



TANGENTEN

TIDSSKRIFT FOR MATEMATIKK I GRUNNSKOLEN



Metodikksider
Konferanserapporter
Teknologi er det
du gjør den til!

Nr.1 - 1990



TANGENTEN

Tidsskrift for matematikklærere i
grunnskolen.

Utgitt av Caspar Forlag og Kurs-
virksomhet a/s.

Kopiering fra bladet, med unntak
av Riv-ut-sidene, er forbudt uten
redaksjonens godkjenning.

Ansvarlig redaktør: Stieg Mellin-
Olsen

Redaksjonssekretær: Lena
Merethe Fjeldstad

Logo: Jørn Arnold Jensen

Redaksjonens adresse:

Boks 327, 5050 Nesttun

Tlf. 05-10 16 11

Abonnement

Abonnement gjelder for 4 num-
mer. Pris kr. 120. Bestilling til
redaksjonens adresse.

Utgivelsesdatoer 1990 - 1991:

1.9, 1.11, 1.2 og 1.4, 1.9 og 1.11

Meldinger til oppslagstavle:
Redaksjonens adresse.

Kommersielle annonser:

Sjur Århus, Tytebærbrekko, 5353
Straume. Tlf. 05-92 08 53 (etter-
middag)

Annonsepris: 6000 kr for 1/1
side. 3500 kr for 1/2 side. 1800
kr for 1/4 side. Tillegg for farge.
Prisene er eksl. moms.

Sats og trykk: TANGENTEN er
satt med Timeworks Desk Top
Publishing program, og trykket
ved John Griegs boktrykkeri, Ber-
gen.

ISSN 0802-8192

INNHOLD

Velkommen! s.3

ATMs påskekonferanse s.4

Abonnent nr. 0001 s.6

Ole Einars side: Konkurransen for skoleklas-
ser s.7

Teknologi er det du gjør den til! Intervju med
professor Celia Hoyles, London University,
s.8

Marit Johnsen Høines: Om å telle på fin-
grene og litt til. s.11

RIV-UT-SIDER. Metodiske opplegg s. 13

Tage Werner: Språkbruk i forbindelse med
minustegn s. 21

TANGENTENS forbrukerpanel: Vurdering av
Reknereisa s.23

Gjenreis ettøringen! s. 27

Matematikundervisningens politiske dimen-
sjoner, rapport fra en konferanse i London,
s. 28

Velkommen!

Du har det fyrste nummeret av eit nytt tidsskrift i handa. Noreg er eit av dei få landa i Europa som ikkje har eit eige tidsskrift for matematikkundervisning. Her er det! Det er på tide, for me er inne i ei spanande tid når det gjeld undervisninga i faget.

Me står mellom anna framfor store endringar når det gjeld evalueringa i faget. Teikn i tida tyder på at den såkalla målretta evalueringa er på veg inn både i Noreg og i grannelanda. National Curriculum i England som byggjer på det same prinsippet har vakt stor strid. Me skal fylgje med, og voner på ein konstruktiv debatt og utvikling som kjem både elevar og lærarar til del. Neste nummer inneheld reportasje frå konferansen som Telemarkforskning holdt i august med ein av dei leiande engelske matematikkpedagogane.

Elles vil de alt i dette nummeret merke kva slags linje me legg opp til. Kvinneperspektiv, fleirkulturelt perspektiv, matematikken under høgteknologien, og sjølsagt - mykje metodikk.

Me vil og satse på reportasjar frå lokalt utviklingsarbeid som andre kan lære av. Då må vi ha tips. Helst frå stader som har få 0 i postnummeret.

Me må ha over 2000 abonnentar for å halde dette bladet i gang. Dette nummeret blir sendt til alle grunnskulane i landet som har mindre enn 200 elevar. (Dei andre skulane har alt fått tilbod om å abbonera). Det er i alt 3700 grunnskular i Noreg.

Så no kan du rekne etter kva du skal gjere om du synest bladet er liv laga.

Velkomen til TANGENTEN!

ABONNÉR PÅ TANGENTEN

**FOR 120 KR FÅR DU FIRE TETTPAKKETE UTGAVER AV BLADET I ÅRET.
FOR AT BLADET SKAL KLARE SEG MÅ 2. HVER SKOLE I LANDET
ABONNERE. STILLER DERE OPP?**

**I TILFELLE SEND 120 KR TIL Tangenten, Postboks 327, 5051 Nesttun, postgiro
0824 087 1301**

ATM's påskekonferanse

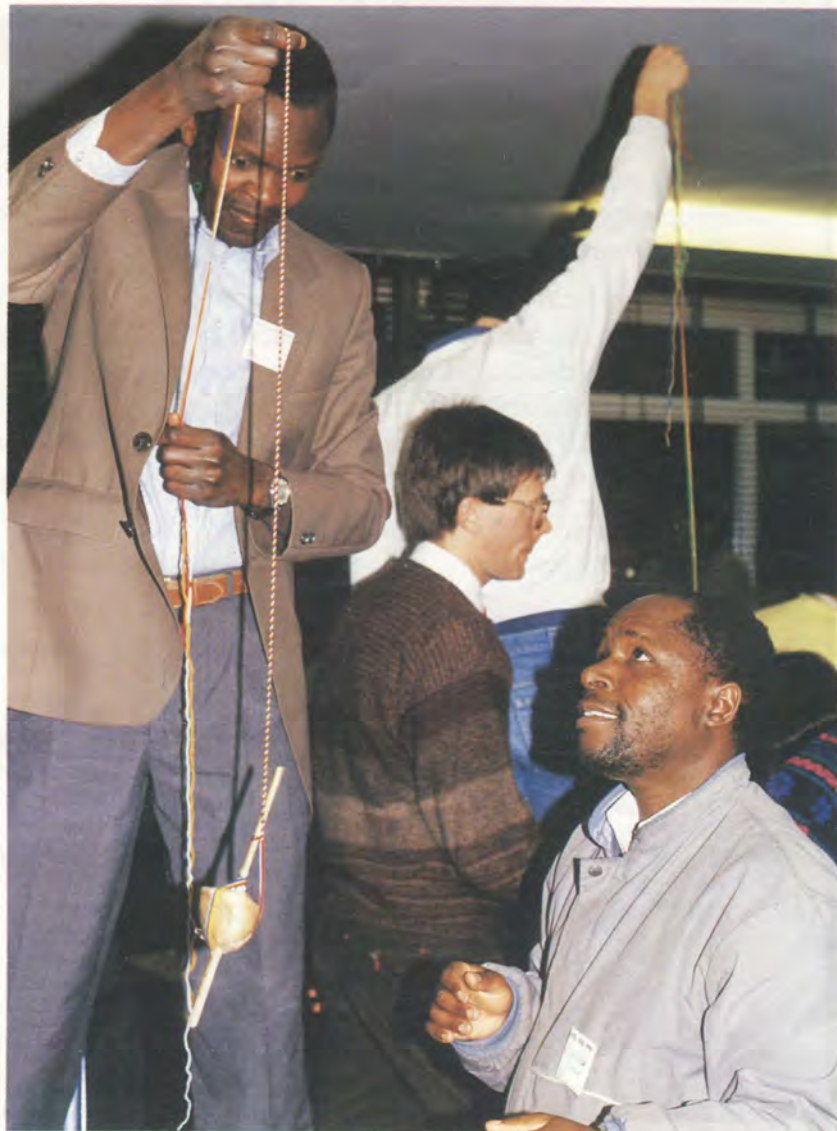
I England har matematikklærere to landsorganisasjoner å velge mellom. En av dem er ATM (Association of Teachers of Mathematics) som årlig arrangerer en påskekonferanse. Konferansen går over fem dager der det pågår forskjellige kurs, og der en kan velge og vrake i lærebøker som er utstilte under hele konferansen.

Dessuten kan en når en måtte ønske det slappe av og boltre seg i matematiske problemer, - små og store på datamaskiner eller ved bruk av det ellers tilgjengelige materialet i en såkalt Workshop. Det være seg konstruksjoner av forskjellige geometriske figurer, tallbehandling eller rett og slett en studie av det ganske omfattende materialet som er tilgjengelig i matematikkundervisningen.

Konferansen er også sted der likesinnede kan utveksle erfaringer og dele frustrasjoner i et vidt sammensatt plenum. Her var matematikklærere fra bl.a Danmark, Israel, Sør-Afrika og Ungarn, og det var en "god" følelse å oppleve at lærere i mange land opplever de samme diskusjonene og frustrasjonene rundt matematikkfaget som lærere her i Norge.

Engelskmennene har nylig fått sin National Curriculum som mange føler er blitt tredd ned over hodene på dem, og Margareth Brown tok for seg denne i sitt innledningsforedrag. I sin kritikk av planen pekte hun bl.a. på at den fikk en dårlig start fordi man innledningsvis beordret plangruppen til å lage en plan med oppskrift på hvordan man skulle undervise matematikk. Når så planen forelå, ble ingenting utprøvd før den ble satt ut i livet.

I denne sammenheng foreleste hun om elevens matematiske kompetanse og holdninger til faget, kontra personlig og sosial dyktighet. Japanerne ble nevnt fordi de er dyktige når det



Konsentrerte lærere på ATM's etterutdanningskurs

gjelder matematisk kompetanse, men som ellers har en dårlig holdning til faget og legger liten vekt på personlige egenskaper. Målene i deres mønsterplan er satt så høyt at ikke alle når opp. I Sverige er målene satt så lavt at man er sikker på at alle klarer det, mens de i Tyskland praktiserer såkalt linjedeling. Elevene går på forskjellige skoler alt ettersom hvilket nivå de befinner seg på og hvilket nivå de velger seg.

Margareth Brown var opptatt av ikke å adoptere disse lands ideer men heller å velge en retning der elevene blir tatt med i planleggingen av sin egen undervisning, og evaluering i forhold til seg selv og andre. Lærere

er ikke "oppdratt" til å tenke slik, og mønsterplanen inneholder heller ikke noe om dette, mente hun. Hun avsluttet foredraget uten å gi noe svar på problemene, men diskusjonen fortsatte over tekoppene som den pågår i lunsj-pauser og i større fora her i Norge.



Adresse: ATM, 7 Shaftesbury Street,
Derby DE3 8YB, ENGLAND
Tlf.: 0332 46599

Melding fra verdensrommet

Meldinger som blir sendt fra romskip i verdensrommet til jordkloden og tilbake, blir sendt i lydform på følgende måte:

1	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1

Det er spesielle signaler for strekene og rundingene, og disse blir sendt i et bestemt antall. På eksempelet over er det i alt 60 streker og rundinger. Når man gir elevene denne oppgaven, kan man på forhånd ha spilt inn signalene på kassett. Rundingene kan ha lyden av en hammer som blir slått mot en spiker e.l., og en leke som piper kan være lyden til strekene. Elevene må notere seg de forskjellige lydene, eller de kan få dem utlevert som ovenfor. Oppgaven går ut på å plassere symbolrekken i et passende rektangel, slik at meldingen kan "leses". Når en har tallet 60, kan rektangelet få forskjellige former: 15x4, 2x30, 3x20 osv. I dette tilfellet er løsningen 15x4. Elevene må skravere feltene der strekene er plassert slik at et bilde trer fram:



En ide kan være at elevene lager liknende oppgaver til hverandre. Det en da kan være oppmerksom på er at dersom antall lydsignaler er et produkt av to primtall, f.eks. $7 \times 5 = 35$, er det lettere å knekke koden.

Dette er et enkelt eksempel på hvordan tallteori kan brukes til å lage koder.



Lag din egen putteboks

De fleste kjenner nok til en putteboks der det er om å gjøre å få rett figur i rett hull i boksen. Oppgaven passer best som gruppearbeid og den lyder som følger: lag en geometrisk figur som skal passe til et bestemt hull i den boksen dere bestemmer dere for. Det kan være en fordel å tegne de forskjellige figurhullene på et ark først. Det som er viktig og som kan være en utfordring til elevene når de går i gang med å konstruere figurene, er at bare en figur skal passe til ett hull. Oppgaven stiller krav til samarbeidsevne men og til å resonnerer seg fram til hvilke geometriske figurer som har og som ikke har familietilhørighet med hverandre.

De som har små søsken har kanskje observert deres sinne når de ikke klarer å få figuren ned i boksen,



men også deres tilfredse smil når de får det til. En ide kan være å lage en figur som ikke passer i noe hull slik at noe av tankevirksomheten også kan konsentreres om hvorfor den ikke passer.

Begge aktivitetene er gjengitt fra kurs som Dave Miller hadde om "Matematikk med mening"



ABONNENT NR. 1 I NORGE

Nysgjerrig og forventningsfull

Lund barne- og ungdomsskole er Tangentens første abonnent i Norge. Odd Ivar Haugen – inspektør og mangeårig matematikklærer – forteller her hvorfor de bestemte seg for å abonnere.

□ - I et møte i samarbeidsutvalget på skolen vedtok vi å abonnere på Tangenten. Først og fremst fordi vi er nysgjerrige på hva det er og hva det kan bidra med, men også fordi vi som realister er interesserte i generell informasjon om faget. Vi håper også på at tidsskriftet kan rette søkelyset på den konflikten vi opplever er mellom Grunnskolerådet og lærebokforlagene. I en tid da det oppfordres til problemløsning og samfunnsaktuelle oppgaver, fortsetter forlagene å gi ut bøker med tradisjonelle matematiske oppgaver, ofte uten rot i virkeligheten. Eksempelvis er det i konflikt med realitetene når lærebøkene opererer med priser i størrelsesordenen av 50.-60.000 på nye biler.

- Når det gjelder forventninger vi har til Tangenten, så håper vi å bli informerte om kurs som skal pågå, nye lærebøker på markedet og andre læremidler som er tilgjengelige i matematikkundervisningen. Ellers er vi selvsagt interesserte i videreutdanning og metodiske tips til undervisningen. At tidsskriftet er tidsaktuelt, er og en selvfølge. Ikke gjør samme feil som Skolebladet ofte gjør der det blir

annonsert kurs med søknadsfrist to dager etter at bladet er sendt ut.

-Selv underviser jeg i matematikk i 7-9 klasse der vi bruker den reviderte utgaven av Min Matematikk. Her opplever jeg en del dårlige oppgavevalg som går på det jeg har nevnt tidligere.

Ellers prøver jeg å gi elevene utfordringer og oppfordrer dem til å bruke datamaskiner og kalkulatorer. Jeg understreker at disse apparatene kun er hjelpemidler og det er viktig at elevene bruker hoderegning og sunn fornuft ved løsning av matematiske oppgaver og ikke automatisk godta svarene de får. Jeg har gitt

elevene problemløsningsoppgaver, men har ikke kalt det for det. Samtidig har jeg hele tiden også vært opptatt av respekten for faget, godta symbolene og bruke dem riktig.

- På sikt ønsker jeg meg flere timer til faget, men også mer tverrfaglig samarbeid. Vi har prøvd det, men det viser seg at tida ikke strekker til, avslutter Odd Ivar Haugen.



Tips oss!

TANGENTEN ønsker å bringe reportasjer fra utviklingsarbeid med bruk av matematikk. Ring eller skriv til oss med tips om slikt!



Jørn Arnold Jensen

**CELIA HOYLES, PROFESSOR I MATEMATIKKUNDERVISNING,
INTERVJUET AV STIEG MELLIN-OLSEN**

Teknologi er det vi gjør den til

Gjennom sitt utviklingsarbeid med bruk av LOGO har Celia Hoyles, professor ved Universitetet i London, skapt seg et verdensnavn når det gjelder bruk av teknologi i matematikkundervisningen. Sammen med sine medarbeidere legger hun til rette situasjoner, de såkalte microworlds, der barna eksperimenterer med sentrale matematiske sammenhenger. Vi ber Celia Hoyles fortelle om sin veg frem til dette prosjektet.

INTERVJUER: Hvorfor ble det nettopp matematikk?

CELIA HOYLES: Så lenge jeg kan huske har jeg ønsket å studere matematikk. Jeg kommer fra middelklassen. Både de to eldre søstrene mine og foreldrene mine ivret alle for at vi skulle gjøre det bra. Vi tenkte aldri over hva vi skulle gjøre det bra i, vi skulle bare lykkes.

Presset var veldig stort. Det du gjorde var aldri helt bra nok. Idag undrer jeg ofte på hvorvidt dette er medvirkende til at jeg fortsatt har vansker med å stoppe å arbeide.

"Dersom jeg hadde vært mann så ville jeg nok automatisk ha blitt forsker"

Vi søstre gikk på en videregående skole med bare jenter. Skolen hadde høy akademisk standard, og det ble gjort helt klart at en forventet at alle jentene skulle gå videre på universitetet.

Jeg foretrakk matematikk som fag i videregående skole. Matte var noe jeg forsto og likte. Det ble derfor til at jeg studerte matte på universitetet.

Da jeg fullførte utdanningen min der hadde jeg ikke peiling på hva jeg skulle gjøre videre. Dersom jeg hadde vært mann så ville jeg nok automatisk ha blitt forsker. Nå ble det til at jeg begynte å undervise. Jeg visste lite om hva det ville si. Fikk en jobb i

Øst-London. Hva jeg ikke innså den gangen var at alle som hadde en solid matematikkutdanning var gull for skolen.

INTERVJUER: Hva er de viktigste erfaringene fra tiden som lærer?

CELIA HOYLES: Det var en tøff skole jeg kom til. Den åpnet øynene mine. På en naiv måte forsto jeg snart at det var en masse folk som ikke likte matematikk i det hele tatt. De så ikke verden slik jeg så den, og var ikke interessert i det hele tatt å se den på den måten heller.

Jeg tok til å lese pedagogisk teori og lærte en del som virket fornuftig for arbeidet som lærer. Jeg leste en hel del om arbeiderklassens forhold til utdanning fordi jeg underviste i Dockland-området. Jeg forsto snart at matematikk ikke var noe som folk der ville tenne på sånn uten videre.

Det personlige forholdet som du utviklet i forhold til elevene var mye mer viktig.

Det var ingen tvil om at etterhvert som ungene lærte å kjenne meg så kunne de bli involvert i matematikk. Det fikk meg til å tenke på hele den følelsesmessige siden ved matematikken. Jeg kunne ikke vente at folk skulle bli involvert i dette faget på samme måte som jeg selv hadde blitt.

Jeg husker f.eks. hvordan jeg lærte å lage kompromisser med klassen. Beslutningene som ble tatt var ikke bare mine, de var også klassens beslutninger. Dette er beslutninger som utgår fra en helhetlig diskusjon, og da

er det enkelte ganger du har lite å si som lærer.

"Jeg lærte å lage kompromisser med klassen"

INTERVJUER: Doktorgraden din var basert på intervjuer av elever om deres forhold til matematikk. Prøvde du å finne ut av ditt eget forhold til utdanningen på denne måten?

CELIA HOYLES: Det hadde mer å gjøre med erfaringene mine som lærer. Jeg følte meg ikke fremmedgjort på skolen, skjønt dette ikke innebærer at jeg alltid var like lykkelig der. Med intervjuene med elevene prøvde jeg å forstå litt mer om hvordan de erfarte matten. Dette, sammen med en del andre ting jeg gjorde, fikk meg til å innse den betydningen forskjellen mellom elevenes erfaringer og mine erfaringer hadde for deres læring.

En annen ting som er interessant nå er at på den tiden jeg tok doktorgraden var jeg fullstendig naiv når det gjaldt betydningen av kjønn. Jeg intervjuet jenter og gutter og jeg gjorde ingen analyser av kjønnsproblematik-

* TANGENTEN vil i hvert av de neste nummere portrettere en internasjonalt kjent kvinnelig matematikkpedagog.



ken. Hva jeg kan se idag, og det er ikke særlig nytt, er at stort sett så vil jenter, uansett hvor mye du peker på hvor dyktige de er, ha problemer med å godta at de er dyktige. Dette gjelder

"Stort sett så vil jenter, uansett hvor mye du peker på hvor dyktige de er, ha problemer med å godta at de er dyktige"

ikke alle jenter eller kvinner. Det er likevel et svært vanlig fenomen at dersom de lykkes så mener de at dette neppe skyldes deres egne kvaliteter. På den annen side, dersom jenter mislykkes vil de gjerne tolke det ut fra seg selv.

Jeg ser det som en sentral ting ved matematikkundervisning at en prøver å overbevise elevene om deres egen fremgang og muligheter. Det å få gode karakterer og ros er ikke nok i

seg selv dersom dette ikke endrer en negativ selvopfatning.

Jeg føler dette selv. Jeg får en rekke signaler om at jeg har lyktes og at jeg har en god jobb. Jeg føler det ikke slik selv. Jeg er fortsatt veldig usikker over hva jeg har gjort og usikker på betydningen av det. Dette kan få meg til å arbeide enda hardere for å gjøre det enda bedre. Jeg tror at kvinner ofte plages av dette på samme måte som jenter i skolen: de ser ikke verdien av seg selv gjennom det de oppnår, men peker på andre årsaker.

Utviklingen innen matematikkundervisningen åpner faget og gjør det mulig å utforske det. Dette kan også bli et problem for jenter, spesielt dyktige jenter. Jeg har lagt merke til at de kan være svært usikre - de klarer ikke å komme igang med et prosjekt fordi de ikke har den selvtilliten som de burde ha hatt. Igjen kan du vise dem karakterene de får og fortelle dem at de gjør det bra, men dette er ofte ikke nok, det må være

noe som går mye dypere enn det.

Dette er et viktig område i matematikkundervisningen. Matematikk er nettopp noe mye mer enn å lykkes med oppgaveregning slik jentene gjør. Iallfall må vi tenke nøye over hvordan vi organiserer undervisningen for å komme imøte den lave selvverdivurderingen hos mange jenter.

INTERVJUER: Kan vi gå over til å snakke om arbeidet ditt med data og LOGO i undervisningen. Mange folk vil si at teknologi i skolen støtter opp om nettopp de sidene som du ikke ønsker å støtte. Hvordan kan du fremme de pedagogiske ideene dine gjennom undervisningen i LOGO?

CELIA HOYLES: Jeg kjenner argumentet. Men teknologi er ikke en ting. Teknologi er det du gjør det til. Du kan bruke teknologi på ekstreme måter. Du kan f.eks. bruke den på en dominerende og kontrollerende måte. Alternativt, slik som i våre "mikroverdener" kan du bruke teknologien slik at elevene selv får ta beslutningene.

"Teknologi er ikke en ting. Teknologi er det du gjør det til"

Jeg husker godt hvordan jeg ble begeistret for denne måten å bruke teknologien på i undervisningen. Jeg leste Seymour Papers *Dialog med datamaskinen*. Der var det ikke teknologien som var viktig. Han hadde en visjon om at barn arbeidet med matematikk og gjorde spennende ting som overrasket lærerne, istedet for at de ble sittende bak i klassen og kjedet seg.

Det var nettopp slike ting jeg følte at jeg savnet. Dette er noe av bakgrunnen for at vi satte igang med LOGO prosjektet vårt.

Vi la f.eks. til rette situasjoner i LOGO der elevene fikk arbeide med forhold og proporsjoner. Vi oppdaget at dersom vi holdt elevene stramt til utforskningen av dette lærestoffet, så hindret dette dem i å utvikle deres egne prosjekter. Dette medførte også at de ble mindre motiverte. Ettersom flere av dem hadde datamaskiner hjemme så vi dette som en uheldig ting. Vi har derfor prøvd å skape *mikroverdener* hvor elevene får stor bevegelsesfrihet.

INTERVJUER: Det synes som at det er en utvikling i forskningen din mot det å gi elevene mer og mer ansvar og kontroll over sin egen læring - ?

CELIA HOYLES: Ja - jeg tror dette er en utvikling. Men jeg kan ikke skrive ned noen programerklæring for hva som er det teoretiske eller politiske ståstedet mitt. Jeg har en følelse av at langt flere kan bli involvert i matematikk. Jeg sier ikke at alle kan bli matematikere. Men langt flere burde bli involverte enn hva de er. Derfor ønsker jeg å spille en rolle når det gjelder å finne fram til metoder som letter den prosessen og på samme tid få øye på og studere hindringene.

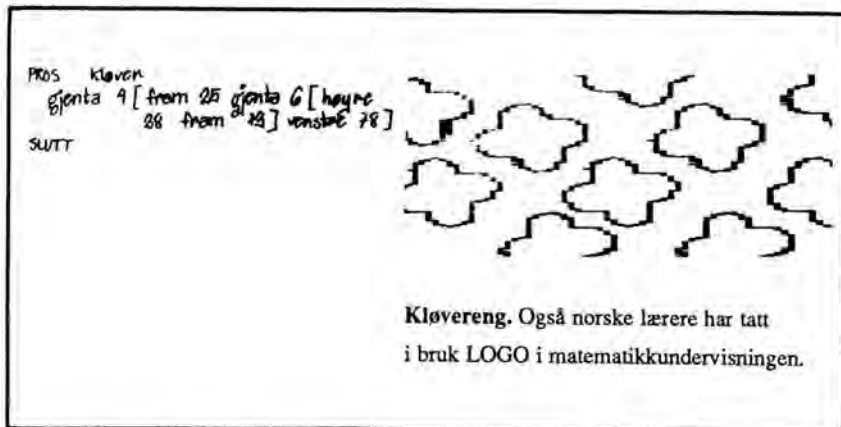
"National Curriculum er helt motsatt av alt hva jeg og en rekke andre har" forsket oss frem til om undervisning"

Det er dette som gjør at jeg ser slik jeg gjør på National Curriculum og Evalueringssystemet som følger med det. Jeg kjenner alle de politiske argumentene til at alt dette har blitt utviklet. Mitt personlige syn er at National Curriculum er helt motsatt av alt hva jeg og en rekke andre har forsket oss frem til om undervisning. Det er derfor en viktig kamp vi fører nå om matematikkundervisningen. Elevene er ikke flinke eller dårlige. Det de makter avhenger av hva slags situasjon du setter dem inn i. Hvordan de gjør det i matematikk kan avhenge av måten du stiller spørsmålene på, hva slags prosjekter du finner frem til, hvordan læreren utvikler samarbeidet i klassen osv.

Det er ikke tvil om at folk stort sett har en feil oppfatning av hva det vil si å være god i matematikk. De tror at en er flink i matematikk dersom en finner svaret med en gang, at en er en slags superkalkulator eller noe liknende.

INTERVJUER: Du må ha hatt erfaringer med elever som har gjort det godt med LOGO, men som ikke har gjort det så godt i matematikk ellers?

CELIA HOYLES: Dette fenomenet er meget godt dokumentert. Det er svært



spennende. En årsak til det er at barn oppdager at dette er noe de lykkes med, og de kan se at de lykkes. En annen årsak er at lærere ofte ikke har erfaringer med å bruke datamaskiner på denne måten. Derfor har de ikke de vanlige forventningene til elevene. Det er en stor utvikling hos lærerne dette - de observerer hvordan elevene kan arbeide på forskjellige måte med matematikken. Til vanlig observerer de at elevene bare arbeider på en måte, de løser oppgaver. Det er ikke bare det at datamaskinen er et nytt medium, det er også det at det tillater elevene å ta flere avgjørelser selv. Jeg ser på en fornuftig bruk av LOGO i

matematikken som en trojansk hest, som kan utvikle sterk og fruktbar læring i et fag som er belastet med fordommer.

Celia Hoyles, London University Institute of Education

Adr. 20. Bedford Ways. London

Bøker:

Hoyles C. and Sutherland R. 1989, *Logo Mathematics in the Classroom*, Routledge and Kegan P, London

Hoyles C. (ed.) *Girls and Computers*, Bedford Way Papers

OM LOGO

LOGO er et programmeringsspråk som er velegnet i grunnskolen. Det er lett å komme i gang med. Det er strukturert slik de kraftige "profesjonelle" språkene er. Brukeren av språket kan etter noen timer utvikle sine egne redskap, såkalte prosedyrer, og bruke disse. LOGOs styrke er at brukeren kan bruke datamaskinen på en skapende måte.

Boken Hoyles refererer til er Seymour Papert, *Dialog med datamaskinen*, Cappelen.

En kan få programvare til LOGO til de fleste datamaskiner som er i bruk. Dette inkluderer den billige Commodoremaskinen som barna bruker til dataspill. Det er gitt ut en rekke lærebøker i LOGO på norsk.

FUN AND GAMES

I de to siste årene har Celia Hoyles vært programleder for FUN AND

GAMES som produseres av Yorkshire Television. Det er et underholdningsprogram der deltakerne løser matematiske problemer med publikum i salen. Deltakerne samarbeider to og to om løsningene. Celia Hoyles er faglig ansvarlig og programleder.

Yorkshire Television har utviklet et eget forskningsprosjekt omkring programmet, der en bl.a. analyserer hvordan kvinner angriper problemene i forhold til menn.

Problemene som er brukt i programmet er samlet i en egen bok: *Fun and Games* som er utgitt av Yorkshire Television.

Problemet som er foreslått for i TIMES OPPLÉGG i dette nummeret av Tangenten er hentet fra denne boka.

Boka markedsføres av W.H. Smith butikkene i England og koster ca. to pund.

Adresse: Yorkshire Television, Science Department, Television Center, Leeds

Marit Johnsen Høines

Om å telle på fingrene og litt til!

Fingrene, de er gode å ha.

Hvor mange år er du?

Malin holder fram tre fingre idet hun kikker opp på meg. "Er du tre år?" Hun nikker: "Svein Arne er så mange." Hun holder fram fem fingre: "Han er to mer enn meg. John Inge er bare to år, han."

Mange unger bruker fingrene slik. De bruker dem som språk, til støtte i kommunikasjon. De bruker dem til støtte i å få oversikt, til å se antall og sammenhenger. Det er som om de tenker gjennom fingrene sine.

"Eg sa til seksåringane mine då eg gjekk frå dei i vår: De er flinke med tal. Ikkje gløym ut kor flinke de er til å rekna på fingrane. Fingrane vil vere gode å ha i skulen og!" sa en førskolelærer jeg møtte på videreutdanningskurs på Stord i sommer. "Etterpå vart eg litt usikker. Mon tru om dei får lov til å bruka fingrane når dei kjem til skulen?"

Som alle barneskolelærere har jeg mine meninger om det å regne på fingrene. Når jeg tenker på fingertelling, ser jeg deler av min egen lærerhistorie passere revy. Visst har jeg forandret meninger og praksis. Jeg møter meg selv i døra rett som det er! "Har du noen gang sett en buss-sjåfør telle på fingrene?" Jeg kan høre spørsmålet mitt til en liten tredjeklassing som satt og og strevde med regnestykkene sine for snart 20 år siden. Det var ellers en vilter krabat, men han satt stille med bøyd hode over matematikkbøkene, arbeidet alvorlig og seint. Jeg husker de lubne fingrene hans som aldri var helt reine.

"Jeg skrev med høyre og la venstre hånd flatt fram på bordet ved siden av boka," fortalte en student. "Jeg måtte telle på fingrene, men jeg fikk ikke lov. Det fungerte godt nok når jeg SÅ hardt på fingrene. Det våget

jeg ikke gjøre når frøken satt ved kateteret og så utover klassen, eller når hun sto i nærheten. Da trykket jeg fingrene mot bordflaten i stedet. Jeg trykket så lett at hun ikke kunne se det. Det virket for meg."

Undertrykking av språk, undertrykking av tenkeredskap, tenker jeg i dag.

Jeg ser tilbake på diskusjonen vi hadde. Fingrene ble på en måte holdt opp mot annet konkretiseringsmaterieell. Det var bedre å bruke pinner, kuber, klosser eller perler.

Det er som om jeg hører argumentasjon for narresmokk mot tommel-suging: Smokken kan jeg som foreldre bestemme når barnet ikke skal bruke.

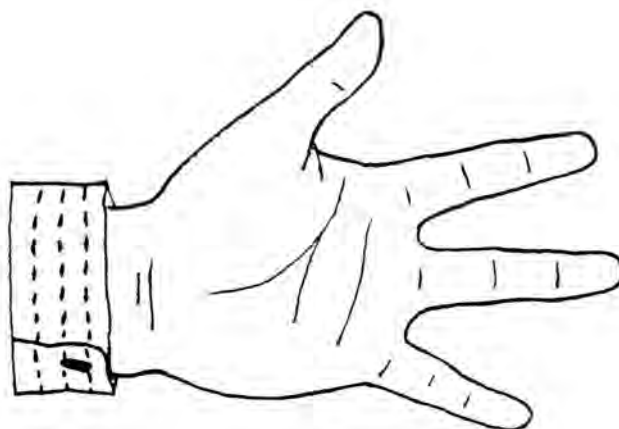
Mange elever har kunnskaper knyttet til fingrene når de begynner på skolen. De fortsetter å telle på fingrene etter skoletid, de bruker fingrene under pulten. De har så tydelig dokumentert at vi ikke klarer å kontrollere dem, og godt er det!

"Ja, men fingrene er da et dårlig konkretiserings materiale, vi kommer jo ikke lengre enn til ti." Et voksent utsagn, og oppfordringen blir: Sett deg ned sammen med barna. Det vil helt sikkert være noen av dem som kan vise deg og medelever hvordan

de systematiserer når de regner til 257 på fingrene. Det ligger mye matematikk i de metodene som ungene utvikler. Ved at de deler metodene sine, deler matematikken sin, vil de også utvikle den videre. Hva med et prosjekt: Gode måter å regne på fingrene. Ville det for noen være opptakt til at matematikk også kan bli et diskusjonsfag?

Vi vet at det ikke er på vegne av elevene som kommer til 257 vi forbyr fingertelling. Det er heller på vegne av eleven som sitter med regnestykker: $2+3=5$; teller en-to en-to-tre en-to-tre-fire-fem. Han som tar på hver finger mens han teller. Vi ønsker å bringe ham videre, bort fra dette mønsteret; til å se flere om gangen, til å telle videre fra to til fem. Vi har arbeidet oss fram til metoder; brukt klosser og pinner...mye solid arbeid er lagt ned. Men dersom dette er en fingerunge, da kan vi vel gjøre akkurat det samme med fingrene? Det må vel være å ta utgangspunkt i hva unger kan? Fingrene har de med seg på veien hjem...

En førskolelærer på Stordkurset var rask med sin argumentasjon: "Og når det gjeld svake ungar som ikkje tel på fingrane, forsøker eg ofte å gje dei denne reidskapen. Gjerne fordi det er



eit problem for nokre av dei at dei ikkje kjenner sin eigen kropp, ikkje ein gong fingrane.”

Samtidig som min konklusjon er at vi bør stimulere fingertellingen, står det like klart at det vil være misforstått å utvikle metoder der alle unger skal telle på fingre. Jeg ville heller ikke like å gå inn og autorisere en måte å regne på fingrene på, og lære ungene den. Jeg ville ikke like å utvikle en fasttømret metode. Jeg har respekt for å ta språket fra dem.

Fingrene kan være en av mange muligheter til å få ungene sin tenkning, deres matematikk, deres metoder inn i klasserommet. Jeg leiter etter innganger som er slik at jeg kan ta vare på ungene sin tenkning, og legge til rette for videreutvikling. Jeg leiter etter muligheter til å tydeliggjøre mangfoldet når det gjelder utvikling av matematikkunnskaper.

Det er ikke rart at diskusjonen om fingertelling fremdeles engasjerer så mange av oss. Det er en så praktisk

og et så pedagogisk prinsipp. Det dukker stadig opp nye perspektiv.



Marit Johnsen Høines er høgskolelektor i matematikk ved Bergen Lærerhøgskole. Hun har 18 års praksis som lærer i barneskolen. Boka hennes Begynneropplæringen - en fagdidaktikk for 1.-6. klasse er gitt ut i Sverige med tittelen Matematikk som språk.



Familiebilde fra Åttelandet. Undervisningsprosjekt utviklet av den kjente hollandske matematikpedagogen Fred Gofree. Bildet står i *F. Goffree Wiskunde & Didactiek, Eerste Deel*, Wolters Noordhoff.

En times opplegg

AKTIVITET: PROBLEMLØSNING

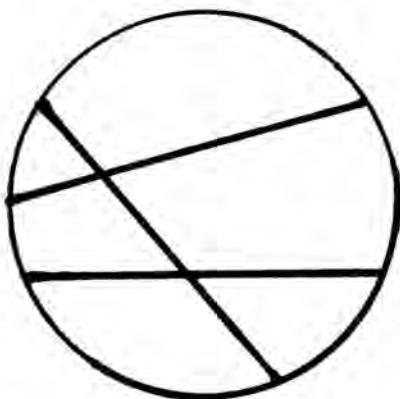
Her er ide til en times opplegg med problemløsning i matematikk. Ideen er hentet fra *Fun and Games*, som er referert i intervjuet med Celia Hoyles.

Problemet kan du gi allerede i 1. klasse. Som alle gode matematiske problemer inneholder også dette utvidelsesmuligheter. Du får vink om hvordan du kan utvide det. Men da må du bruke mer enn 1 time. En del av utvidelsesmulighetene er aktuelle for høyere klassetrinn.

I sin enkleste form ser problemet slik ut:

En rund kake skal deles med i alt 3 overskjæringer. Hver overskjæring går tvers over kaken.

Eksempler på overskjæringer:



Hvor mange områder kan kaken deles opp i ved 3 overskjæringer?

NB! Det er antall områder som er viktig, ikke størrelsen på dem!

("kake" kan selvsagt byttes med "pizza")

FORSLAG TIL UTVIDELSER: (kan kreve mer enn 1 time)

Hvor mange områder kan kaken deles opp i ved 4 overskjæringer? 5 overskjæringer? Regel?

ENDA FLERE FORSLAG TIL UTVIDELSER:

Bli resultatene de samme dersom kaken (pizzaen) har form som et rektangel? Hva med en kringle som har form som et 8-tall?

Hvordan går det når dere skjærer over en kule? Hvor mange stykker kan kulen deles i med 3 overskjæringer? 4? 5? Formel?

Vink: Skjær opp kålrot, og spis etterpå. Husk at matematikk også er et sunt fag!



MATEMATIKKEN BAK LØSNINGEN:

Det gjelder at nye overskjæringer skjærer alle de gamle. Hver gang en ny overskjæring av kaken skjærer en gammel deles et område i 2. Dersom en ny overskjæring snitter f.eks. 3 områder blir det derfor laget 3 nye.

3 overskjæringer kan gi 7 områder, ikke flere. 4 overskjæringer kan gi 11. 5 kan gi 16 osv. Prinsippet er det samme enten det er en sirkel, rektangel eller trekant som overskjæres.

ARBEIDSMÅTER

Problemet passer godt til gruppearbeid. Legg vekt på muntlig presentasjon. La gjerne gruppene presentere resultatene for hverandre.

Tre timers opplegg

3 - 6 KLASSE

TEMA: EKSPONENTIELL VEKST, ØKOLOGI

AKTIVITET: PROSJEKTARBEID

FORBEREDELSE: Kopier musearket på neste side. Du trenger ca 10 ark til hver elevgruppe. Gruppen har bruk for en saks. Du avgjør selv om du vil la dem bruke lommeregner. Kopier samtidig tabellene på side 17 slik at hver elev har dem til utfylling.

ARBEIDSGANG: Du forteller om en musefamilie. Historien står under. Elevene arbeider i grupper resten av timen og neste time. Du gir instruksjoner etterhvert. Tredje time presenterer elevene resultatene sine for hverandre.

Arkene med mus skal brukes til stolpediagram. Disse stolpediagrammene kan elevene legge ut på gulvet når de presenterer resultatene sine, eller de kan stifte dem opp på veggen.

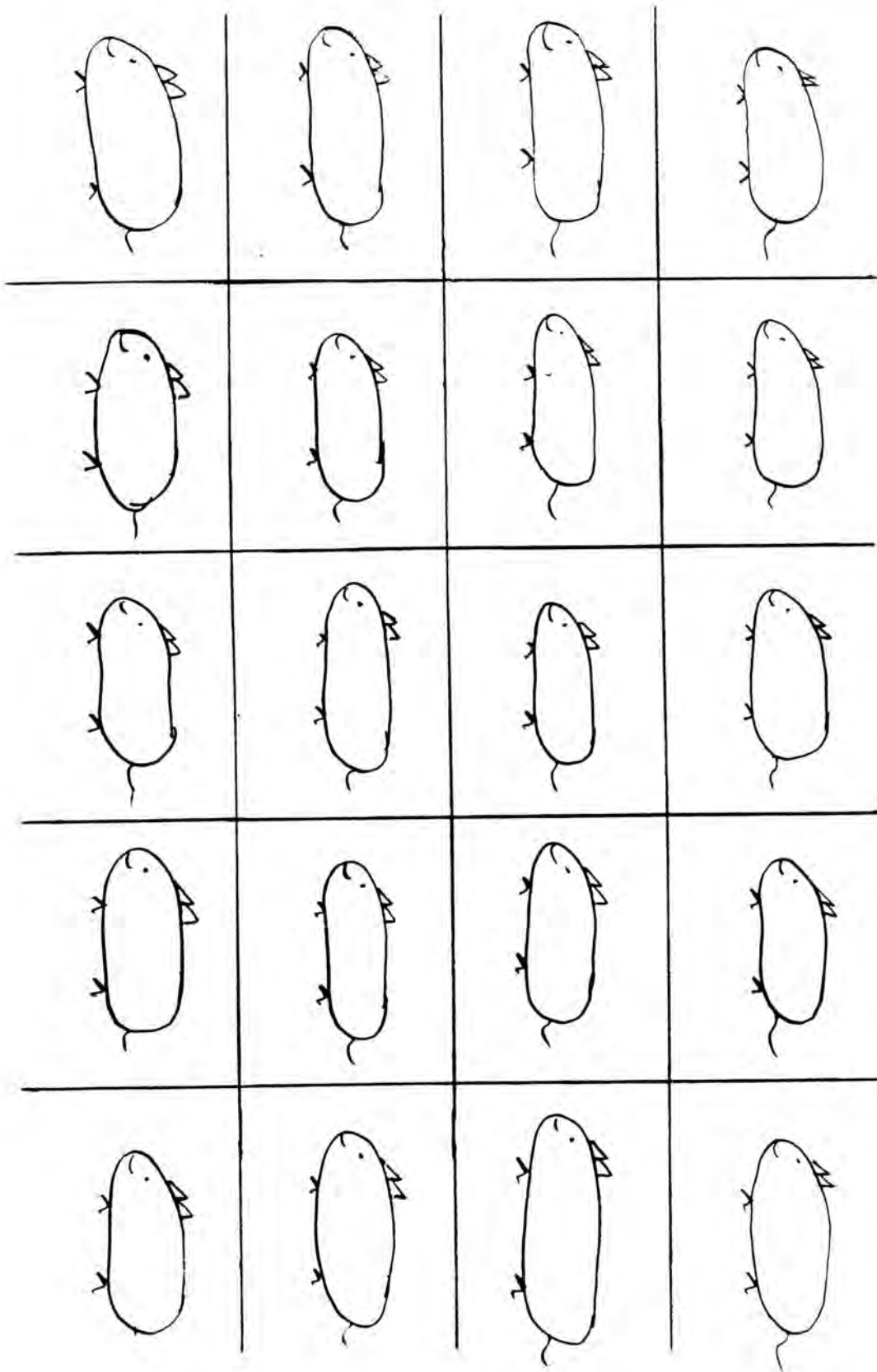
FORTELLING: Det var en gang en familie med mus. Musene fikk alltid 4 barn. De fikk barn hver 3. måned. Vi skal se hvor mange de blir. Vi begynner med mor og far. De fikk 4 barn. De ble da 6 i alt. Musene parret seg. Etter 3 måneder fikk hvert par 4 barn hver. Hvor mange mus var det nå?

KOMMENTAR: Selvfølgelig er det ikke slik i virkeligheten. I virkeligheten vil musene av og til få 2 barn og av og til vil de få 5 barn. Dessuten går en og annen mus i fellen også. Diskuter svakhetene ved modellen med barna. Matematikeren må også tenke gjennom svakhetene. Han lager en modell. Denne modellen må han lage så god som mulig. Modellen er alltid en forenkling av virkeligheten. Men når hun først har laget modellen kan hun se hvordan det går videre.

ARBEIDSOPPGAVER: Enten kan alle elevene se hvordan det går med musefamilien der det alltid blir født 4 barn. Eller så kan noen grupper se hvordan det går med en familie der det alltid kommer 2 barn og 6 barn. Til slutt må noen i klassen iallfall ha arbeidet med 2 barn, 4 barn og 6 barn. Vi skal nemlig sammenlikne!

FREM GANGSMÅTE: Elevene fyller ut tabellene. Parallelt med dette arbeidet legger de arkene med mus i bunker. En bunke for hvert kull. For å få antall mus til å stemme må enkelte av arkene klippes opp. Hver gruppe regner ut for minst 4 kull. De 4 bunkene med ark kan senere legges ut som stolpediagram.





Tre timers opplegg forts.

SPØRSMÅL TIL ELEVENE:

Hvordan øker musefamiliene fra kull til kull?

Se på tallene i en tabell. Kan vi si noe om disse tallene? De er på en måte av samme sort. Hvordan?

Se på veksten i familien som får 2 barn av gangen. Hvordan er denne veksten sammenliknet med veksten i familien som får 4 barn av gangen? Regn på differenser!

Gjør en liknende sammenlikning mellom 4-barns familien og 6-barns familien!

MATEMATIKKEN BAK DENNE VEKSTEN:

Antall mus i den familien der det alltid kommer 4 barn 3-dobles fra kull til kull. Vi kan se dette slik:

Ta ut 2 mus. De danner et par: OO Disse får 4 barn: OOOO

I alt 6 mus: OOOOOO Disse 6 musene danner 3 par: OO OO OO

Vi får en 3-dobling. På samme måte kan du vise at det blir en 4-dobling når musene får 6 barn av gangen.

En vekst er eksponentiell dersom det er slik at du får samme svar hver gang du tar ut et tall fra tallrekken og dividerer det med tallet foran i rekken. Det må være slik at det er like lange tidsrom mellom tallene.

Eksempel: 6 mus. Etter 1. kull er det 6 mus. Etter 2. kull 18 mus. Etter 3. kull 54 mus. Etter 4 kull 162 mus. Vi får tallrekken 6,18,54, 162.

Dividerer vi et tall med tallet foran får vi alltid 3 til svar. Denne kvotienten kaller vi for *vekstfaktoren*.

Det er viktig å oppdage at en vekst er eksponentiell. Før eller seinere vil nemlig en slik vekst brytes.

Alternativt opplegg: Kjedbrev. Hver sender brev til 4 andre.

LØSNINGER

		Antall mus	Antall par	Antall nye barn	Sum
2 barn	1. kull	2	1	2	4
	2. kull	4	2	4	8
	3. kull	8	4	8	16
4 barn	1. kull	2	1	4	6
	2. kull	6	3	12	18
	3. kull	18	9	36	54
6 barn	1. kull	2	1	6	8
	2. kull	8	4	24	32
	3. kull	32	16	96	128

TABELLER TIL UTFYLLING:

2 BARN I KULLET

<i>Ant.mus</i>	<i>Ant.par</i>	<i>Ant.nye barn</i>	<i>Sum</i>

4 BARN I KULLET

<i>Ant.mus</i>	<i>Ant.par</i>	<i>Ant.nye barn</i>	<i>Sum</i>

6 BARN I KULLET

<i>Ant.mus</i>	<i>Ant.par</i>	<i>Ant.nye barn</i>	<i>Sum</i>

Tre ukers opplegg

4-9 KLASSE

TEMA: EKSPONENTIELL VEKST, SAMFUNN, ØKOLOGI, ØKONOMI

AKTIVITET: PROSJEKTARBEID

FORBEREDELSE: Som til Tre timers opplegget på sidene foran. Videre har dere bruk for papirstrimler i metervis (f.eks. papirrull), sakser, tape, lange linjaler eller meterstokker. Tilgang til lommeregner.

FØRSTE UKE: Følg tre timers opplegget på sidene foran. Elever på ungdomstrinnet kan slippe å klippe og lime mus på ark. Men de fyller ut tabellene, tegner nøyaktige stolpediagram med en passende målestokk, og de studerer sammenhenger mellom resultatene de får frem.

ANDRE UKE: Elevene skal klippe av stykker av papirstrimlene. Det første stykket skal være 10 cm langt.



Stykke nr.2 er $1/10$ lengre (eller 10% om du vil at elevene skal arbeide med prosent) enn stykke nr.2.

Hjelp elevene med å måle opp dette stykket. Hvis det første var 10 cm skal det bli 11.1 cm langt.

Elevene lager så til flere stykker. Hvert stykke skal være $1/10$ lengre enn det forrige. Elevene trenger hjelp til å lage de første. Seinere går det av seg selv. Det er ikke så farlig her dersom enkelte av elevene har problemer med å regne med desimaltal. Det er veksten som er det viktigste.

Disse papirstykkene skal bety noe spesielt. De kan selvfølgelig være pengesedler i et nytt penge-system. Stykke nr.1, det som var 10 cm langt, kan kanskje stå for 100 mus.

Diskuter med elevene hva papirstykkene kan stå for! Hva har vi lest, hørt eller sett i nyhetene som har vokst med ca $1/10$ det siste året?

★

Lene (5. klasse) tenkte på hullet i Ozonlaget da hun laget disse papirstykkene. Hun hadde hørt at det vokste, og hun tenkte seg at det vokste med $1/10$ hvert år. Hun oppdaget at dersom det var slik ville hullet være dobbelt så stort etter 7 år.

Andre (6. klasse) tenkte på badekøen i svømmehallen som ble lengre og lengre for hver uke. Han fant ut hvordan det gikk med denne køen dersom den økte med 10% for hver uke.

Katrine (3. klasse) hadde en verdifull minnemynt. Hun drømte om at den steg $1/10$ i verdi for hvert år. Hun oppdaget at mynten ville være dobbelt så mye verd etter 7 år, og 4 ganger så mye verd etter 14 år.

Marius (5. klasse) var akkurat 1.50 m høy. Han laget en strimmel som var så lang. Så tenkte han seg at han vokste $1/10$ hvert år. Han laget nye strimler som viste hvor mye han vokste. Det gikk greit de første årene. Men så begynte han å bli veldig høy! "Det går jo ikke an, dette" sa Marius. "Jeg kommer jo til å knekke!"

DOBLINGSTIDEN

Legg merke til at det 8. papirstykket er mer enn dobbelt så langt som det første. De ivrigste elevene vil ha oppdaget at det 15. papirstykket er det dobbelte av det 8 også. Slik fortsetter det.

Hva er doblingstiden når veksten er 12%?

BRUK AV LOMMEREGER

Lommeregneren brukes slik:

12% vekst: 1,12 slås inn. Deretter X X

Trykk så 1 gang på =.

Du ser nå 1,254 i vinduet på lommeregneren. Det forteller veksten etter 2 økinger. Et stykke på 10 cm har nå blitt 12,54 cm.

Trykk = igjen. Du får 1,404 i vinduet.

Etter 6 ganger står det 1,973 i vinduet. Nesten dobling! Fortsett og trykk på =. Hvor mange ganger trykker du før du passerer 4? 8? 16?

SAMMENDRAG

12% vekst:

Trykk i rekkefølge:

1,12 X X = = = osv

8% vekst:

Trykk i rekkefølge:

1,08 X X = = = osv

Hvor skal dette ende?



Lær barna å tolke bruk av matematikk i media.
Klippet er fra Bergens Tidende.

Hvordan går det når veksten er negativ, dvs at noe avtar med 10%? Blir det snakk om halveringstid da? Undersøk!

3. UKE:

LEKSE: LES NYHETENE

Hvor står det noe om vekst i nyhetene?

Hvor mange prosent var veksten?

Hvor lang tid tar det før det har skjedd en fordobling dersom veksten får fortsette på samme vis?

Hva taler imot at nettopp denne veksten vil fortsette på denne måten?

GA GJENNOM ANDRE LÆREBØKER

Står det noe om vekst i disse? Folketall?

Økonomi? Utbredelsen av religioner? Hvor stor er veksten i prosent? Hvordan blir veksten videre dersom prosenttallet er det samme?

I dette opplegget legges det vekt på at elevene skal lære å bruke et viktig matematisk redskap: prosent vekst.

Det er et redskap som ofte brukes i nyhetene. Det kan derfor være gunstig at elevene forstår hva dette innebærer.

MODELL

Vi tar for oss 2 tall, f.eks. 9 og 13. De viser veksten for noe fra et tidspunkt til et annet.

Veksten er 4 ut fra 9. I prosent blir dette 44.4. Dersom vi regner

videre med modellen for konstant prosentvis vekst skal 13 vokse med 44,4 prosent:

$$13 \times 1,444 = 18,778$$

Neste tall i denne veksten blir

$$18,778 \times 1,444 = 27,108$$

Mange lærere vil stusse over noen av disse oppleggene fordi en del elever ikke er sikre på regning med desimaltall. Sørg for at disse elevene får arbeide sammen med noen som mestrer dette. La også elevene få bruke lommeregner.

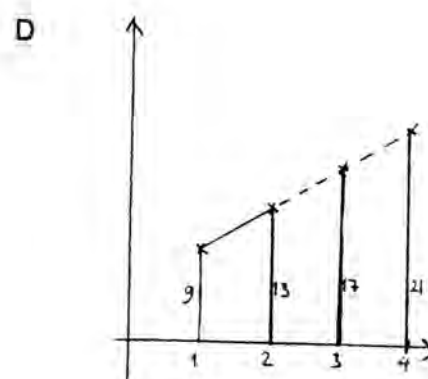
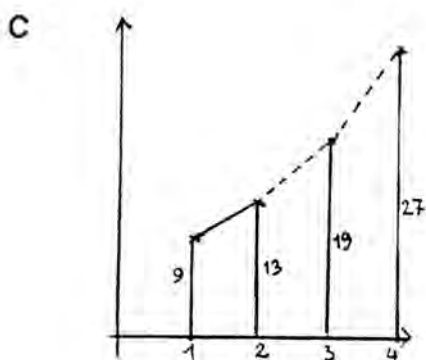
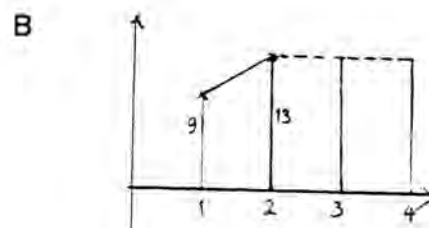
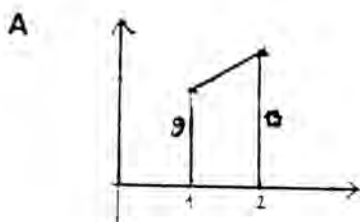
Hensikten med dette opplegget er at elevene skal få erfare "voksen" bruk av matematikk. Hvis dette klaffer taler mye for at de i neste omgang vil være motiverte for å øve med desimaltall.

To tall er alt dere har bruk for!

Noe vokser fra 9 til 13. Det kan være antall sykkelulykker i måneden eller antall fravær i klassen i en uke.

Utgangspunktet er at vi har to tall som vi her har valgt til 9 og 13. Vi har videre to tidspunkt. 9 gjelder for det ene tidspunktet, 13 det andre.

Spørsmål: Hvordan kan denne veksten fortsette?



B-modellen: Etter den første veksten fra 9 til 13 stopper veksten opp. Det er med andre ord null-vekst.

C-modellen: Veksten er her konstant (den samme) fra tidspunkt til tidspunkt. Vi har såkalt lineær vekst.

D-modellen: Veksten øker med samme prosent fra tidspunkt til tidspunkt. En annen måte å si det på er å si at her er en vekstfaktor på $13/9 = 1,44\dots$. Dersom en av verdiene ganges med $13/9$ fås det neste tallet. Veksten er eksponentiell.

La elevene lage egne eksempler. La dem diskutere hvordan veksten kan fortsette. Hva er rimelig? Hjelp dem med å snakke matematikk. Støtt dem i å bruke sitt eget språk! 2 tall er alt du trenger til disse øvingene!

Fra Tage Werners praksis:

Språkbruk i forbindelse med minustegn

Tage Werner underviser ved Danmarks Lærerhøjskole i København. Han har lang erfaring som lærer i den danske folkeskolen, og er en internasjonalt kjent fagdidaktiker i matematikk. Han har spesielt arbeidet med mangfoldigheten i barns begrepsoppfatninger.



Regnetimens språk

Hvis man kommer inn i en tilfeldig skoletime og etter kort tid registrerer, at dette er da visst det, man kaller en matematikktime, så er det sikreste kjennemerke de ord og de vendinger som benyttes. Spesielt da hvis emnet er regning med tall eller med tall og bokstaver.

Talemåten og de faste vendinger er med til å konstituere situasjonen, således at både elever og lærer kan gjenkjenne elementene i den og finne seg til rette med de handlinger som de forventes å utføre.

En går opp, og en trekker fra - noen tider går en ned. Imens trekker det opp utenfor, og det trekker ubehagelig fra vinduet. Mange av uttrykkene i regnetimens innforståtte språk brukes også i andre situasjoner, men det synes ikke å uroe noen. Tvertimot kan betydninger fra en ellers irrelevant billedside være med å støtte en form for forståelse eller bringe en elev uten større innsikt frelst gjennom en prosedyre. Analogier, metaforer og metonymer synes å spille en avgjørende rolle i elevens omgang med de faglige begrepsverdener.

Noen anvendelser av minustegn

I klassen med matematiske standardtegn ligger blant mye annet en liten vannrettstrek - et minustegn. Den ser

ut som tankestreken du nettopp har sett, noen ganger er dog minustegnet forsynt med to prikker, men det ansees visst for å være litt gammeldags.

Allerede i første klasse møter elevene tegnet i matematikktexter, og de skal så - sammen med deres lærer - forsøke å utruste det med visse betydninger og arbeidsvaner. I det følgende skal vi se litt nærmere på de viktigste spørsmål omkring bruk av minustegn, mest på skolens yngste og mellomste klassetrinn.

Den bruk av minustegn som elevene først møter i bøkene er angivelse av en subtraksjon. Tegnet står mellom to talltegn, for eksempel slik:

$$8 - 3 = 5$$

og der høres en uttalelse som "en skal trekke fra".

Senere møter eleven negative tall, og ved notasjon for noe slikt kan en også bruke minustegn, for eksempel

$$-5$$

I skolen finnes der også en tredje anvendelse av minustegnet, idet det benyttes til å anføre "det motsatte" av

et tegn eller et bokstavuttrykk. For eksempel er -p det motsatte av p. For noen kan det virke litt lumsk, fordi at mens tallet -12 tydeligvis er negativt, så kan -p utmerket godt være positivt.

Minustegnet har altså noen forskjellige funksjoner i skolen - i det minste de tre, som er nevnt foran. Det er nå et spørsmål hvorvidt skolestarteren har godt av å møte disse kjennsgjeringer tidlig, eller om møtet med fordel kunne utsettes en del år. Det er som antydning forskjellige syn på dette. Noen lærere og lærebøker benytter for eksempel forskjellige tegn til å skille mellom de forskjellige anvendelser: lange og korte streker, streker ovenfor linjen og streker i midten av den. På den annen side er forholdene omkring minus virkelig innviklede, så i stedet for en vrimmel av forskjellige tegn med hver sin anvendelse kan et enkelt tegn med en vrimmel av betydninger og anvendelser synes lettere å håndtere.

Om subtraksjon

Symbolrekken $8-3$ kan leses som en subtraksjon. 8 er minuend, 3 er subtrahend og $8-3$ er differens. Sub-

traksjonen kan tillegges forskjellige betydninger, og det vil vi se nærmere på. Den har naturlig en nær sammenheng med addisjon, som eleven vanligvis har møtt før subtraksjonen (i noen utenlandske lærebøker innføres dog addisjon og subtraksjon hånd i hånd og på samme tid), og visse talemåter og anskuelser overføres av denne grunn til subtraksjon. En alminnelig brukt måte å presisere en betydning av $8-3$ på er da også via addisjon: det tall, som skal legges til 3 for å få 8 er $8-3$. Tallet $8-3$ er altså rot i likningen

$$3 + x = 8$$

Legg merke til at tallene her er tenkt ubenevnte. Det er altså ikke tale om 8 "av noe": epler, fingre eller kvadratmeter. I skolen opptrer de benevnte størrelser og nakne tall blandet mellom hverandre helt fra første klasse.

Men la oss nå se på noen vanlige situasjoner og de dertil hørende språklige vendinger omkring symboloppstillingen $8-3$.

(1) Vi har 8 (av noe), tar bort 3, igjen (tilbake, til overs) er det $8-3$.

Det kan være tale om en skål med åtte epler. Michael spiser 3. Eller mange andre situasjoner. Likevel ikke slike: På ledningen sitter åtte fugler. Madsen skyter tre av dem. Hvor mange sitter det nå igjen på ledningen?

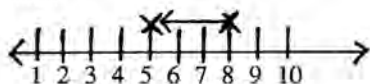
(2) Vi har 3 og ønsker 8. Vi mangler $8-3$.

Vi har f.eks. 3 tusenkronesedler liggende i skuffen til vår tur til Kairo i påsken. Reisebyrået vil imidlertid ha åtte tusen.

(3) Her er 8 og der er 3. Her er det $8-3$ flere enn det er der, mens det til gjengjeld er $8-3$ færre der enn det er her.

(4) 8 er et sted på tallinjen. Der står en brikke. -3 er en ordre som fungerer slik at den skubber brikken 3 skritt til venstre. $8-3$ er et sted på tallinjen (og ikke noen operator).

I noen bøker avbildes denne tanke slik:



Undersøk feilene hos disse elevene, og foreslå hjelpetiltak.

a) Guri:

$$\begin{array}{r} 32 \\ -16 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 245 \\ -137 \\ \hline 112 \end{array} \quad \begin{array}{r} 524 \\ -298 \\ \hline 374 \end{array} \quad \begin{array}{r} 135 \\ -67 \\ \hline 132 \end{array}$$

b) Georg:

$$\begin{array}{r} 187 \\ -43 \\ \hline 1414 \end{array} \quad \begin{array}{r} 196 \\ -23 \\ \hline 1413 \end{array} \quad \begin{array}{r} 384 \\ -59 \\ \hline 329 \end{array}$$

Fra Breiteig og Venheims Matematikk for lærere 1, Aschehoug og Tanum-Norli Forlag

(5) 8 er et punkt på tallinjen, og det er 3 også. Avstanden mellom de to punkter er $8-3$ (som forøvrig nå ikke er et punkt).

(6) Mellom tallene 8 og 3 finnes det mange relasjoner. For eksempel er det første mer enn det dobbelte av det siste. Mellom 8 og 3 finnes det også samme slektskap som det er mellom 21 og 16, mellom 9 og 4 og mellom 97 og 92. Denne relasjonen mellom 8 og 3 uttrykkes ved $8-3$.

Flere replikker

Foran har vi vist noen ord og vendinger, som en ofte hører i matematikktimene.

Meningen her er å la dem fremstå som "riktige" og "fornuftige" i en eller annen forstand.

Men det er naturligvis ikke alt som sies og skrives i en matematikktimer som er fornuftig eller lysende klart. La oss se noen flere eksempler på uttalelser om subtraksjon. Vi lar være å ta stilling til om de er "korrekte" eller ikke.

A: Hva er $8-3$?

B: Det blir 5.

A: Hva er $8-3$?

B: Det er et regnestykke. Fasit er 5.

A: Er $8-3$ en fasit?

B: Nei. Det er jo stykket.

A: Kan en trekke 3 fra 8?

B: Ja, det blir 5.

A: $8-3$. En skal gjøre åtte tre mindre. Når en gjør åtte tre mindre så blir det fem.

B: Hva blir fem?

A: Åtte.

A: Kan en trekke 3 fra 8?

B: Det kommer an på hva det er. Hvis det er 3 spiker og 8 epler så kan en ikke.

A: Kan en trekke 8 og 3 fra hverandre?

B: Nei!

A: Hva mener du?

B: En kan trekke 3 fra 8, men en kan da ikke trekke tallene fra hverandre.

Oppstillinger

Regnestykker med minustegn kan være stilt opp både "vannrett" og "loddrett". Hvis et av sifrene i det nederste tall i en loddrett oppstilling er mindre enn sifferet som står like over, så er subtraksjonen ganske

TANGENTENS FORBRUKERTJENESTE

Reknereisa, læreverk for barnetrinnet

Eit rikt læreverk som fyller mange av dei krav ein i dag set til ein god matematikkundervisning. Eit læreverk som er undervegs, og der bøkene for 4. klasse er betre enn bøkene for 1. klasse. Eit læreverk som satsar på å bruke elevane sine erfaringar og kunnskapar, men som ikkje heilt lukkast med å hjelpa dei med å kome fram med disse.

Eit læreverk som alt i alt syner korleis lærebøkene i faget blir betre og betre.

Dette er nokre av konklusjonane til TANGENTENS vurderingsgruppe når ho tek for seg

Reknereisa, læreverk for barnetrinnet.

Det er ei farleg ferd me gir oss ut på når me skal vurdere eit nytt rekneverk. Korleis vi enn gjer det, vil nokon seie at vi ikkje hadde ei heldig hand med vurderinga. Forlag og forfattare har fleire års hardt arbeid bak seg. Ei lita gruppe bruker ein dag på og gå gjennom verket. Det er lett å verta urettvis.

Det kjem mange nye læreverk for tida og forlaga skryt sjølv sagt fælt av sine. Aschehoug skriv med krigstyper på førstesida av informasjonsavisa om læreverket: REGNEREISEN 90-ÅRENS STORE MATEMATIKK-VERK. Vi ser at ein meir nøktern vurdering kanskje kan være på sin plass likevel.

For at lesaren skal kunne vurdere vurderinga skal me fortelja om korleis me gjekk fram,

FRAMGANGSMÅTE

Tre kvinnelege lærarar. Ein arbeider i fådelt skule, ho har kvartårskurs i matematikk. Ein har halvtårskurs i matematikk. Ein var plukka ut av forlaget. Me ville ha med ein lærar som kjente verket frå praksis. Ho fungerte som verkets advokat. Ein matematiker som utdanner lærare var og med.

Knut Terum, høgskulelektor ved Bergen Lærarhøgskule, ga gruppa hjelp i starten. Han er spesialist på lærebøker.

Me ble fyrst einige om kriterier for vurderinga. Me gjekk så grundig gjennom eit emne i læreboka for fyrste klasse. Etter det gjekk me inn på heilskapen i verket.

REKNEREISA PÅ OVERFLATA

Forlaget har starta opp med bøkene for 1. og 4. klasse. Verket er som så ofte før svensk i botnen. Ein røynd norsk matematikar og lærarutdannar, Rolf Venheim, ved Kristiansand Lærarhøgskule, har arbeid vidare med det. Mykje tyder på at han har tilført verket mange kvalitetar. Verket er rikt illustrert i fine fargar. Det er eingongsbøker for 1. og 2. klasse. I 3. klasse blir det ein overgang til fleirgongs bruk.

Det er 2 bøker for kvart trinn. Vidare oppgåvebok. Fasit. I tillegg lærarrettleiing med kopieringsoriginalar. For fyrste klasse er det ei sifferbok der borna kan lære seg å skrive tal. I læreboka for fyrste klasse står det ei stutt lærarrettleiing med små bokstavar nederst på sida.

Bøkene for 4. klasse og oppover differensierer på ein særskilt måte. Etter ein sams gjennomgang vel elevane spor. Spor 1 inneheld ein repe-

KNUT TERUM, spesialist på vurdering av lærebøker:

"Bli einige om kva kriterier de skal vurdere etter før de vurderar!"

Forskning om valg av lærebøker syner at det ofte er tilfeldig kva lærebøker som blir valgt. Knut Terum fortel om kva som skjedde på lærarrommet i ein vidaregåande skule. Lærarane sat med ein kopp kaffe. Ein hadde nett sett ei bok som han synte dei andre. "Den så interessant ut. Den prøver vi!" Og slik blei det.

Så kva kriterier skal ein satse på? Det er det nødvendig å finne ut av for at gruppa skal vere samstemt. Kva er målet for vurderinga? Er det ei heilt ny bok som skal vurderast? Er det ei som er i bruk? Skal ein leggje hovedvekta på det faglege?

Skriv forfattere for kollegane sine? Kva med det metodiske? Skal det vurderast? I tilfelle, kva legg ein vekt på her? Kva vil det t.d. seie at læreboka fylgjer tenkjinga i Mønsterplanen?

Dette var døme på spørsmål som Terum tok opp med gruppa og som vart diskutert.

LITTERATUR

Knut Terum: Et praktisk opplegg for samlet vurdering av 1. Lærebøker for grunnskolen, 2. Lærebøker for vidaregåande skoler. I *Hvordan skal de nye lærebøkene se ut?* Norsk Faglitterær Forfatterforening, 1987. (Adresse: Nedre Slottsgate 23, 0147 Oslo 1).

tisjon av det som var arbeidd med i siste kapittel. Spor 2 inneheld problemløysing, temaoppgåver og andre oppgåver.

FRÅ DISKUSJONEN I PANELET

Me diskuterte fyrst bøkene for 1. klasse. Etterkvart kom det fram at gruppa fann at bøkene for 4. klasse var betre enn bøkene for 1. klasse på mange områder.

Språkbruken

Forfattarane har lagt vekt på å bruke talespråket. Her er forteljingar og vers. Ein finn og rike samtalebillete. Dette er med og gjer bøkene vakre og fristande.

Men - gruppa fann fleire voksenkonstruksjonar i språket. Det gjalt særleg i mange av rima:

En - to - tre, nå kaster vi.

Du må faktisk henge i.

En i lufta, en i handa.

Eva mister en i sanda.

Gruppa hadde og vanskar med å forstå kva funksjon disse rima hadde i heilskapen. Hvis poenget med rima var at dei skulle skape liv til tala, hadde ein ynskt at ein hadde brukt nokre av tekstane til norske forfattarar.

Forteljingane

Det er ein føljetong i bøkene for fyrste klasse. Den gjer ein ny dimensjon til REKNEREISA. Føljetongen er på sitt vis god, og den er vakkert illustrert. Læraren som underviser i 1. klasse meinte det var vanskeleg å forstå korleis borna kunne huske ein episode til neste gong, når det kunne ta både veker og månader før ein kom til den neste. Det var og vanskeleg å sjå kva funksjon forteljingane hadde i heilskapen.

Læraren i fyrste klasse stilte seg og undrande til den omfattende bruken av rekneforteljingar. Poenget måtte jo vere at alle ungane kan bruka dei, noko som ikkje er lett å organisere i ein stor klasse.

Illustrasjonane

Gruppa hadde mange godord om illustrasjonane. Dei var klåre i form og farge, og var fint plasserte på sidene. Lektoren med biletspråk som



spesialitet var arg over blandinga mellom det han kalte for denotasjon og konnotasjon i bileta. Då han fekk forklært for gruppa kva dette tyda, måtte me seie oss einige.

VURDERINGSKRITERIANE TIL GRUPPA

1. Samsvar mellom lærestoff og mål
2. Framstilling av lærestoff, Formgiving
3. Bruk av elevane sin erfaringsverden
4. Individualisering og differensiering
5. Systematikk og progresjon
6. Stoffmengde
7. Arbeidsformer og oppgåver
8. Sjølvevaluering for elevane
9. Andre læremidler, lærarrettleiing

Dei flotte fargebileta inneheld nokre element som må tolkast av elevane. Dei inneheld og element som står så klart fram at dei ikkje treng tolkast. Til saman gjer dette at bileta står fram som eit sammensurium av fakta og fantasi.

Kvifor står t.d. Mona Lisa i eit vindauge og ser på ein papegøye og Beethoven, mens ei snill gamal dame står i ei bod og sel farga kuler til 10 kr pr. stykk? Korleis skal ein samtale om dette?

Biletpedagogens poeng er dette: Forfattarane legger premissane for korleis biletet skal bli brukt. Ein må rekne med at læraren vil lesa føljetongen for elevane. Så skal ein samtale om bileta. No vil teksten styre tolkinga av bileta i staden for at bileta styrer samtalen. Dermed blir dei fine detaljrike illustrasjonane ikkje godt nok utnytta. Forfattarane har her gått på ein klassisk bom når det gjeld høve mellom tekst og bilete i ei lærebok.

Barns erfaringar

“Barns verden er full av matematikk, derfor må matematikundervisningen ta utgangspunkt i barns måte å tenke på” seier Rolf Venheim i informasjonsavisa. I ein kort setning oppsummerer han her eit av dei viktigaste prinsippene i moderne matematikundervisning.

På same tid stiller han seg lett for hogg.

Reknereisa er god når det gjeld å treffe barna heime.

I bøkene for 1. klasse får borna lov å bruke fingrane når dei reknar. Dei får bruke tellestreker før standard tal-symbol vert ført inn. Bøkene inneheld eit mangfald av oppgåver der ungene vil kjenne seg heime. Dette er bra.

Det er likevel vanskeleg å sjå korleis ungene sine eigne kunnskapar kan bli aktiviserte i dette verket. Det gjeld i særleg grad bøkene for 1. klasse. Eit typisk døme er Tema C Klassefesten i bok 4A. Her er det 4 sider med oppgåver om innkjøp og borddekkning.

Alternativt kunne ein ha tenkt seg at elevane planla og gjennomførte sin eigen fest, og at læreboka berre ga vink om kva dei måtte tenkja på når dei førebudde.

Det er derfor vanskeleg å sjå at bøkene aktiviserar elevane sine kunnskapar. I staden for at temaoppgåven fungerer som ein ide til eit prosjekt, fungerer den som ein samling deloppgåver. Temaet Klassefest inneheld 35 oppgåver på dei første fire sidene.

Dette vert tungt for lesesvake elevar.

Ein i gruppa hevda at ein røynd lærar vil legge vekk boka her og la elevane gjennomføre sitt eige prosjekt. Dei andre var ikkje heilt sikre på dette.

Utfordringar

Mønsterplanen legg stor vekt på problemløysing. Matematikk er noko meir enn side opp og side ned med rekneoppgåver. Her skilte bøkene for 1. klasse seg klårt frå bøkene for 4. klasse. Mens bøkene i 1. klasse er nesten kjemisk frie for utfordringar

til elevane, er bøkene for 4. klasse tettpakka med slike. Eit godt døme på misforholdet er teksten og teikingane av partal og oddetal i 1a (Lær dei på rams!). Her kunne elevane lett ha studert samanhengar mellom tal og figurar. Det får dei fyrst gjere i bok 4b.

Læraren som bruker verket i 4. klasse erfarer at elevane ikkje konkurrerer så mykje om kven som har rekna mest med dette verket. Dette er fordi oppgåvene er varierte og interessante for mange av elevane.

Stoffmengde og progresjon

Læraren slepp å leite fram stoff. Problemet er at bøkene inneheld for mykje stoff, og at læraren må velja vekk noko. Mange lærarar er usikre når de må velja vekk stoff. Her er REKNEREISA ein god utfordring til lærarane. Dei må våga å kutte lærestoff.

Læraren i fyrste klasse meinte at det var ein motsetning i progresjonen i bøkene for fyrste klasse. Minusteiknet blei introdusert samstundes med plussteiknet. Det meinte gruppa var ein føremun. Minusteiknet kom ein så fyrst tilbake til fleire kapitler seinare, litt for seint meinte gruppa. Læraren i fyrste klasse meinte og at det var få øvingar med tala opp til 10. Gruppa meinte elles at det var positivt at hoderekning og overslagsrekning blei satt i system allereie frå fyrste klasse av.

Gruppa meinte at dei ulike komponentane i REKNEREISA går godt saman. Det einaste som blei kommentert var at det var for mange

idear i Lærarpermen. Dei skulle ha vore i læreboka.

REKNEREISA i fådelt skule

Gruppa meinte at bøkene var godt eigna i fådelt skule. Systemet med sjølvvalgte spor og sjølvvaluering gjer det enkelt for læraren å differensiera mellom forskjellige elevgrupper. Det er også ein føremun at dei same emna blir behandla på fleire klassetrinn.

Prisar

1. klasse

Grunnbok 1A 58 kr

Grunnbok 1B 58 kr

Oppgavebok 1A 31 kr

Oppgavebok 1B 31 kr

Sifferbok 12 kr

Fasit 1 45 kr

Lærarperm med kopieringsoriginalar 350 kr

4. klasse

Grunnbok 4A 69 kr

Grunnbok 4B 69 kr

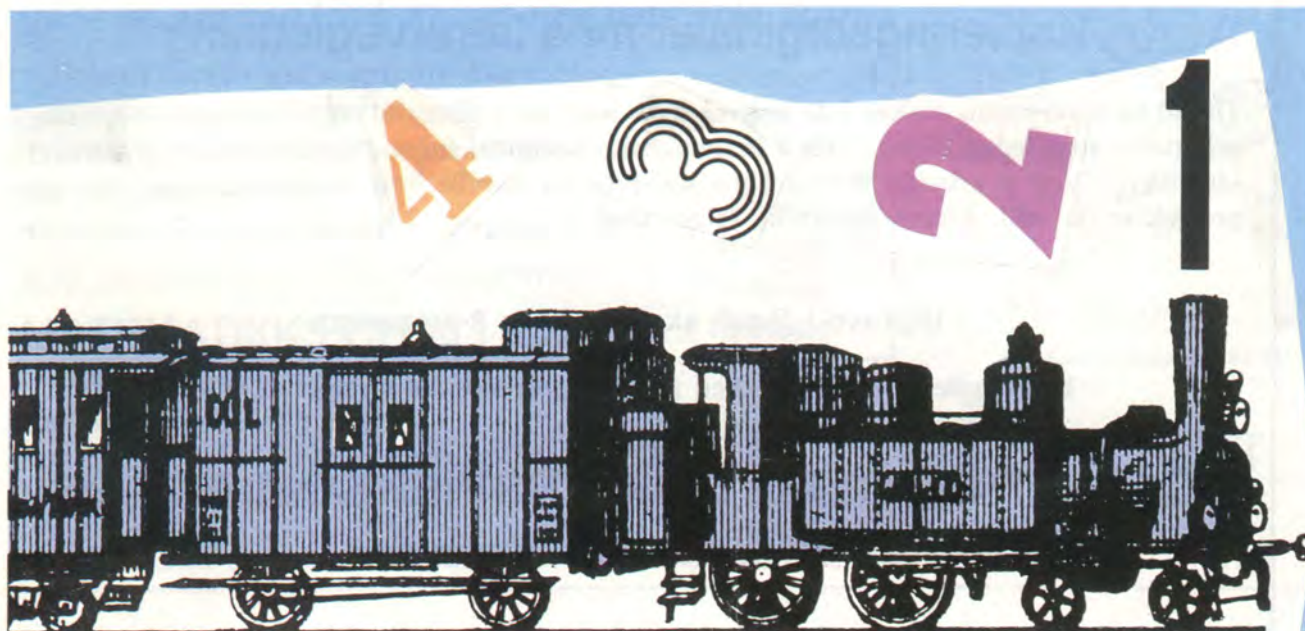
Oppgavebok 4A 29 kr

Oppgavebok 4B 29 kr

Fasit 4 45 kr

Lærarperm 4A med kopieringsoriginalar 350 kr

Lærarperm 4B med kopieringsoriginalar 125 kr



REKNEREISA, ASCHEHOUGS FORLAG

Læreverk i matematikk for barneskulen

SAMLET VURDERING, poengskala 1-6

1. Samsvar mellom lærestoff og mål

Bøkene er innholdsrike. Dei gir lærar og elevar mange muligheter til å arbeide med matematikken slik M87 føreskriv. Bøkene trekkes for at dei i for lita grad inviterar lærare og elevar til å styre korleis matematikken skal brukast.

4 poeng

2. Framstilling av lærestoff, Formgiving

Bøkene er gode her. Ein trekker noke for vaksent språkbruk.

5 poeng

3. Bruk av elevenes erfaringsverden

Dette er bøkene svakheter. Ein satser

på at tekstene skal treffe elevane heime meir enn at ein prøver å trekke inn kva ungane bringer til skulen.

3 poeng

4. Individualisering og differensiering

Gruppa likte ordninga med spor i bøkene for 4. klasse. Dei gjer lærar og elevar muligheter til å velja oppgåvestoff.

5 poeng

5. Systematikk og progresjon

Dei ulike komponentane i læreverket er oversiktlege. Det er lett for læraren å finne ut av dei. Noko usikker over progresjonen i 1. klasse.

4 poeng

6. Stoffmengde

Stor stoffmengde. Krever at læraren veljer vekk stoff.

6 poeng

7. Arbeidsformer og oppgaver

Bøkene gjer det lett for elevane å arbeide sjølvstendig. Dei innbyr ikkje så lett til konkurranse mellom elevane slik det har vore vanleg. Same emne går igjen over fleire klasstrinn. Ikkje så god variasjon i oppgåvene i bøkene for 1. klasse som i bøkene for 4. klasse.

4 poeng

8. Sjølevaluering for elevane

Bøkene har eit godt utvikla system slik at elevane kan evaluere si eiga læring.

5 poeng (berre 4. klasse)

9. Andre læremidlar

Læreverket inneheld fleire komponentar. Dei er godt organiserte i høve til kvarandre. Dei er og så innhaldsrike at læraren ikkje treng bruka andre læremiddel når det gjeld sjølve rekneundervisninga.

5 poeng



Leik med tall

Kopieringsoriginaler med lærervegledning

Tilbud til lærere som ønsker å la ungene leike med tall i tillegg til regnetreninga. Kopieringsoriginaler som leder elevane inn i matematiske sammenhenger. Elevarkene er organisert i «familier». Ved å arbeide med arkene innanfor en familie kan elevane utforme sine egne prosjekter om tall. Lærervegledning følger med.

Utprøvd i fádelt skole over en 3-årsperiode

Bokhandlerpris 300 kr. Ved bestilling direkte fra forlaget, 230 kr.

CASPAR FORLAG OG KURSVIRKSOMHET A/S

Boks 74 5041 Nordås, Telefon 05 - 13 89 80 (telefonsvarer)

□ Synspunkt

Gjenreis ett-øren!

Norge har fra gammelt av hatt to slags mynter: kroner for store penger og ører for små penger. Lenger tilbake hadde vi daler og skilling. Men nå har vi snart bare ett slag. Inflasjonen utrydder ørene. Ett-øren, to-øren og femøren er allerede borte, ti-øringen er blitt til bryderi, 25-øringen forsvant i stillhet, og snart forsvinner også 50-øringen.

Og da er gamle nordiske "eyrir" blitt redusert til et par desimaler inne i datamaskinene.

Alternativet er å gjenreise ørene til sin opprinnelige verdi. Da må vi innføre en ny krone som den nåværende hundrelapp. Det betyr at man dividerer alle priser og lønninger

med hundre. Komma flyttes to plasser mot venstre i alle formuer og gjeldsposter. Den nye ett-øren får samme verdi som de nåværende kronestykker. Da får norske kroner og ører omtrent samme verdi som da de ble innført i 1875.

Da tjente en arbeider 2 kroner dagen, en kilo poteter kostet 8 øre, og gullet 2,48 kr per gram.

Inflasjonen har ikke bare gjort krona mindre verd, men den har også skapt hundre ganger så mange priser. De gamle kassaapparater hadde bare 3 sifre. Kr. 9,99 var det høyeste beløpet, og butikker klarte seg altså med 999 forskjellige priser. Idag blir varene fortsatt priset med to desimaler, selv om disse har liten betydning. Matbutikken kan ha 99999 forskjellige priser! Det har ikke gjort det lettere å handle.

Det kan selvfølgelig rettes på ved bare å fjerne desimalene, altså slutte med ører. Men spørsmålet er om ikke denne lille myntenheten, likesom skillingen, har en funksjon og en kulturverdi som vi bør verne. Den hører til, i dagligliv, litteratur og



$$\begin{aligned} 19 \text{ ØRE} - 9 \text{ ØRE} &= \\ 19 \text{ ØRE} - 5 \text{ ØRE} &= \\ 19 \text{ ØRE} - 1 \text{ ØRE} &= \\ 19 \text{ ØRE} - 7 \text{ ØRE} &= \\ 19 \text{ ØRE} - 4 \text{ ØRE} &= \\ 19 \text{ ØRE} - 6 \text{ ØRE} &= \\ 19 \text{ ØRE} - 2 \text{ ØRE} &= \end{aligned}$$

regneundervisning.

Den hjelper barna til å forstå desimalbrøk, og gjør trolig beløpenes størrelse lettere å forstå også for mange voksne. Det må jo være sterke grunner til at alle land faktisk har forskjellige navn på store og små penger. Og derfor bør vi nå snart, - og helst sammen med Sverige, Danmark og Island, ta dette skippertaket og gjenreise respekten for ørene.

Herman Ruge

Thorleif Brode – Anne-Lise Gjerdrum – Einar Jahr – Tor Hammervoll

MATEMATIKK FOR ALLE

gjør matematikk til et spennende fag!

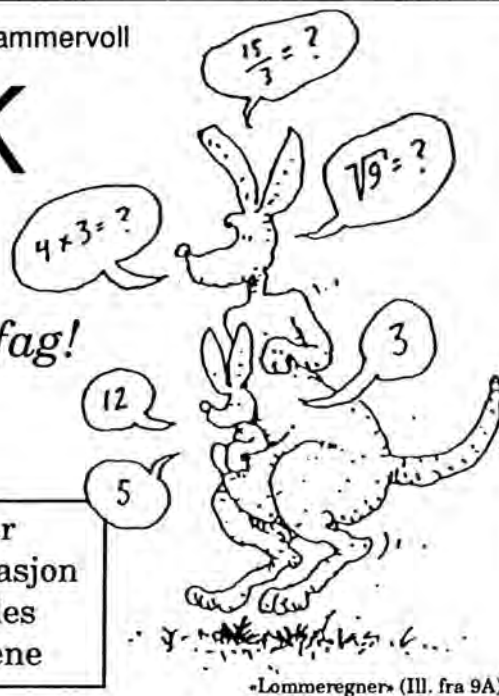
- Hvert årstrinn har to grunnbøker med differensiert oppgavesamling
- Fyldig lærerveiledning med fasit og kopieringsoriginaler
- Utvikler kritisk og kreativ tenkning

MYK OVERGANG TIL UNGDOMSSKOLEN

MATEMATIKK FOR ALLE
tar problemløsningen alvorlig:

Det er et hovedpoeng å gjøre matematikken til et fag der elvene får anledning til å oppdage sin egen intelligens!

Mer informasjon sendes skolene



SKOLEBOK  FORLAGET

Postboks 1153 Sentrum, 0107 Oslo 1 Tlf. (02) 33 58 54

Matematikkundervisningens politiske dimensjoner

Møte med «godkjente» sør-afrikanere

I april i år møtte 40 matematikkpedagoger til konferanse om matematikkundervisningens politiske dimensjoner. Møtested London University Institute of Education. Det kom deltakere fra alle fem verdensdeler.

Størst oppmerksomhet fikk de fire pedagogene fra Sør-Afrika. De var alle klarert av ANC. Dette var første gang representanter for det demokratiske Sør Afrika kom til en internasjonal konferanse av dette slaget. Ellers noterer vi oss at Norden var representert med tre dansker og tre lærerutdannere fra Norge.

Økt statlig kontroll av kunnskaper

Konferansen tok opp spesielt to saker som krever samlet handling fra matematikkpedagoger. Det ene gjaldt utviklingen av eksamens- og testsys-

temer som skjer over hele verden i dag. Den omfattende testingen av matematikkunnskaper innebærer en streng statlig kontroll over hvordan kunnskaper skal brukes, og hvordan de skal oppfattes. Følgene for læring står i sterk motstrid med de kunnskaper og den innsikt som matematikkpedagoger idag har.

Denne økte kontrollen over kunnskapene viser seg å være et tveegget sverd. Japan er kjent som det landet i verden som kommer best ut når det gjelder matematikkunnskaper som fremvises til eksamener. Elevenes manglende evne til skapende bruk av disse kunnskapene erkjennes idag som et problem blant japanske pedagoger. Dette er en av årsakene til at så mange av disse pedagogene idag reiser til Europa for å lære om alternative undervisningsmetoder.

Eksamenssystemer som salgsvare til u-land

Problemet med økt kontroll over

kunnskapene gjelder ikke bare land i Europa. Pedagoger i unge "uavhengige" nasjoner tvinges til å lede undervisningen inn i samme retning. Det er viktig for disse nasjonene at de kan bli kredittverdige i øynene til bl.a. Verdensbanken. Et høgt kunnskapsnivå er et godt tegn på slik verdighet. Og her dreier "kunnskapsnivå" seg om harde fakta når det gjelder resultater på internasjonalt anerkjente tester. Fortsatt eksporterer England test- og eksamenssystemer til utviklingsland. Cambridge Examination Syndicate er en storbedrift som flittig markedsfører og selger eksamenstjenester til alle store og små land som det får øye på.

Eurosentrismen i matematikken

Langt mer trivelig på konferansen var diskusjonene om eurosentrismen i matematikken. Hva betyr nå dette? Matematikkpedagoger i utviklingsland har ettertrykkelig dokumentert hvordan matematikken er kulturelt skapt, og brukes ut fra kulturelle og politiske verdisystemer.

Matematikkpedagogen CYRIL JULIE:

Matematikk som våpen mot apartheid

Cyril Julie, matematikkpedagog ved det svarte universitetet University of Western Cape, ber om selektiv boikott av pedagoger fra Sør Afrika..

-Cyril - hvordan kan vi vite at den personen vi møter i en faglig sammenheng er representant for det demokratiske Sør Afrika?

Cyril svarer slik:

-De som kommer til internasjonale konferanser skal være klarert av massenes demokratiske bevegelse i Sør Afrika, gjennom en av denne bevegelsens ytre strukturer. ANC er et eksempel på en slik struktur. Når det gjelder universitetsfolk, så finnes en egen fagforening som har avdelinger ved samtlige universitet og høyskoler, UDUCA (The Union of Democratic University Education in South Africa).

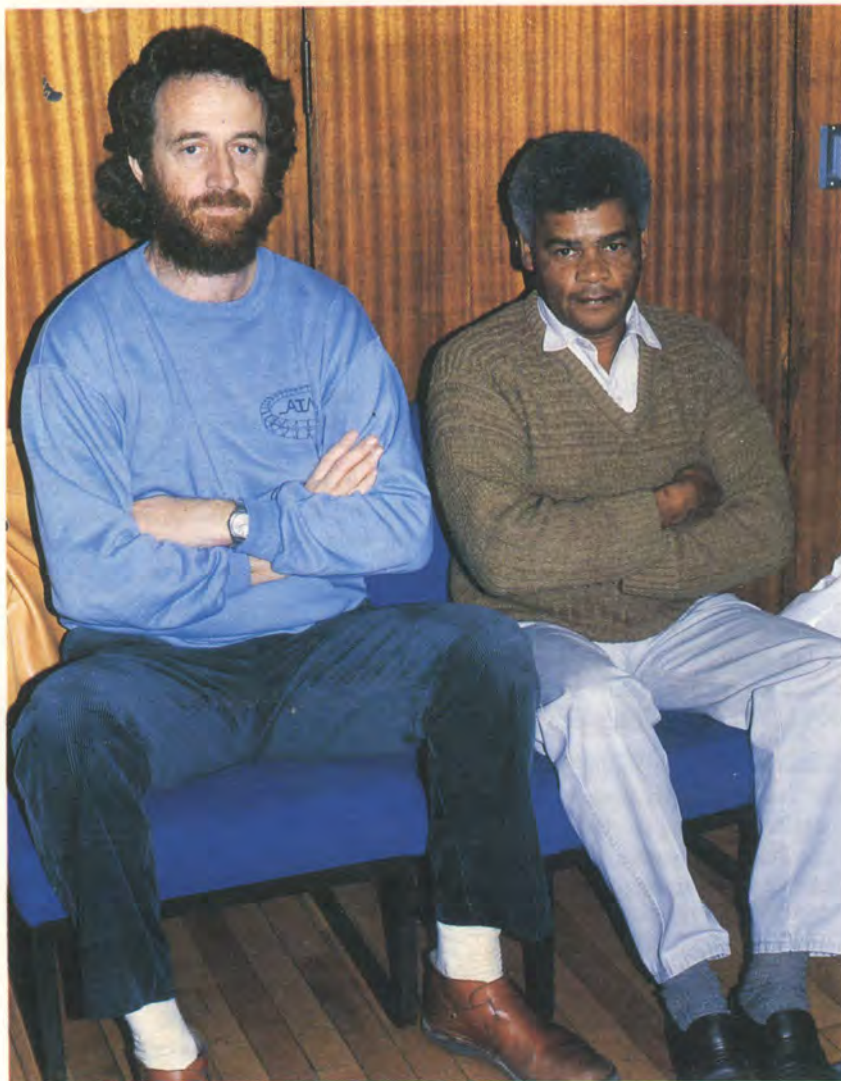
Progressive akademikere skal derfor kunne klareres gjennom UDUCA. En slik klarering vil innebære at vedkommende på en aktiv måte har kjempet mot Apartheid og mot Sta-

ten.

De som ikke har en slik klarering representerer ikke interessene til de utbytete og undertrykte massene i landet. Tvert om, de representerer andres interesser.

Cyril ønsker at akademikere skal besøke landet hans:

-Men da skal også disse klareres av f.eks. ANC, gjerne gjennom ANC kontoret i hjemlandet. Bare på denne måten kan en sikre at de som kommer til Sør Afrika ikke støtter staten, men at de i stedet som akademikere kan støtte opp om kampen mot Apartheid.



Chris Bree og Cyril Julie, ANC-godkjente matematikkpedagoger på konferanse i London

Tenker vi etter er dette ikke så vanskelig å forstå. De fleste av oss har gjerne en forestilling om at matematikk er et fagområde som Vårherre har rislet ut til hjorden sin. Matematikk er gitt et sted fra oven slik at noen skal forstå hva det dreier seg om, mens andre skal forskånes fra å forstå faget. Men også matematikk består av kunnskaper som mennesker har skapt. Derfor har også disse kunnskapene kulturelle og politiske sider slik all fagkunnskap har det.

Matematikkpedagoger i land som Brasil, Mozambique, Sør Afrika, Australia - og Norge har vist hvordan det eksisterer matematikkunnskaper som brukes daglig i arbeid og fritid i kulturen, matematikk som skolen ikke tar særlig hensyn til og som skolen oftest ikke kjenner til.

Kampen mot Eurosentrismen i matematikken er også en kamp for å gjenreise den asiatiske og afrikanske matematikken som har blitt fortrent av den europeiske matematikken. Det skrives nå et økende antall bøker som dokumenterer betydningen av å gjenreise betydningen av viktige og rike kunnskapskulturer.

TANGENTEN vil i seinere nummer komme med metodiske tips om hvordan en kan legge til rette etnomatematikk (folke-matematikk) fra forskjellige kulturer, inklusive våre egne.

Det arbeides forøvrig for at den neste konferansen skal bli holdt om 2 år i det sørlige Afrika.

◇

TO AV CYRILS OPPGAVER

Emne: Volum

Etter at volumbegrepet er utviklet gjennom praktisk virksomhet i klassen (ungdomstrinnet), diskuteres en løpeseddel. Løpeseddelen ber elevene gå samlet til skolekontorene for å kreve slutt på apartheid i skolen.

Diskusjonen i klassen samles om setningen:

Vi forlanger en slutt på overfylte klasserom.

Dette leder til spørsmålet: Hvordan kan vi finne ut om hvorvidt et rom er overfylt? Dette leder igjen til praktiske øvinger med volumberegning og utregning av volum pr elev i klassen.

Emne: Lederartikkel i klassens matematikkavis

Lederen av Kvadratpartiet, Mr. P.W. Irrational-Roots, forklarer at årsaken til at en praktiserer prinsippet med to atskilte parlament for to forskjellige "raser" ligger i et skrift av den norske matematikeren Niels H. Abel. Abel beviser at det finnes 5. grads likninger som ikke har rasjonale røtter. Det samme gjelder likninger av høyere grad enn 5. Mr. Irrational Roots sa at dette måtte lede til at likninger av 5. grad og høyere må være underlegne 2.gradslikninger og 3- og 4. gradslikninger - ettersom disse siste alle har en løsningsformel.

Mr. Complete Square, som på norsk vil hete Herr Fullstendig Kvadrat, begrunnet denne politikken overfor utenlandske politikere ved å hevde at likninger og polynomer av høyere grad ikke var i stand til å inneha noen vesentlig rolle når det gjalt styre av Staten. "Vi kan ikke en gang stole på at majoriteten av dem lar seg faktorisere!" la Mr. Complete Square til.

Forts. fra s. 22

enkel å utføre. Normalt begynner en elev med enerne ute til høyre og beveger seg så mot venstre.

$$\begin{array}{r} 853 \\ - 321 \\ \hline \end{array}$$

Ber en elevene fortelle hva de gjør mens de "regner", svarer de forskjellig. For eksempel:

Fra en til tre er det to

Tre derfra en er to

Tre fra en er to

En fra tre er to

Hvis det er et siffer i det nederste tall som er større enn sifferet som står like over det øker risikoen for feil og for at arbeidet bryter sammen. Nye forklaringer blir nå brukt. En svært vanlig fremgangsmåte er å forsøke å hente 1 hos naboen inne til venstre hvor enhetene jo er ti ganger så store. Står det nå her et null så blir jo saken enda en grad mer innviklet.

Et par hovedvarianter ser slik ut:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 43 \\ - 28 \\ \hline 15 \end{array}$$

Eleven sier: Åtte fra tre går ikke. Så må en låne (tegner en strek gjennom firetallet og skriver 1 eller 10 over tretallet). Åtte fra ti er to, og to og tre er fem (skriver 5 under streken). Siste setning lyder gjerne slik: "Åtte fra tretten er fem".

En annen utbredt metode er "å fylle opp" fra det nederste tall til det øverste. Dette kan foregå slik:

$$\begin{array}{r} 43 \\ - 28 \\ \hline 15 \end{array}$$

Eleven sier: Vi kan ikke gå fra åtte til tre for det går nedover. Så vi går fra åtte og opp til tretten. Det blir fem (skriver 5 under streken). Fem pluss åtte er tretten (skriver et ettall som mente ved totallet). Fra tre og opp til fire er det en (skriver 1 under streken i tiersøylen).

$$\begin{array}{r} \square \\ 34 \\ - 16 \\ \hline = \end{array}$$

Elevene tenkte på forskjellige måter

① $\begin{array}{r} \square \\ 34 \\ - 16 \\ \hline = 18 \end{array}$

② $\begin{array}{r} \square \\ 34 \\ - 16 \\ \hline = 18 \end{array}$

③ $\begin{array}{r} \square \\ 34 \\ - 16 \\ \hline = 18 \end{array}$

Fra Begynneropplæringen, Fagdidaktikk for matematikkundervisningen 1.-6. klasse, Caspar Forlag

En annen variant: Fra åtte til tre, det går ikke. Men vi kan legge ti til begge tallene. Her oppe legger vi tieren til de tre (skriver et lite ettall til venstre for tretallet), og her nede legger vi den til de to tierne (skriver et lite ettall ved totallet). Fra åtte til tretten er det fem (skriver 5), og fra tre til fire er det en (skriver 1).

"Lånemetoder" og "oppfylningsmetoder" har naturligvis hver for seg både fordeler og ulemper. Hver av metodene har sine varme forsvarere. Se f.eks. J.O. Knudsen, Substraksjon - "låne" eller fylde opp"? (*Matematikk* nr.4 1978 side 63-67).

Pia hjelper sin far i isboden. De har ikke noe moderne kasseapparat. Derfor har far lært Pia å regne slik: Kunden har kjøpt for 36 kr og betaler med en hundrelapp. Først trekker du 36 fra 100 i hodet. Først 30 fra og du er nede i 70. Så 6 fra, og du er nede på 64. Nå teller du 64 kr opp fra skuffen og sier til kunden: Det ble 36 kr. Her er 4 kr opp til 40, og videre (med tyvekronesedler) 60, 80, 100. Vårsågod. Og først nå legger du hundrelappen ned i skuffen.

Disse eksemplene på subtraksjoner og dertil hørende talemåter er som nevnt bare skisser av noen hovedvarianter. I praksis er det en vrimmel med variasjoner. Hvis det for eksempel opptrer et null (eller flere nuller) i det øverste tallet, kan forskjellige ting inntreffe. En kan låne over et null, idet en på turen ut mot venstre setter en strek over nullen. Elevene lærer nå å lese nullen som er streket over som ni. Eller en foretar seg ikke noe på turen ut. Først når en støter på et siffer større enn null setter man en strek over tallet. Så beveger en seg mot høyre samtidig som overfor nullen (eller nullene) skriver 10 som straks strekes over. Det vil si : en

enkelt av de ti leveres til naboen til høyre. På denne måten kan en finne en lang rekke varianter i en skoleklasse.

En avsluttende bemerkning

For en erfaren lærer vil alt dette være vel kjent. Læreren kan også føye til egne observasjoner. "Pedagogisk observasjon" foregår i mange former og kan ha flere formål - fra den enkelte lærers nødvendige forsøk på å kjenne elevenes ønsker og forutsetninger til en forskers mer teoretiske undersøkelser.

Denne formen for pedagogisk observasjon omtales ofte som "feilanalyse". Observasjonene samlet seg opprinnelig om forhold mellom elevenes synlige løsningsstrategier og hvordan disse produserte forskjellige feil i oppgavene. Andre former for observasjoner har rettet seg mot samspillet mellom elever og lærere i undervisningssituasjonene. En har spesielt vært opptatt av fenomen som styring, kontroll, medbestemmelse etc., f.eks. i et sosiologisk perspektiv.

Grunnlaget for det foregående er atskillig mer beskjedent enn feilundersøkelser og undersøkelser av det sosiale klimaet i klassen. Det er bare snakk om enkel nysjerrighet etter å vite noe om hva det dog er som foregår i klassen. Sagt med litt flotte ord så er iakttagelsene fundert i et forsøk på å forstå kompleksiteten i virkefeltet til en matematikklærer.

Videre å se denne kompleksiteten ikke bare som noe som skal håndteres eller unngås, men som en rikholdig kilde til pedagogisk utnyttelse i en videre forstand, som ikke alene handler om å få elevene til å løse oppgaver feilfritt.

Av innholdet i kommende utgaver

NUMMER 2, 1990

Tema: Søkelys på data i matematikkundervisningen

Redaktøren portretterer Anna Kristjansdóttir, matematikkpedagog i Island

Øyvind Høines intervjuer Klosterbrødrene, guttene som gikk til topps i den nasjonale matematikkonkurransen

Riv-ut-sider til metodisk bruk

Tangentens forbrukerpanel vurderer Cappelens matematikkverk

Artikkel: Emballasje som konkretiseringsmateriale

Faste spalter ved Marit Johnsen Høines, Ole Einar Torkildsen og Tage Werner

NUMMER 1, 1991

Tema: Flerkulturell matematikkundervisning

Redaktøren portretterer Claudia Zaslasky, lærer i New York og forfatter av *Africa Counts*.

Forskningsprosjektet overgang ungdomsskolen-videregående skole presenteres

Elevarbeider fra konkurransen i nr.1 1990 legges fram

Faste spalter

Disse iakttagelsene prøver ikke på noen måte å trakte etter å ha nyttevirkninger ut over det å klargjøre. Skulle vi likevel våge å håpe på en enkelt nyttevirkning, så kunne den eventuelt bestå i at en lærerstudent gjennom lesningen kom til å tenke over - for det første - at det finnes andre fremgangsmåter i matematikkmetodikken enn dem de møtte som barn.

For det annet - og viktigere, dersom han gjennom årene skal utvikle en innsikt om dette, skal han ikke lese artikler som denne, men han skal lytte oppmerksomt til elevene sine. Og dette siste krav krever at arbeidssituasjonene legges til rette på bestemte måter. Tause, tillukkete elever, som høyst gjentar pent det som læreren har vist dem, kan læreren naturligvis ikke lære så mye av slik han kan av talende, skrivende og i det hele tatt aktive elever. Til dette kommer, at lærere i lyttende og observerende situasjoner er i en annen pedagogisk posisjon enn hva han er når han forteller og forklarer.



Gyldendal har matematikk

For barnetrinnet:

PRIKKEN OG STRIPA MATTEBOKA

For ungdomstrinnet:

FAKTA

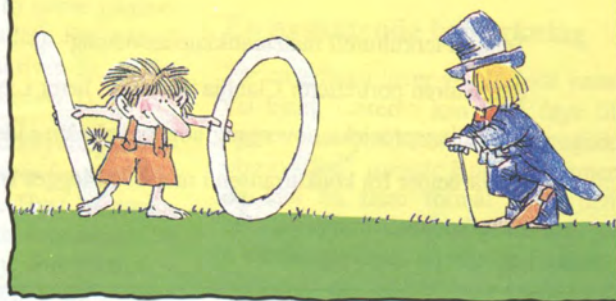


Når det gjelder valg,
ring oss på telefon 02 20 07 10

GYLDENDAL

REGNEREISEN 1-6

Bør elevene forstå alt de lærer i matematikk?



REGNEREISEN legger stor vekt på innsikt og forståelse i matematikken. I verket finnes ulike tilnæringsmåter til nytt stoff. Dette gir elevene flere muligheter til å nå målet. Selvfølgelig må det fremdeles trenes og drilles i matematikktimene, men først må elevene forstå og få innsikt i problemet.

I den fyldige lærerveiledningen for hvert klassetrinn inngår også en rekke oppgaver, spill og konkretiseringsmidler.

ASCHEHOUG

Andre viktige sider ved verket:

- Matematikk og språk
- Problemløsning og utforskning
- Tilpasset undervisning for alle
- Matematikk fra barnas egen erfaringsbakgrunn

Komponenter

For hvert klassetrinn:

- Grunnbok A+B
- Oppgavebok A+B
- Fasit
- Lærerverm

Spesielle komponenter:

- Sifferboka (1 kl.)
- Metodikkboka (1-6 kl.)



Ønsker tilsendt prøveeksemplar

Skole:

Navn:

Adr.:

Underviser på klassetrinn:

Sendes Aschehoug Undervisning, Markedsavdelingen-U, Postboks 363 Sentrum, 0102 Oslo 1.

NSB nr. 9

ACH grafisk design

Regnereisen, 90 årenes regneverk!