens formuleringer om utviklingslæren.

¹⁰ Av gruppen på seks hadde tre vært med i fagplangruppen for M 87. Gruppen laget "forslag" og det kom klart fram at forslagene ikke skulle være bindende:

Heftene er ment som hjelp til lærerne i deres planleggingsarbeid. Veiledningsheftene viderefører og konkretiserer innholdet både i den generelle delen og fagplandelen i mønsterplanen, og kan ses som et bindeledd mellom denne planen og skolens planarbeid. (Forord - Grunnskolerådet, 1987)

¹¹ Som deltaker i matematikkgruppen vil jeg her komme med noen personlige kommentarer om de overveielsene og beslutningene som etter min mening sto sentralt i fagplanarbeidet.

¹² Dette må sammenholdes med diskusjonen om hvor stor den enkelte skoles frihet skulle være, til å velge lærestoff og metoder. Det syntes som om det som skulle være fellesstoff måtte være som et hovedemne (den overordnede kategorien)

¹³ M 74 la også vekt på anvendelser. Halvparten av hoved-områdene (Algebra, Likninger og andre åpne utsagn og Funksjoner) var imidlertid "matematikk-emner". Dette ga etter manges mening planen en "matematisk" profil.

¹⁴ PUMP (Processanalyser av Undervisning i Matematik/Psykologisk) Prosjekt ved Pedagogiska institutionen ved Göteborgs Universitet, 1973-77.

Østfoldundersøkelsen ga utgangspunktet for en omfattende diskusjon i Norge, som minnet enkelte om det som hadde skjedd i Sverige. Jmfr. Hammervoll og Melbye (1981), Kline, m.fl. (1982), Kilborn (1983)

¹⁵ I slutten av 1970-årene hadde en i Norge en opphetet debatt om bruk av lommeregner i skolen. I et runskriv fra 1978 (Grunnskolerådet, 1978) ble den enkelte kommunen overlatt ansvaret for innføringen av lommeregner i skolen. Vi fikk dermed ulik praksis i kommunene. Diskusjonen gikk i hovedsak på bruk av lommeregner i forhold til barns regneferdighet.

Fra og med 1984 har avgangsprøven i matematikk kommet i to versjoner: En for bruk med lommeregner og en uten. Skolene kunne velge hvilken versjon de ville bruke.

¹⁶ Følgende formulering ble brukt:

Lommeregneren kan tas i bruk på barnetrinnet og er et nødvendig hjelpemiddel på ungdomstrinnet. På barnetrinnet kan lommeregneren være til god hjelp for spesielle elevgrupper. (M 87, s.196)

¹⁷ For eksempel var ingen av veiledningsheftene ferdige på dette tidspunktet. Veiledningsheftene i norsk, matematikk og engelsk forelå først sent på høsten 1987.

¹⁸ Høsten 1987 ble det holdt en matematikk-konferanse i Oslo der en søkte å rette søkelyset mot den nye fagplanen i matematikk. Til tross for bred representasjon fra hele landet har det ikke vært oppfølging av denne konferansen. En rapport ble utgitt etter konferansen uten at den har fått videre konsekvenser.

¹⁹ Et slikt eksempel er godkjenning av lærebøker. I Norge er det en ordning der Grunnskolerådet (ved konsulenter) skal godkjenne lærebøker - ellers er de ikke tillatt brukt i skolen. Her har det vært kraftige konfrontasjoner mellom Grunnskolerådet og forfattere/forlag. Selv om en kan si at forlagene også representerer en sentral styring, viser denne konflikten at Grunnskolerådet ikke vil slippe gjennom bøker som ikke følger hva de mener er planens intensjoner.

Når det gjelder matematikkbøker har dette gitt seg utslag i at så å si alle bøker har blitt nektet godkjent første gang, mest på grunn av hvordan problemløsning og datalære har blitt presentert.

²⁰ Det har fra tid til annen kommet fram en rekke forhold i massemedia om usikkerhet/misforståelser om korrekt bruk av skalaen.

Eksempler er at en rektor ved en skole hadde grepet inn overfor en lærer fordi denne hadde gitt elevene i en klasse "for gode" karakterer. På den andre siden vil neppe en hel klasse få en dårlig karakter. Vi må nok konkludere med at det er tendenser til at karakterskalaen brukes også for små grupper.

²¹ I 1989 hadde Oslo (eget fylke) avgangsprøve i matematikk. Resultatet av trekningen var sperret fram til fredag 12.mai (til skoledagens slutt). Avgangsprøva fant sted onsdag 24. mai.

²² Hver oppgave gis en poengsum, som regel slik at vanskelige oppgaver eller oppgaver med stor arbeidsmengde får større poengsum enn andre. Karaktergrenser foreslås utfra det materialet som foreligger.

²³ I Grunnskolerådets veiledning til de normerte prøvene for 9.klasse (våren 1989 - etter M 87) blir det formulert på denne måten:

FORMÅL

Den primære hensikten med de normerte prøvene er å hjelpe lærerne med finne fram til en karaktergiving som er i samsvar med de retningslinjer reglementet for grunnskolen trekker opp, slik at alle klasser - uansett lærer og skole- blir vurdert så likt som mulig.

Prøvene har også en viss diagnostisk verdi. De er delt inn i delprøver som inneholder oppgaver fra bestemte områder innen faget. Ved å se på elevens skåre på hver enkelt prøvedel, kan læreren danne seg et bilde av hvordan elevene mestrer de ulike delene av lærestoffet (Grunnskolerådet, 1989)

²⁴ De siste elevene som får "tradisjonell" avgangsprøve i matematikk er de som går ut av 9. klasse våren 1989. Fra og med våren 1990 blir det bare tilbudt en avgangsprøve i matematikk - en avgangsprøve som følger M 87.

25 Avgangsprøven 1988. Oppgave 10

- 10 a) Trekk sammen:

$$3x - 4y + 7x - 11y$$

- b) Sett $a = 3$ og $b = -11$ inn i uttrykket $7a + 5b$ og regn ut.

- c) Løs ligningen og sett prøve på svaret:

$$5(x + 3) - (3x - 8) = 9 - 2(3x - 7)$$

Avgangsprøven 1988. Oppgave 14

- 14 a) Konstruer en likesidet trekant ABC med side 8 cm.
 b) AB er også grunnlinje i et kvadrat ABDE som er slik at C ligger inne i kvadratet. Konstruer kvadratet.
 c) Normalen fra C på AB skjærer AB i F. Konstruer normalen.
 d) Regn ut lengden av CF.
 e) Regn ut vinklene i trekanten ACE.
 f) Vis at trekanten CDE er likebeint.
 g) Konstruer parallellen med AC gjennom E.
 h) Denne parallellen skjærer forlengelsen av AB i G. Regn ut lengden av GA og begrunn framgangsmåten.

²⁶ Typeoppgavene ble sendt ut sammen med en veiledning til lærerne. I denne veiledningen ble noen sider ved matematikkopplæringen understreket:

- matematikk som et nyttig redskap
- elevene skal bearbeide data og vurdere informasjon
- løse oppgaver i samarbeid

På denne bakgrunnen ble oppgave-områdene nevnt.

²⁷ Det ble også gitt to andre varianter av avgangsprøven våren 1989: Etter M 74 med lommeregner og etter M 74 uten lommeregner. I alle tre oppgavesettene var Delprøve 1 felles. Det var også felles oppgaver i Delprøve 2. Prøven etter M 87 var for bruk av lommeregner.

Det bør bemerkes at det som skapte størst debatt ved avgangsprøven var uheldige formuleringer i oppgaver som hørte til de tradisjonelle settene. En oppgave var hentet fra veiledningen til den norske "Selvangivelsen" (melding om inntekt og formue som blir gitt til skattemyndighetene). Teksten var ikke entydig, noe som skapte forvirring. Oppgaven ble videre trukket fram i massemedia, da det viste seg at flere stortingsrepresentanter ikke klarte å løse oppgaven.

²⁸ I sin omtale av rapporten: *Voksenutdannelse: Indstilling fra læseplansgruppen i regning/matematik* fra 1987, vurderer Skovsmose denne etter tre perspektiver:

1. Matematik og demokrati
2. Helhedspræget undervisning
3. Matematik og hverdagserfaring

Det første og siste punktet tilsvarer på mange måter de to punktene som er nevnt. "Helhedspræget" undervisning er ikke så sterkt fremme i de norske oppgavene, men innføringen av tema-oppgaver kan ses på som en utvikling i denne retningen.

²⁹ Denne type oppgaver har blitt møtt med kritiske kommentarer, for eksempel at dette ikke er matematikk, og at matematikkoppgaver ikke skal være avhengig av å lese lange tekststykker.

³⁰ Det finnes (programmerings)språk som for såvidt er utformet med tanke på matematisk symbolbruk. Vi kan trekke fram APL (= A Programming Language) konstruert av matematikeren Kenneth E. Iverson i 1962. APL ble opprinnelig laget som en enhetlig matematisk notasjon, og enkelte ser APL som en videreutvikling av nåværende matematisk notasjon (jmf. Peelle, 1986)

En annen mulighet finner vi i programmering knyttet til avanserte matematikk-programmer. (Mathematica)

Felles for begge kategorier er at de neppe er egnet for matematikk på primær- og sekundærtrinnet.

³¹ For første gang står det ikke formulert i mønsterplanen at matematikken skal gi grunnlag for videre utdanning. Dette gjør den selvfølgelig. Utelatelsen må tolkes til at videregående skole ikke skal stille krav overfor grunnskolen.

LITTERATURLISTE

- Gjone, G. (1985) "Moderne matematikk" i skolen. *Internasjonale reformbestrebelses og nasjonalt læreplanarbeid*
Oslo: Universitetsforlaget
- Gjone, G. (1989) Avgangsprøva i matematikk 1988
Oslo: (Foreløpig versjon - stensil)
- Grunnskolerådet (1978) Bruk av lommeregneren i grunnskolen
mm. *Rundskriv, nr 19*.
- Grunnskolerådet (1987) *Veiledende årsplaner i matematikk*.
Oslo: Universitetsforlaget
- Grunnskolerådet (1988) *Prøve i matematikk for 7.klasse (M7-88)*
Oslo: Universitetsforlaget.
- Grunnskolerådet (1989) *Prøve i matematikk for 9.klasse (M9-89)*
Vedlegg: Normerte prøver. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jernquist, S. (1982) *Elevprestasjoner i norsk, matematikk og engelsk*. Oslo: Universitetet i Oslo (Hovedfagsoppgave i pedagogikk) Stensiltrykk
- Kilborn, W. (1981) Att se sig i en norsk spegel
Nämnamn, nr.4 (1980-81)
- Kline, M., Hammervoll, T., Melbye, P.E., Garmannslund, K. og Winther, S. (1981) *Kan Liv lære å regne? Søkelys på skolematematikken* Oslo: Fabritius forlagshus
- Kirke- og undervisningsdepartementet (1974) *Mønsterplan for grunnskolen (M 77)* Oslo: Aschehoug
- Kirke- og undervisningsdepartementet (1987) *Mønsterplan for grunnskolen (M 87)* Oslo: Aschehoug
- Pedersen, J.E. og Rabe, S. (1985) Den nye matematikkplanen
(Redaksjonell artikkel) *Symbol*, Nr. 1a
- Peelle, H.A. (1986) *APL. An Introduction*
New York: Holt, Rinehart and Winston
- Polya, G. (1957) *How to Solve It*
Princeton: Princeton University Press
- Skovsmose, O. (1989) Fremtid i matematikundervisningen
Matematik, Nr.4

Solvang, R. (1986) *Matematikk-didaktikk*
1351 Rud: NKL-forlaget

Vestre, S.E. (1980) *Mønsterplanen og arbeidet i skolen*
(Norsk lærerlags mønsterplanundersøkelse)
Oslo: Didakta norsk forlag a.s