

Fredrikke

Organ for FoU-publikasjoner - Høgskolen i Nesna

Curriculumtenkning innen TIMSS

Metodeutvikling

Eli Haug

Pris kr. 120,-
ISBN 978-82-7569-153-6
ISSN 1501-6889

2007, nr. 1



HØGSKOLEN I NESNA

Om Fredrikke Tønder Olsen (1856-1931)

Fredrikke Tønder Olsen ble født på handelsstedet Kopardal, beliggende i nåværende Dønna kommune. Det berettes at Fredrikke tidlig viste sin begavelse gjennom stor interesse for tegning, malerkunst og litteratur. Hva angår det siste leste hun allerede som ung jente "Amtmannens døtre".

Kildene forteller at Fredrikke levde et fascinerende og spennende liv til tross for sine handikap som svaksynt og tunghørt. Hun måtte avbryte sin karriere som gravørlærling fordi synet sviktet. Fredrikke hadde som motto: "Er du halt, er du lam, har du vilje kjem du fram." Fredrikke Tønder Olsen skaffet seg agentur som forsikringsagent, og var faktisk den første nordiske, kvinnelige forsikringsagent. Fredrikke ble kjent som en dyktig agent som gjorde et utmerket arbeid, men etter 7 år måtte hun slutte siden synet sviktet helt.

Fredrikke oppdaget fort behovet for visergutter, og startet Norges første viserguttbyrå. Hun var kjent som en dyktig og framtidsrettet bedriftsleder, der hun viste stor omsorg for sine ansatte. Blant annet innførte hun som den første bedrift i Norge vinterferie for sine ansatte.

Samtidig var hun ei aktiv kvinnesakskvinne. Hun stilte gratis leseværelse for kvinner, inspirerte dem til utdanning og hjalp dem med litteratur. Blant hennes andre meritter i kvinnesaken kan nevnes at hun opprettet et legat på kr. 30 000,- for kvinner; var æresmedlem i kvinnesaksforeningen i mange år; var med på å starte kvinnesaksbladet "Norges kvinder" som hun senere regelmessig støttet økonomisk.

Etter sin død ble hun hedret av Norges fremste kvinnesakskvinner. Blant annet er det reist en bauta over henne på Vår Frelses Gravlund i Oslo. Fredrikke Tønder Olsen regnes som ei særpreget og aktiv kvinne, viljesterk, målbevisst, opptatt av rettferdighet og likhet mellom kjønnene.

Svein Laumann

Innholdsfortegnelse:

Innledning	3
Tekstanalyse basert på kvantitativ forskningstradisjon: Relasjoner til TIMSS	4
Hvordan sikre verifiserbare resultater?	5
TIMSS i hovedtrekk: Curriculumnivåer, elevutvalg og organisering	6
Gjennomføring av lærebok- og læreplananalysen	9
Lærebokanalysens Fase 1): Kategorisering av Enheter og Blokker.	10
Lærebokanalysens Fase 2): TIMSS' modellen vedrørende kunnskapsvurdering.....	13
Faglig innhold: Refleksjoner.....	14
Forventet elevaktivitet: Refleksjoner.....	15
Perspektiver: Refleksjoner.....	15
TIMSS' metodeutvikling: Fra pilotversjon til endelig modell	16
Endring av Faglig innhold: Presentasjon og refleksjoner.....	16
Endring av Forventet elevaktivitet: Presentasjon og refleksjoner.....	16
Endring av Perspektiver: Presentasjon og refleksjoner.....	18
TIMSS' curriculumanalyse: Kartlegging av "interrater reliability"	18
Den første testen for kartlegging av "interrater reliability".....	18
Den andre testen for kartlegging av "interrater reliability": Sertifisering av koderne.....	20
Tilbakemelding fra TIMSS' ekspertgruppe om lærebokanalysens Fase 1).....	21
Tilbakemelding fra TIMSS' ekspertgruppe om lærebokanalysens Fase 2).....	22
Kartlegging av "interrater reliability": Refleksjoner.....	22
TIMSS' curriculummodell: Refleksjoner rundt læreplananalysen	23
TIMSS' curriculummodell: Refleksjoner rundt lærebokanalysen	24
Faglig innhold.....	25
Forventet elevaktivitet.....	27
Perspektiver.....	28
Kritikk av TIMSS	28
Refleksjoner rundt reliabilitet og validitet i tekstanalysen	30
Tekstanalyse basert på hermeneutisk metode	32
TIMSS' tekstanalyser i et utvidet perspektiv: Forskningsspørsmål og resultater	33
TIMSS' tekstanalyser innen naturfag: Metodeutvikling	35
Avslutning	36
Referanser	38
Appendiks	41

Curriculumtenkning innen TIMSS: Metodeutvikling.

Utgangspunktet for mine refleksjoner knyttet til utdanning og undervisning er mitt eget hovedfagsarbeid innen TIMSS som ble slutført ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet / Institutt for Lærerutdanning og Skoleutvikling, Universitetet i Oslo (1995). Mitt arbeid innenfor prosjektet gjaldt primært koding av læreplaner og lærebøker. Testing av analyseinstrumentene utgjorde dermed en viktig del i hovedoppgaven. I dette forskningsnotatet vil jeg drøfte utviklingen av undersøkelsesmetoder med hensyn til TIMSS' læreplan- og lærebokanalyse – fra pilotversjon til endelig modell. Et sentralt aspekt angår sannhetsgehalten ved TIMSS. I denne sammenhengen vil sikring av relevant reliabilitet og validitet i analysene være nødvendig. Sertifisering av medarbeidere, hvis oppgave var å kode datamaterialet ble gjennomført som del av kvalitetssikringen.

Innledning.

TIMSS' curriculummodell er i overensstemmelse med den amerikanske Tyler-Taba læreplantradisjon og bygger dermed på en vid læreplanforståelse. Gudem (1990: 23) gir følgende karakteristikkk av curriculumbegrepet: "*Curriculum er det som blir formidlet og lært i form av kunnskap, holdninger og ferdigheter. Det intensjonelle ved læreplanen blir underordnet.*" Det teoretiske fundamentet i TIMSS, som spenner over forskjellige curriculumnivåer og inkluderer ulike aspekter ved læreplantenkingen, består i stor grad av Tyler-rasjonale og Blooms taksonomi. Det begrepsmessige rammeverket nedfelt i undersøkelsens enkeltkategorier er imidlertid videreutviklet av en gruppe eksperter innenfor TIMSS. Relasjonene mellom TIMSS' undersøkelsesmodell, Tyler (1949) og Bloom (1956) er imidlertid påpekt og diskutert i Haug (2000b). Begrepet curriculum benyttes i dette arbeidet, rett og slett fordi en adekvat norsk oversettelse ikke fins. I tilfeller hvor det refereres til mer allmenne aspekter ved læreplantenking brukes imidlertid også betegnelsen læreplan. Begrunnelsen for en slik blandet ordbruk er av ren språklig art.

TIMSS er plassert innenfor det kvantitative paradigme. *Kvantitative* studier er et redskap til å sikre vitenskapelig sannferdighet, dvs. at resultatene som produseres kan verifiseres. Men kategoriseringen i kvantitative undersøkelser spiller også en avgjørende rolle for å oppnå meningsfulle resultater. Derfor er det viktig at analyseverktøyet er utformet på en logisk konsistent måte. Subjektets rolle i all type forskning, selv i kvantitative studier er av vesentlig betydning. Følgelig er det viktig at medarbeiderne forstår analysemodellens teoretiske fundament for i størst mulig grad å unngå misforståelser og feiltolkninger. Det fins forskjellige kvantitative metoder. Disse er basert på empirisk forskning innen sosialvitenskap, og blir ofte benyttet i undersøkelser om utdanning. Ulike statistiske metoder fra psykometrien har vært mye brukt til å sammenlikne variable. Disse testmetodene er basert på kognitiv psykologi. Tolkning av kunnskapselementene foregår ved å følge allerede vedtatte retningslinjer. Referansene føres tilbake til relevante testkriterier og kategoriseringer.

Problemstillingene i dette arbeidet gjelder metodologiske aspekter vedrørende analyse av læreplaner og lærebøker med utgangspunkt i TIMSS' curriculumanalyse. Følgelig vil det være

relevant å drøfte elementer som angår sannhetsgehalten i forskningen. For å oppnå plausible resultater må det blant annet stilles krav til objektivitet i analysene. Da vil det være nødvendig å sikre aspektene validitet og reliabilitet. Sertifisering av medarbeidere, som skal kode læreplanmateriale vil derfor bli diskutert. Drøfting med hensyn til utviklingen av TIMSS' curriculummodell innen matematikk – fra pilotversjon til endelig modell - vil utgjøre et annet element i dette essayet. Metodiske aspekter vedrørende analysen av læreplanmateriale innen naturfag vil også bli behandlet. Her vil referansen være Ole Andreas Isagers forskning.

Tekstanalyse basert på kvantitativ forskningstradisjon: Relasjoner til TIMSS.

Med hensyn til kvantitative tekststudier fins det forskjellige analysemetoder. Disse er basert på empirisk forskning innen sosialvitenskap. Ulike statistiske metoder fra psykomietrien har vært mye brukt til å sammenlikne variable. Faktoranalyse er en velkjent metode til å behandle korrelasjoner i materiale. Korrelasjonskoeffisienten er her en størrelse som uttrykker samvariansen mellom de utvalgte variablene. TIMSS' læreplan og lærebokforskning kan plasseres innenfor innholdsorienterte kvantitative tekststudier. Det opereres her med ulike metoder for analyse av datamateriale. I denne sammenheng refereres det til Egil B. Johnsen som i sin bok: *"Textbooks in the Kaleidoskope"* (Johnsen 1993: 141) blant annet beskriver følgende tre analysemetoder for kartlegging av faginnhold:

- 1) "Spatial" analyse dreier seg om hvor mye plass som er avsatt til bestemte temaer.
- 2) Frekvensanalyse benyttes til å finne ut hvor ofte visse begreper eller faglige termer fins i teksten eller hvor mange ganger bestemte temaer / faglige emneområder forekommer.
- 3) Innholdsanalysen gjelder analyse av hva fagboka uttrykker / forteller leseren. Her inkluderes komparativ tolkning av tekstene innen de emneområdene som behandles.

De to første metodene gjelder kvantitative analyser. Konklusjoner fra 1) og 2) er basert på tolkninger, der hermeneutiske prinsipper ligger til grunn. Den siste metoden er derfor av kvalitativ art. Fordelen med kvantitative metoder er at resultatet på en enkel måte lar seg kontrollere. Hermeneutisk metode behandles senere i dette notatet.

Kategoriseringen i kvantitative studier spiller en avgjørende rolle for å oppnå vitenskapelig sannferdighet. Det er grunn til å understreke betydningen av et velfungerende begrepsmessig rammeverk i en vitenskapelig undersøkelse som sikter mot å oppnå meningsfulle resultater. Et viktig aspekt i denne forbindelsen blir å unngå misforståelser og feiltolkning i bruken av analyseverktøyet (Haug 2006 in press).

Problemer med kvantitative undersøkelser oppstår ofte i forbindelse med aspektene reliabilitet / validitet. Generelt sett er det slik at høy reliabilitet fører til lav validitet. Kategoriene favner så vidt at resultatene tenderer mot å bli uinteressante. Dette innebærer at metoden gir pålitelige, men trivielle resultater. Hvis dette er tilfellet, kan undersøkelsenes reliabilitet tenkes å være høy, mens validiteten derimot blir lav. Det kan dermed virke som om det er behov for å tilføre andre

forskningsmetoder enn de rent kvantitative med tanke på å kunne avbalansere svakheter knyttet til reliabilitet / validitet og objektive resultater.

Vedrørende en mulig syntese mellom kvantitative og kvalitative metoder, basert på hermeneutiske prinsipper, er tanken å kunne ivareta de beste aspektene og samtidig redusere de innebygde svakhetene. Fundamentet for kvalitativ forskning er et detaljert kategoriseringssystem. Her kan det handle om å kartlegge ulike didaktiske trekk som faginnhold, forskjellige representasjonsformer for kunnskap etc.. En ønsker her å kvantifisere kvalitative elementer. Denne tilnæringsmåten kan også føre i retning av kreativ tolkning av resultater i et mer helhetlig perspektiv, hvor kvalitet spiller en sentral rolle. Et slik arbeid kan imidlertid lett flyte ut og er dermed mest nyttig i mindre analyser som dekker smale områder (Haug 2000b, 2006 in press).

Hvordan sikre verifiserbare resultater?

Problemer med kvantitative undersøkelser angår gjerne resultatenes sannhetsverdi og dermed aspektene *reliabilitet* og *validitet*. I vitenskapelige studier må et av kravene være at målingene fører til akseptable konklusjoner. En må derfor ha sikkerhet for at undersøkelsene virkelig måler det de i utgangspunktet skulle måle og at målinger foretatt av forskjellige personer gir samme resultater.

Reliabilitet defineres på følgende måte av The American Educational Research Association (AERA): "*Målefeil som angår ethvert individ og omfatter alle målingene, reduserer reliabiliteten og dermed også generaliserbarheten*" (AERA 1985: 19 - oversatt til norsk av E.H.). Reliabilitet som er et uttrykk for konsistens i materialet, betegner målingenes pålitelighet. Når tilfeldige målefeil forekommer i materialet reduseres reliabiliteten og følgelig også generaliserbarheten. Feldt & Brennan (1989) fremhever at det sentrale poenget ved reliabilitetsanalyser er å kvantifisere konsistens og inkonsistens. Det fins imidlertid forskjellige former for reliabilitet. Ved ekstern reliabilitet ønsker en for eksempel å avsløre om målinger utført flere ganger og under like forhold gir de samme resultatene. Intern reliabilitet omhandler derimot målinger bestående av flere elementer og i hvor stor grad disse delene bidrar til innbyrdes like resultater. Ved "interrater reliability" (Crocher & Algina 1986) kartlegges imidlertid samstemmigheten av utdata, dvs. resultater etter arbeider som er utført av forskjellige brukere. Denne testen avslører hvorvidt det fins en adekvat felles forståelse blant medarbeiderne om bruken av det begrepsmessige rammeverket til grunn for undersøkelsen. Her kan det handle om å avdekke misforståelser / mistolkninger. Dette aspektet vil bli behandlet senere i essayet, og da i forbindelse med sertifisering av medarbeidere som koder læreplanmateriale.

Validitet gjelder derimot i hvilken grad en virkelig måler det en faktisk skulle måle. I denne sammenhengen dreier det seg om å avklare målingenes gyldighet. I likhet med reliabilitet, eksisterer det mange forskjellige former for validitet. En kan imidlertid ikke operere med noen sammensatt eller samlet validitet, men kun snakke om gyldigheten til enkeltvis informasjon. Det ligger aldri noen samlete prosedyrer til grunn for å måle validiteten i en bestemt prosess slik som ved kartlegging av reliabilitet. "Construct validity" er ifølge Crocher & Algina (1986), den mest sentrale i testteoretisk sammenheng. Undersøkelser er aldri valide i seg selv. Gyldigheten er derimot relatert til "constructet", dvs. det trekket en ønsker å kartlegge samt metodene en bruker

for å måle samsvar. Et eksempel på validitet innen tekstanalyse er ”content validity” (Crocker & Algina 1986). Her handler det om å avklare hvorvidt undersøkelsen virkelig kartlegger de aspekter ved det faglige innholdet som den er designet for å dekke. For øvrig er perspektivene reliabilitet og validitet drøftet i Haug (2000b).

Det er viktig å unngå at sikring av pålitelige målinger skjer på bekostning av andre grunnleggende trekk omkring gyldighet. Med hensyn til validitet i TIMSS’ lærebok- og læreplanstudie er følgende to spørsmål sentrale: Blir det vi ønsker å måle egentlig målt i tekstanalysen? Oppnår vi den nødvendige kvalitet i datamaterialet?

TIMSS i hovedtrekk: Curriculumnivåer, elevutvalg og organisering.

TIMSS (Third International Mathematics and Science Study), som er utviklet av organisasjonen IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement), er et komparativt studium av matematikk og naturfag i grunnskolen og den videregående skolen. Datainnsamlingen fra læreplan- og lærebokanalysen fant sted våren 1993, mens elevtesten foregikk i skoleåret 1994 / 1995. TIMSS er et *curriculumbasert* prosjekt, der elevenes testresultater studeres i et videre samfunnsmessig perspektiv. Søkelyset i TIMSS rettes mot internasjonale variasjoner i den tenkningen som ligger til grunn for deltakerlandenes curricula. Det blir derfor viktig å kartlegge pensum i matematikk og naturfag samt å avklare hvordan dette lærestoffet presenteres overfor elevene. Hensikten med TIMSS er i tillegg til å analysere aspekter ved kunnskap i de to fagene å belyse felles trekk, men også viktige forskjeller innen undervisning. Et siktepunkt blir følgelig å utvikle kompetanse med tanke på å forbedre undervisningen innen matematikk og naturfag. En ønsker at denne undersøkelsen skal bidra til å øke kunnskapen blant lærere, forskere og politikere med tanke på utvalg av lærestoff i fagplanene samt å formidle kunnskap til elevene på best mulig måte i ulike situasjoner. Med basis i TIMSS’ curriculummodell kan en i tillegg foreta ulike analyser innen de to fagene matematikk og naturfag på nasjonalt plan.

Arbeidet med å kartlegge utdanning på tvers av landegrensene er sammensatt. Målsettingene i deltakerlandenes læreplandokumenter er forskjellige. Det samme gjelder den praktiske gjennomføring av fagplanene. Arbeidsforholdene i skolen og dens tilknytning til samfunnet varierer fra land til land. På tross av disse forskjellene og problemer med å finne en felles målestokk, hevder TIMSS at internasjonale storskala undersøkelser er verdifulle med tanke på å sammenlikne variable i ulike kontekster, særlig fordi de åpner for å studere forskjellige undervisningsformer samt faglige mål ved læreplanene. Dersom en ønsker å oppnå pålitelige resultater, er det nødvendig å innhente detaljerte opplysninger om deltakerlandenes utviklingsstadier, kulturer og utdanningssystemer i vid forstand.

TIMSS er et omfattende prosjekt, fordi mange elementer ved landenes læreplaner skal kartlegges. Curriculumanalysen består av følgende fem basiselementer:

- 1) Dokument Analyse (DA): Alle land som deltar i TIMSS er forpliktet til å analysere offisielle læreplaner og lærebøker i matematikk og naturfag - eller i andre fag der matematikk- / naturfagemner er med, for hver av de tre populasjonene. I land med

sentraliserte utdanningssystemer skal nasjonale læreplaner og utvalgte lærebøker analyseres. I land med desentraliserte utdanningssystemer skal analysen omfatte et utvalg av regionale læreplaner og godkjente lærebøker.

- 2) Modified Topic Trace Mapping (MTTM): En gjennomgang av alle fagemnene fra begynnelsen av grunnskolen og videre frem mot slutten. Her er en kun interessert i tidspunkter når undervisning starter for første gang, når den kulminerer og når den avsluttes. De nødvendige opplysningene fins i fagplanene.
- 3) In-depth Topic Trace Mapping (ITTM): Idéen er tilsvarende som for MTTM skissert ovenfor, men i tillegg fins et dybdeperspektiv (jf. in-depth). Ethvert klassetrinn spiller en rolle, ikke bare de tre populasjonene. Søkelyset rettes mot undervisningens startfase i de ulike fagemnene samt når den kulminerer og avsluttes. I tillegg beskrives disse emnene mer helhetlig gjennom studiet av delemnenes sammensetning. Dokumentasjonen er omfattende og baserer seg på en innholdsanalyse av seks emner innenfor matematikk og naturfag.
- 4) Expert Questionnaires inneholder spørsmål til lærere som omfatter deres akademiske fagbakgrunn og undervisningspraksis samt deres syn på læringsprosessen, dvs. også elevenes muligheter til å lære (jf. Opportunity To Learn). Annen informasjon om systemnivå innhentes fra myndigheter og departementer.
- 5) Participation Questionnaires innebærer spørsmål til deltakerne. Elevene svarer på spørreskjemaer om deres sosiale bakgrunn samt meninger og holdninger knyttet til realfagene. De samme elevene er med på fagtesten som skaffer dataene i undersøkelsen.

Dokument Analysen innen TIMSS foregår på tre ulike områder innen læreplantenkningen. De tre curriculumnivåene utgjør: Intendert nivå, Implementert nivå og Oppnådd nivå.

Intendert curriculumnivå: Den intenderte eller tilsiktede læreplanen, som utgjør den mest omfattende delen av TIMSS, handler om skolesystemet slik det er tilrettelagt av myndighetene. Alle deltakerlandene er pålagt å kode et bestemt omfang curriculummateriale. Dataene herfra skal bearbejdes statistisk med tanke på sammenlikning. Et utvalg av godkjente lærebøker, lokale og nasjonale læreplaner samt nasjonale eksamener kategoriseres ut fra TIMSS' analyseverktøy (jf. appendiks 1). I tillegg innhentes detaljerte beskrivelser fra deltakerlandene om intensjoner vedrørende undervisning og læring. Dermed trekkes skolens rammefaktorer inn gjennom å vurdere elevenes muligheter til å velge skoletype og fag. Ut fra disse dataene skal det foretas omfattende analyser på internasjonalt plan.

Implementert curriculumnivå: Implementert curriculum handler om hvordan Intendert curriculum fungerer i praksis. En ønsker å kartlegge undervisningen og læringsmiljøet i klasserommet. Rammefaktorene for dette aspektet gjelder spesielt lærernes arbeidssituasjon og hvordan de ulike emnene i fagplanene iverksettes. I TIMSS svarer både lærere og elever på spørreskjemaer om hva som skjer i klasserommet og hvordan de ulike fagemnene vektlegges i undervisningen.

Oppnådd curriculumnivå: Oppnådd curriculum dreier seg om elevenes faglige prestasjoner i form av ferdigheter, kunnskaper og holdninger. I TIMSS skal spørsmål til elevene om ytre forhold som

kan virke inn på læring kartlegges, for eksempel den sosio-økonomiske situasjonen. Svarene skal studeres sammen med elevenes resultater på fagtestene.

Med hensyn til elevutvalg opererer en i TIMSS med tre graderte nivåer, kalt populasjoner, som er basert på elevenes alder. Ut fra elevenes alder bestemmes klassetrinnene når læreplan- og lærebokanalysene skal foregå.

- Populasjon 1: Inkluderer de to klassetrinnene med flest 9-åringer.
- Populasjon 2: Inkluderer de to klassetrinnene med flest 13-åringer.
- Populasjon 3: Inkluderer alle elevene fra den videregående skole.

Organisering av TIMSS: Prosjektet ledes fra University of British Columbia, Vancouver i Canada og Boston College, Boston i USA. Det er etablert en nasjonal prosjektgruppe i alle deltakerlandene. Det norske prosjektsenteret er lagt til Institutt for Lærerutdanning og Skoleutvikling (ILS), Universitetet i Oslo. Professor Svein Lie og dosent Gard Brekke er ansvarlige for TIMSS, som hovedsakelig finansieres direkte fra KUF.

TIMSS ble gjentatt i 1999, men Norge deltok ikke i denne undersøkelsen. Ved gjennomføringen i 2003 var Norge igjen med. Strukturen for dette studiet samsvarer med analysene på 1990-tallet. Mer enn 50 land var med i 2003, og det ser ut til å bli minst 65 land med i 2007. Fra og med undersøkelsen i 2003 endret navnet TIMSS seg til "*Trends in International Mathematics and Science Study*".

Sentrale spørsmål innen TIMSS består blant annet i å finne frem til interessante trekk ved hvordan de ulike matematikkemnene vektlegges i deltakerlandenes curricula. Informasjonen etter curriculumanalysen er kodet og lagres i form av store tallmengder. Disse tallkodene vil danne grunnlaget for en videre statistisk bearbeiding av dataene. Ved å bruke enkle kommandoer, kan en få frem tilsynelatende interessante resultater. I første omgang er det kun fantasien som setter grenser for hvilke sammenlikninger som kan foretas. I andre omgang vil det derimot være nødvendig å studere selve metoden, dvs. undersøkelsesmodellen for å finne ut hvorvidt de valgte sammenlikningene kan gi adekvate resultater (Haug 2000b).

TIMSS-modellen omfatter forskjellige aspekter ved undervisning. Begrepet "assessment av kunnskap" benyttes både når det gjelder å evaluere elevenes prestasjoner ved fagtester og i sammenhenger hvor faglig kompetanse kartlegges ut fra analyse av lærestoffet. Drøftingene i dette essayet omhandler imidlertid kun TIMSS-modellen for analyse av læreplaner og lærebøker i matematikkfaget innen Populasjon 2. Curriculumanalysen har jeg valgt å behandle via følgende to faser:

Fase 1) gjelder kun for koding av læreplaner og lærebøker. Materiale deles inn i Enheter og Blokker i overensstemmelse med kategoriene i "*Document Analysis Manual*" (TIMSS 1992b).

Fase 2) omfatter alle aspekter ved curriculumanalysen i TIMSS, dvs. koding av lærebøker og læreplaner samt elevenes testoppgaver. Klassifisering av fagstoffet i aspektene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver foregår etter kategoriseringen i "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a).

Gjennomføring av lærebok- og læreplananalysen.

Rutinene for gjennomføring av TIMSS' Dokument Analyse er lik for alle tre populasjonene. Analysen av læreplaner foregår på tilsvarende måte som for lærebøker, mens derimot kategoriseringene på Enhets- og Blokknivå er forskjellige. I dette arbeidet beskrives kun Dokument Analysen for lærebøker. Læreplananalysen omfatter blant annet mål, pedagogiske idéer og utdanningspolitiske elementer. Kategoriene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver er like for undersøkelse av læreplaner og lærebøker.

Med hensyn til valg av materiale blir denne avgjørelsen tatt i samråd med TIMSS sentralt. Tekstmaterialet er hovedsakelig lærebøker, men kan også være supplerende materiale som aktivitetsbøker, tilleggsbøker, ekstra oppgavesamlinger eller laboratoriebøker. Læreplanene bør helst være nasjonale. Men hvis slike ikke fins, så velges et passende utvalg av regionale eller lokale læreplaner. For å sikre at dataene blir representative, må læreverkene være av de mest brukte på markedet. Bruksandelen bør dekke minst 50-65 % av nasjonens elevmasse. Hvis ikke et læreverk alene klarer å fylle opp denne andelen, må flere læreverk kodes. Ved ICC (International Coordinating Centre) sammenliknes lærebøker og læreplaner mellom mange land og ofte er språket som brukes i formidlingen ukjent. Et sentralt spørsmål er å finne ut hvordan de forskjellige matematikkemner vektlegges i de enkelte deltakerlandene.

Informasjon fra de ulike delene av undersøkelsen, som er ferdig registrert, blir lagret i form av store tallkoder. Disse kodene vil danne grunnlaget for en videre statistisk bearbeiding av dataene.

Dessuten må alle medarbeiderne fylle ut forskjellige typer skjemaer i ulike stadier av kodeprosessen. Spesielle skjemaer skal fylles ut for alle Enhetene.

- De første opplysningene dreier seg om å identifisere materialet: Land, koderens navn og stilling, kodedato, dokument ID kode - om materialet gjelder lærebok eller læreplan i matematikk eller naturfag, ID nummer med løpende nummerering som bestemmes ut fra totalt antall Enheter dokumentet inneholder og til slutt overskrift på de ulike Enhetene for å antyde emneområde (se DA-2 og DA-3, appendiks 2).
- Videre handler det om å klassifisere tekstmateriale i læreplaner og lærebøker: Enhetstype, Enhetens lengde, Enhetens faglige innhold, Enhetens primære presentasjonsform, om lærestoffet i Enheten presenteres for første gang, om det faglige innholdet vil bli dekket på nytt, om innholdet i den aktuelle Enheten nylig har gjennomgått forandringer i henhold til offisielle læreplaner og til slutt om det planlegges endringer av faglig innhold i offisielle læreplaner i nærmeste fremtid.

Skjema angående Blokker, (se DA-3, appendiks 2) fylles også ut. I tillegg til identifiserende informasjon, dreier disse opplysningene seg om klassifisering ved nummerering av de ulike Blokktypene innen lærebokanalyse eller læreplananalyse. Her fins informasjon om eventuelle relasjoner mellom Blokker, som for eksempel i hvor stor grad grafikken avhenger av den fortellende teksten, om det fins mye innskutt tekst i hovedteksten osv.. Lærestoffets innhold plasseres videre i kategorier vedrørende det faglige innholdet, hva elevene forventes å gjøre med lærestoffet og holdninger til faget. Kodeskjemaene er delt inn i primær- og sekundærkategorier

både angående Fase 1) og Fase 2), bortsett fra når lærestoffet gjelder holdninger (jf. Perspektiver). Da benyttes kun primærkategorier.

Utgangspunktet for min del av curriculumanalysen innen TIMSS er læreboka *Min matematikk 7.* klassetrinn (Westbye 1988) samt *mønsterplan for grunnskolen* (M87). Nedenfor presenteres Fase 1) i lærebokanalysen samt drøfting av hvordan det begrepsmessige rammeverket brukes.

Lærebokanalysens Fase 1): Kategorisering av Enheter og Blokker.

Materialet deles først inn i Enheter, der arbeidsmengden tilsvarende fra én til tre skoletimer. Når det gjelder å bestemme type Enhet eksisterer følgende fire valgmuligheter (jf. TIMSS 1992b): Den første kategorien "Lesson" inkluderer forklarende tekst eller teori, hvor som oftest kun et emneområde inngår. Den andre kategorien "Introduksjon til bøker" brukes der det innledningsvis forekommer noen få sider som presenterer hele læreverket. Den tredje kategorien er "Sider med flere temaer". Enkelte sider i lærebøker inneholder fagstoff hvor flere temaer inngår. Enkelte læreverk har for eksempel en innledning til hvert kapittel, mens andre inneholder et tilbakeblikk eller en oppsummering etter hvert kapittel. Den fjerde kategorien betegnes som "Instruerende appendiks". Lærebøker kan ha appendiks som inneholder fagstoff med ulike typer aktiviteter.

I det praktiske arbeidet med å klassifisere lærebøker i Enheter, var størrelsen på Enhetene tidvis vanskelig å avgjøre. Ofte var det samsvar mellom inndelingen av Enheter og innholdsfortegnelsen i læreboka. Mengden av lærestoff relatert til de ulike Enhetene måtte også vurderes på bakgrunn av tidsrammene i fagplanen. Problemer oppstod blant annet når det gjaldt å avgjøre hvorvidt en samling elevoppgaver skulle skilles ut i en egen Enhet eller ikke. Samme typer elevoppgaver fantes ofte i innholdsfortegnelsen under forskjellige overskrifter. Dette kunne tyde på at lærebokforfatteren opprinnelig hadde tenkt et annet innhold i enkelte elevoppgaver og at de dermed ble skilt ut i egne seksjoner. Ved å studere øvingsoppgavene nærmere, viste imidlertid problemtypene seg å være temmelig like.

Antallet Enheter i de enkelte matematikkemnene indikerer blant annet hvordan en i ulike land prioriterer emneområdene. Med hensyn til analysen, er det et poeng at tekstmaterialet fra alle land deles inn i biter av tilnærmet samme størrelse. Inndelingen i Enheter er imidlertid ikke presist beskrevet i "*Dokument Analysis Manual*" (TIMSS 1992b). For å gi et overslag over stoffmengden i en "Lesson", er det anbefalt å bruke innholdsfortegnelsen samt inndelingen i kapitler og underkapitler i læreboka. Det er umulig å oppgi et bestemt sidetall på Enhetenes størrelse, på grunn av at variasjonene er store.

Enhetene deles videre inn i underenheter eller mindre biter som kalles Blokker i henhold til TIMSS (1992b). Blokkinnndelingen bidrar til å vise hvordan teksten er organisert. Den skal også gjenspeile hvordan elevene lærer. Klassifisering av Blokker indikerer forskjeller mellom Enhetene. Blokkene relateres til "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a) ved Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver. En har følgende ti valgmuligheter for å bestemme typen Blokker (TIMSS 1992b): Den første kategorien "Fortellende tekstblokker" beskriver / forklarer lærestoffets faglige innhold, hovedsakelig innenfor et enkelt emneområde. Den andre kategorien "Relaterte fortellende tekstblokker" er gjerne setninger relatert til andre

blokker. Disse er ofte fysisk atskilt fra hovedteksten. Teksten med budskapet kan være satt inn i rammer, og plasseringen kan være hvor som helst på siden.

I "*Curriculum Framework for Mathematics*" presiseres det at fortellende tekst – både angående den første og den andre tekstblokken - kan inneholde spørsmål eller oppgaver uten at disse nødvendigvis skal skilles ut i egne Blokker. De skal ikke kodes separat hvis de utelukkende er med for å engasjere elevene til mer aktiv deltakelse.

Den tredje kategorien "Ikke-relaterte instruerende blokker" inneholder setninger eller avsnitt med fagstoff som ikke er relatert til hovedteksten. Den fjerde kategorien "Relaterte grafiske blokker" kan være fotografi, tegning, diagram, graf, kart eller tabell med relasjon til hovedteksten. Hovedteksten kan være avhengig av grafikk eller illustrasjon og omvendt. Den femte kategorien "Ikke-relaterte grafiske blokker" er ikke relatert til andre grafiske blokker og heller ikke til hovedteksten. De er instruerende, fordi de inneholder informasjon. Den sjette kategorien "Regneoppgaver" inneholder spørsmål til elevene eller regneøvelser knyttet til lærestoffet. Flere oppgaver kan ha felles introduksjon eller instruksjon. Denne typen Blokker forekommer gjerne i slutten av en "lesson". Regneoppgaver med forskjellig instruksjon kodes i separate Blokker. Flere regneoppgaver med felles instruksjon kodes imidlertid sammen i en felles Blokk. Den syvende kategorien "Ikke-relaterte regneoppgaver" inkluderer spørsmål eller elevoppgaver som ikke er relatert til andre Blokker, dvs. at de ikke er direkte knyttet til det aktuelle lærestoffet. Den åttende kategorien "Aktivitetsblokker" gjelder instruksjon og forslag til elevaktiviteter. Ofte dreier det seg om å utføre et eksperiment, kanskje innsamling av data og bruk av materiale for videre bearbeiding av dataene. Hele aktiviteten kodes som en Blokk. Denne typen Blokker er gjerne atskilt fra andre Blokker. Den niende kategorien "Regneeksempler" inneholder eksempler på elevoppgaver med løsningsforslag eller kommentarer til løsning. Den tiende og siste kategorien "Andre typer blokker" inkluderer Blokker som ikke passer inn i de øvrige ni kategoriene.

Synliggjøring av *relasjoner* mellom ulike Blokker kan være av betydning for å finne frem til mulige sentrale aspekter ved ulike læreverk. Her kan blant annet bruken av grafiske fremstillinger knyttet til Faglig innhold gi nyttig informasjon om bøkene. Det kan være store forskjeller fra land til land eller fra læreverk til læreverk. En har muligheter til å studere relasjoner mellom eventuelle fortellende tekstblokktyper for å finne aspekter ved hvordan fagstoffet presenteres. Ved å sammenlikne antall eksempelblokker med antall teoriblokker, kan en konstatere hvorvidt det tas utgangspunkt i eksempler når nytt lærestoff formidles eller om nye fagemner presenteres ved å bruke fortellende tekst. Lengden av eksempelblokkene relatert til aspektene Faglig innhold og Forventet elevaktivitet, kan tenkes å si oss noe om arbeidsprosessen vedrørende elevenes læring.

Videre ønsker jeg å sammenstille refleksjoner om bruken av analyseverktøyet med de forelagte kodeinstruksene fra TIMSS (TIMSS 1992e). Gjennomgang av Dokument Analysen (TIMSS 1992b) og diskusjoner i forbindelse med opplæring av curriculummedarbeidere (jf. treningsseminaret våren 1992 i TIMSS' regi, som vil bli behandlet senere i dette arbeidet) danner grunnlaget for disse drøftingene.

Hvis en illustrasjon er integrert i lærestoffet, skal en alltid kode to separate Blokker. Denne instruksjonen opprettholdes selv om grafikken er en nødvendig del av faginnholdet, og at de to Blokkene derved oppfattes som uatskillelige. Dette gjelder hovedsakelig "fortellende

tekstblokker" (blokktype 1), men også "relaterte fortellende blokker" og "ikke-relaterte instruerende blokker" (henholdsvis blokktypene 2 og 3) sammenstilt med "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4).

Som ovenfor kodes alltid både "aktivitetsblokker" (blokktype 8) og "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4) separat. Selv om illustrasjonen er en naturlig og nødvendig del av aktiviteten.

Dersom flere "regneeksempler" (blokktype 9) følger etter hverandre og kategoriseringen av Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver er like, så skal disse Blokkene kodes separat.

Enkelte læreverker inneholder mange eksempler, mens andre har med færre. En kan herved kartlegge antallet "regneeksempler" (blokktype 9).

Hvis derimot flere regneoppgaver (blokktypene 6 og 7) har de samme kodene for Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver, så samles disse til å utgjøre en felles Blokk. Informasjonen om antall øvelser eller regneoppgaver går dermed tapt. Denne begrensningen virker etter min oppfatning underlig, fordi både "regneeksempler" (blokktype 9) og "aktivitetsblokker" (blokktype 8) alltid kodes separat.

I "regneoppgaver" (blokktype 6) med illustrasjoner eller grafiske fremstillinger (blokktype 4) gjelder følgende instruksjon for koding:

- Hvis grafikken eller illustrasjonen henger nøye sammen med teksten i oppgaven og dermed kan betraktes som en del av problemet, så skal kun "regneoppgaven" (blokktype 6) kodes.
- Dersom grafikken derimot tilfører oppgaven utvidet og nyttig informasjon utover beskrivelsene eller forklaringene i oppgaveteksten, skal "regneoppgaven" (blokktype 6) og "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4) kodes separat.

I praksis viste det seg imidlertid ofte vanskelig å avgjøre hvorvidt grafikken resulterte i utvidet informasjon eller ikke i forhold til oppgaveteksten. Enkelte elevoppgaver kan tenkes å bli enklere å løse hvis den skriftlige informasjonen også presenteres grafisk.

Tidvis var det også problematisk å skille mellom "aktivitetsblokker" (blokktype 8), "regneoppgaver" (blokktype 6) og "regneeksempler" (blokktype 9). Følgende retningslinjer ble gitt fra TIMSS (TIMSS 1992e, Haug 1995):

- Hvis det i regneeksempler fins spørsmål som elevene selv må finne svar på, klassifiseres Blokken som "regneoppgaver" (blokktype 6).
- Handler det derimot om bruk av utstyr som passer og linjal i matematikk, kodes gjerne Blokken som en "aktivitetsblokk" (blokktype 8).

Den praktiske bruk av TIMSS' analyseverktøy i Fase 1) av lærebokanalysen vil også bli behandlet senere i dette arbeidet. Videre skal det handle om TIMSS' lærebokanalyse Fase 2).

Undersøkelseskategoriene i den tredimensjonale modellen for vurdering av kunnskap "*Curriculum Framework for Mathematics*" (jf. appendiks 1) vil da bli presentert og drøftet.

Lærebokanalysens Fase 2): TIMSS' modellen vedrørende kunnskapsvurdering.

IEAs curriculumprosjekter innen matematikk og naturfag er basert på egenutviklede spesielle instrumenter som brukes til å evaluere elevenes prestasjoner ved faglige tester og til å vurdere hvordan kunnskap presenteres i lærebøker og læreplaner. Instrumentene har vært typiske content-by-cognitive-behavior-gitter. Det teoretiske fundamentet ved IEAs gittermodeller, er ifølge Robitaille (1993) hovedsakelig Bloom (1956). Hans arbeid har blitt videreutviklet til Blooms taksonomi (jf. Bloom et. al. 1971). Modellen til å vurdere kunnskap i TIMSS er basert på en videreutvikling av dette todimensjonale gitteret til tre dimensjoner. Det nye aspektet består av faglig kontekst og holdninger som formidles via lærestoffet (Haug 2000b).

Kunnskapsvurderingen foregår ut fra den tredimensjonale modellen "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a), der følgende parametere er inkludert: Faglig innhold gjelder inndeling av materialet i de ulike matematiske emneområdene. Forventet elevaktivitet er utviklet med bakgrunn i cognitive-behavior-dimensjonen hos Bloom (1956). Hensikten er å kartlegge hva elevene forventes å gjøre med lærestoffet. Perspektiver er kun relevant i forbindelse med lærebokanalyse. Intensjonen er å kartlegge hvorvidt fagstoffet bidrar til å skape positive holdninger til faget eller om læreboka fremmer økt interesse for matematikk- og naturvitenskap hos elevene (Haug 2000b).

Hver av de tre dimensjonene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver er videre delt inn i kategorier på to- og tresifret nivå. I den overordnede strukturen fins det et visst innslag av en hierarkisk ordning. Alle kategoriene på tresifret nivå er komponenter av kategoriene på tosifret nivå. Jo flere sifre desto større grad av presisering. Slik fungerer systemet også på firesifret nivå. Det hierarkiske systemet begrenser seg her til å gjelde innenfor den enkelte kategorien. Det fins verken noen hierarkisk ordning blant de tre dimensjonene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver eller blant hovedkategoriene innen den enkelte dimensjon.

Det begrepsmessige rammeverket for vurdering av fagkunnskap innen TIMSS kan karakteriseres som et system bestående av flere dimensjoner (multi-aspect) og flere kategorier (multi-category). Læreplanelementene kan altså plasseres i flere kategorier innen hver av de tre dimensjonene nevnt ovenfor. Her er det vanskelig å oppnå en fast oppdeling eller plassering av elementer i separate celler ved en én-entydig avbildning. Celleveggene er ikke lenger ugjennomtrengelige, men er blitt halvgjennomtrengelige membraner. Delene representerer dermed ikke lenger bare punkter i en matrise. De likner mer på blekkkladder, fordi flere celler dekkes, foruten at ikke alle cellene berører hverandre. Begrepet "signatur" relateres altså til et system bestående av flere dimensjoner og flere kategorier. "Signatur" brukes som betegnelse på de enkelte delene, for eksempel øvingsoppgaver, tekstbiter, grafiske fremstillinger etc.. På denne måten mener en i TIMSS å skaffe til veie en mer realistisk beskrivelse av de sammensatte læreplanelementene enn ved å benytte tradisjonelle curriculummodeller (jf. Haug 2000b). Innenfor alle tre dimensjonene av analysen for kunnskapsvurdering tilordnes kategorier på to- eller tresifret nivå (i noen tilfeller også på firesifret nivå). Hvis Blokkene som kodes inneholder flere aspekter, benyttes flere

kategorier. Det kan tenkes at Blokken består av flere emner – Faglig innhold, flere kategorier Forventet elevaktivitet eller flere Perspektiver. Det siste tilfellet inntreffer derimot svært sjelden.

Når det gjelder sammenlikning mellom modellene innen matematikk og naturfag er den overordnede strukturen i de to begrepsmessige rammeverkene like. Men kategoriene Faglig innhold innen matematikk er i motsetning til naturfag, bygd opp etter en streng vitenskapsteoretisk mal. Formuleringene om kunnskapsmål i norske læreplaner og begrepsbruken i lærebøkene for øvrig har derimot sitt fundament innenfor skolematematikken. Fem kategorier på tosifret nivå utgjør dimensjonen Forventet elevaktivitet både innen matematikk og naturfag. Disse deles videre inn i kategorier på tresifret nivå. Til en viss grad fins det paralleller mellom kategoriseringen i matematikk og naturfag. Perspektivene er hovedsakelig de samme innenfor matematikk og naturfag. Nedenfor behandles de tre ovenfor nevnte kategoriene innen TIMSS' curriculumanalyse Fase 2) enkeltvis.

Faglig innhold: Refleksjoner.

TIMSS' analyseverktøy angående Faglig innhold er hierarkisk oppbygd i betydningen av at jo flere sifre, desto finere distinksjoner på oppdelingen av emneinnholdet (jf. appendiks 1). 10 ulike områder innenfor matematikk har koder på tosifret nivå, det vil si den groveste inndelingen. Disse er igjen delt inn i et tresifret nivå, representert med totalt 28 ulike koder.

På firesifret nivå, som er det mest detaljerte alternativet, fins det i alt 20 koder - hvor samtlige tilhører kategorien "tall" (1.1). I tillegg fins en rekke spesialkategorier med bokstavbenevnelser a), b), c), etc. som ikke kodes. Disse fins kun i "*Mathematics Curriculum Framework: Explanatory Notes*" (TIMSS 1992d) og fungerer bare som hjelp til å avgjøre enkelte koder (jf. appendiks 1).

Arbeidet med å bestemme relevante kategorier, både med hensyn til antall og emneinnhold, viste seg vanskelig for utviklingsgruppen i TIMSS. I den endelige beslutningen vedrørende det begrepsmessig rammeverket råder det derfor en viss vilkårlighet. Det vil imidlertid alltid være mulig å velge alternative kategorier. Bateson et. al. (1990) hevder at modellen for kunnskapsvurdering innen matematikk (TIMSS 1992a) er diskutert via mange internasjonale fora. Det har vært generell enighet blant forskerne om at dette analyseverktøyet er godt egnet til sitt formål.

Gjennom utviklingsperioden av "*Curriculum Framework for Mathematics*" har det innen TIMSS vært ført en rekke diskusjoner om graden av spesifisering med tanke på kategoriene Faglig innhold. Smalt definerte kategorier på tre- eller firesifret nivå betyr en detaljert inndeling av innholdsaspektet i mange ulike områder. Et slikt kategoriseringssystem kan være hensiktsmessig og nyttig for land med læreplaner som er bygd opp etter en slik type spesifikasjoner. Andre land vil derimot kunne få problemer med å tilpasse sine curricula til dette kategoriseringssystemet, hvis de spesifiserte kategoriene på tre- og firesifret nivå ikke fins i deres fagplaner eller lærebøker. Valg av spesifisering måtte balanseres mot behovet om å gjøre analyseverktøyet anvendelig i alle deltakerlandene og alle de tre populasjonene samtidig som den grunnleggende strukturen og innholdet innen hvert spesifikke fagområde blir ivaretatt. Innholdsaspektet vil også bli diskutert senere i dette arbeidet.

I TIMSS ønskes en at kategoriene i Faglig innhold skal kunne brukes til å beskrive trender og forandringer i curricula over tid. Analyseverktøyet må da inkludere nyere fagområder i tillegg til de tradisjonelle. Innen matematikk er for eksempel emneområdene datarepresentasjon og sannsynlighetsregning inkludert i undersøkelseskategoriene.

Forventet elevaktivitet: Refleksjoner.

Det andre aspektet i analyseverktøyet dreier seg om hva som forventes at elevene skal gjøre med lærestoffet (jf. appendiks 1). Innen matematikk fins fem hovedkategorier på tosifret nivå. Hver av disse er igjen delt inn i flere kategorier på tresifret nivå. Som en ytterligere presisering opereres det flere steder med et firesifret nivå. I tillegg fins en rekke spesialkategorier med bokstavbenevnelser a), b), c), etc., som ikke kommer frem i analysen. Disse fungerer kun som hjelp til å avgjøre kategorier - slik som under Faglig innhold.

Forventet elevaktivitet bygger i motsetning til Faglig innhold på en teoretisk klassifisering, i tråd med en forenkling av Benjamin Blooms taksonomi (Haug 2000b). I praksis var det spesielt vanskelig å forholde seg til kategorien Forventet elevaktivitet. Følgende problemer oppstod under prosessen med kodingene: For det første var det vanskelig å skille mellom de forskjellige kategoriene. For det andre viste kodeeksemplene i "*Explanatory Notes*" (TIMSS 1992d) seg ofte å være lite relevante i forhold til godkjente lærebøker som brukes i den norske grunnskolen. De to nevnte momentene utgjør også en kort oppsummering av egne erfaringer med hensyn til kodingen av lærebøker. Kategorien Forventet elevaktivitet vil for øvrig bli behandlet nærmere senere i dette arbeidet.

Perspektiver: Refleksjoner.

Det tredje aspektet i modellen "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a) gjelder den faglige konteksten som lærestoffet er plassert inn i. Hensikten her er å få frem utvikling av elevenes holdninger, interesser og motivasjon for å lære matematikk (jf. appendiks 1).

Med hensyn til refleksjoner relatert til kodingen, er spørsmål om å kartlegge sosiale karaktertrekk ved lærestoffet det minst interessante aspektet ved TIMSS' modellen. Denne dimensjonen brukes svært sjelden, spesielt i lærebokanalysen. I de få tilfellene hvor Perspektiver benyttes, oppstår det ikke problemer med å oppnå adekvate koder. Det kan imidlertid være hensiktsmessig å studere hvilke holdninger som uttrykkes i ulike sammenhenger i tekstene samt hvorvidt elevene oppfordres til noen form for ytre innstilling. Det kan også være av interesse å undersøke om kunnskapsmålene i fagplanene virkelig nedfelles i lærebøkene. Men til dette formålet behøves en mer omfattende kategorisering enn de Perspektivene en opererer med innenfor TIMSS - i hvert fall for å kunne studere holdninger som gjenspeiles i norske lærebøker og læreplaner. Kategorien Perspektiver vil også bli behandlet senere i dette arbeidet.

TIMSS' metodeutvikling: Fra pilotversjon til endelig modell.

Under denne overskriften kommenteres forskjellene mellom pilotversjonen og den endelige versjonen av analyseverktøyet innen matematikk. Kategoriseringen av Enheter og Blokker er like i de to versjonene av TIMSS' analyseverktøy. Endringene mellom første versjon og andre versjon (TIMSS 1992a) av det begrepsmessige rammeverket vedrørende kunnskapsvurdering gjelder sammensetningen av enkeltkategorier, primært relatert til Faglig innhold og Forventet elevaktivitet.

Endring av Faglig innhold: Presentasjon og refleksjoner.

Bakgrunnen for å forenkle begrepsrammeverket i TIMSS var hovedsakelig at analyseverktøyet skulle bli enklere å bruke for medarbeiderne. I de følgende strekpunktene forsøker jeg å gi en kortfattet oversikt over endringene relatert til de ulike nivåene:

- På tosifret nivå er kategoriseringen av Faglig innhold i de to analyseverktøyene like, både i antall og ordlyd.
- På tresifret nivå er den nyeste versjonen komprimert på enkelte punkter. Fra tidligere å inkludere 41 punkter, er den redusert til 28 punkter.
- Firesifret nivå fins i den nyeste versjonen kun innenfor kategorien "tall" (1.1). Følgende fem kategorier for "tall" på tresifret nivå er inkludert:
 - "Hele tall" (1.1.1)
 - "brøker og desimaler" (1.1.2)
 - "heltall, rasjonale og reelle tall" (1.1.3)
 - "andre typer tall og tallbegreper" (1.1.4)
 - "overslagsregning og hva tallene betyr" (1.1.5).

Forenklingen av undersøkelsesmodellen i TIMSS kan medføre at verdifull informasjon lett går tapt. Det er uheldig at algebra, som er et svært sentralt felt innen matematikkfaget, kun dekkes av følgende to koder: "Mønster, relasjoner og likheter" (1.6.1) samt "likheter og formuleringer" (1.6.2). Spesielt lite gunstig er dette for elever i grunnskolen. I Norge er 7. klassingene i ferd med å lære om begrepet variable og å regne med bokstaver. Med henblikk på elever i grunnskolen, kunne det vært ønskelig med en kategorisering av faginnholdet med klarere relasjoner til skolematematikken.

Endring av Forventet elevaktivitet: Presentasjon og refleksjoner.

Hovedforskjellen mellom de to undersøkelsesmetodene i dette aspektet dreier seg om strukturering. Det handler om plassering av kategorier i forhold til hverandre.

- Størst forandring har skjedd med kategoriene under "kunnskap" (2.1). På tresifret nivå, fantes det tidligere seks kategorier, som nå er blitt redusert til tre.
- Den nye kategorien "kommunikasjon" (2.5) består av fire kategorier på tresifret nivå.
 - Tidligere var følgende tre kategorier fra "kommunikasjon" (2.5) plassert under kategorien "kunnskap" (2.1): "Bruk av notasjon og uttryksmåte" (2.5.1), "beskrive / diskutere" (2.5.3) og "å gi en kritisk analyse" (2.5.4).
 - Den siste kategorien på tresifret nivå under "kommunikasjon" (2.5) er imidlertid "relaterte fremstillinger" (2.5.2). I den forrige versjonen av analyseverktøyet var denne koden plassert på firesifret nivå som 2.2.3.5, - den var da relatert til koden "bruk av rutinemessige prosedyrer og strategier" (2.2).
- De tidligere firesifrete nivåene i "using routine procedures and strategies" (2.2) er fjernet i den nyeste versjonen av analyseverktøyet. For øvrig er kategoriseringen i hovedtrekk slik som før på de tresifrete nivåene under "using routine procedures and strategies" (2.2).
- Kategoriene "undersøkelse og problemløsning" (2.3) samt "matematisk argumentering" (2.4) har imidlertid samme innhold i den nyeste versjonen av analyseverktøyet som i pilotversjonen.

Konsekvenser av forandringene fra pilotversjonen til den endelige utgaven av analyseverktøyet, innebærer at kodene hovedsakelig syntes lettere å plassere i forhold til den eldste curriculummodellen. Den begrepsmessige oppbyggingen av kategoriene virker klarere og derfor også enklere å forholde seg til i pilotversjonen.

- Etter min oppfatning er det vanskelig å begripe omfanget av kategorien "kommunikasjon" (2.5). Begrepet kommunikasjon i TIMSS er svært omfattende. Ifølge "*Mathematics Curriculum Framework: Explanatory Notes*" (TIMSS 1992d) kan dreie seg om nesten alle slags aktiviteter innen matematikkfaget. I denne kategorien rettes oppmerksomheten mot aspekter som direkte omhandler kommunikasjon. Det fokuseres her på følgende elementer: Riktig bruk av notasjon og uttryksmåte, relaterte fremstillinger, beskrive/diskutere samt kritisk å analysere. Etter min oppfatning opereres det med et omfattende kommunikasjonsbegrep på tresifret nivå. Spesielt gjelder dette følgende to kategorier:
 - "Bruk av notasjon og uttryksmåte" (2.5.1), som ifølge "*Mathematics Curriculum Framework: Explanatory Notes*" (TIMSS 1992d) handler om å demonstrere riktig bruk av standard terminologi og notasjon. Øvingsoppgaver, der elevene blir bedt om å skrive ned enkle uttrykk for å avsløre om de behersker matematisk terminologi, er illustrerende eksempler på praktisk bruk av denne koden.
 - "Relaterte fremstillinger" (2.5.2) dreier seg ifølge "*Mathematical Curriculum Framework: Explanatory Notes*" (TIMSS 1992d) om å arbeide med relasjoner. Elevene skal vise at de klarer å se sammenhenger mellom ulike matematiske situasjoner.

Endring av Perspektiver: Presentasjon og refleksjoner.

Den endelige versjonen av assessmentmodellen ”*Curriculum Framework for Mathematics*” (TIMSS 1992a) med hensyn til Perspektiver har samme ordlyd og innhold som pilotversjonen, men med en ny kategori i tillegg til de øvrige. Denne omhandler matematisk tenkemåte, og inkluderer ”matematisk- og naturvitenskapelig holdning” (kategori 3.5).

Denne ene tilleggskoden har liten betydning for aspektet Perspektiver. Problemet ligger heller i at dimensjonen Perspektiver i analysen sjelden brukes. Neste punkt gjelder avklaringer omkring målefeil hos medarbeiderne. Hensikten er å sikre konsistens i datamaterialet.

TIMSS’ curriculumanalyse: Kartlegging av ”interrater reliability”.

For å sikre vitenskapelig holdbare resultater, besluttet ekspertgruppen innen TIMSS å teste hvorvidt koderne hadde en akseptabel grad av felles forståelse om bruken av det begrepsmessige rammeverket til grunn for studiet.

Grunnlaget for dette avsnittet gjelder to undersøkelser angående måling av reliabilitet blant de involverte koderne i læreplan- og lærebokanalysen. Undersøkellesmodellens begrepsmessige rammeverk med hensyn til inndelingen av curriculummaterialet i Enheter og Blokker er felles for begge testene vedrørende kartlegging av ”interrater reliability”(jf. TIMSS 1991b, 1992b). Når det gjelder dimensjonene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver er den første av disse testene basert på assessmentmodellens pilotversjon (TIMSS 1991a). Den andre testen bygger derimot på den endelige versjon av det begrepsmessige rammeverket (TIMSS 1992a). Sentrale perspektiver vedrørende begge disse undersøkelsene vil bli diskutert på grunnlag av tilbakemeldingene fra TIMSS med ekspertuttalelser (se appendiks 3 og 4).

Den første testen for kartlegging av ”interrater reliability”.

Med hensyn til avklaring av ”interrater reliability”, ble medarbeidere fra alle deltakerlandene bedt om å kode et utdrag på 35 sider fra en bestemt amerikansk lærebok innen matematikk. I tillegg skulle de fylle ut de nødvendige kodeskjemaene og sende materialet tilbake til prosjektgruppen i TIMSS for videre analyse. Materialet som skulle kodes omfattet kapittel 12 ”Transformations” fra læreboken ”Journeys in Math 8”. Det viste seg imidlertid at bare de to norske medarbeiderne deltok ved denne testen vedrørende ”interrater reliability” innen matematikk. Dermed kan ikke testteoretiske krav om vitenskapelighet i kvantitative undersøkelser oppfylles. Likevel er det fra et rent kvalitativt perspektiv interessant å studere hvordan curriculummodellen ble oppfattet av disse to medarbeiderne. Enkelte prinsipielle standpunkter vedrørende tolkning ble tatt underveis i kodeprosessen, noe som tidvis førte til motstridende forståelse av modellen. I denne sammenhengen var tolkning av eksempelsamlingen (TIMSS 1991c) avgjørende viktig. Utfallet etter denne testen diskuteres med bakgrunn i tilbakemeldingene fra fageksperten i TIMSS samt refleksjoner rundt arbeidet med curriculumanalysen for øvrig.

- "Interrater reliability" blant de to medarbeiderne var ikke uventet fullstendig samsvar vedrørende Enheter. Dette skyldtes at koderne samarbeidet om inndelingen av materialet i Enheter. Bakgrunnen var ønsket om en felles basis angående den videre statistiske behandlingen av dataene. Problemene på dette nivået handlet ikke om valg av riktig kode, men snarere om hvor mye lærestoff som skulle inngå i de ulike Enhetene.
- "Interrater reliability" mellom medarbeiderne syntes i stor grad å samsvare også med hensyn til Blokker, både i størrelse og type. Enkelte steder oppstod det imidlertid usikkerhet omkring kategoriseringen. Problemene var da sammensatte og dreide seg om følgende forhold:
 - Å avgjøre hvor mye grafikk som kan inkorporeres under "regneeksempler" (blokktype 9) for å kunne kode blokken som en eksempelblokk fremfor å kode den som en "relatert grafisk blokk" (blokktype 4).
 - På den ene siden å skille mellom fortellende tekst, hvor nytt lærestoff i matematikkfaget presenteres (blokktypene 1 og 2) sammen med "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4). På den andre siden forklarende tekst i form av et "regneeksempel" (blokktype 9) sammen med "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4).

Skillene mellom "grafikk", "regneeksempel" og "forklarende tekst" i undersøkelsesmodellen var vanskelige å innse. Disse problemene kom til direkte uttrykk i kodingene. Valgets kval bestod i å avgjøre hvorvidt det er relevant å kode:

- Enten "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4) sammen med "regneeksempler" (blokktype 9).
- Eller "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4) samt "fortellende tekstblokker" (blokktype 1).
- Eller bare "relaterte grafiske blokker" (blokktype 4).
- Eller kun "regneeksempler" (blokktype 9).
- Et annet moment er at en i TIMSS knytter arbeidsmåten "working together" til "aktivitetsblokker" (blokktype 8). Gruppearbeid kan danne overskrift over en samling av elevoppgaver i læreboka, bestående av flere mindre problemer. Oppgavenes tekst og innhold er oftest ordinære i Blokker med regneoppgaver. Forfatterens budskap er imidlertid at elevene skal løse oppgavene ved samarbeid i mindre grupper. Innfallsvinkelen i elevoppgavene blir dermed av mer eksperimenterende eller diskuterende karakter.
- Å skille mellom "regneoppgaver" (blokktype 6) og "aktiviteter" (blokktype 8) viste seg til tider å være problematisk.
- Det var tildels vanskelig å skille mellom "ikke-relaterte regneoppgaver" (blokktype 7) og "regneoppgaver" (blokktype 6). Problemet bestod i hvordan en skulle kode elevoppgaver

som inneholdt repetisjon av grunnleggende kunnskap for hjelp og nytte senere, men som ikke hadde noen direkte sammenheng med "dagens tekst".

Kartlegging av felles forståelse vedrørende bruk av undersøkelsesmodellen, både med hensyn til Faglig innhold og Forventet elevaktivitet viste seg i denne sammenheng å være vanskelig. Kodebidragene var for uensartet med tanke på sammenlikning. Til tross for bare to deltakere, virker det nokså meningsløst å snakke om typiske forskjeller i kodingene. Det var imidlertid enighet blant koderne om at lærestoffet manglet faglige Perspektiver.

Resultatet av denne gjennomgangen gav TIMSS klare signaler om at medarbeiderne manglet den nødvendige grad av felles begrepsforståelse av analyseverktøyet (jf. appendiks 3). Reaksjonen fra TIMSS etter denne testen vedrørende kartlegging av "interrater reliability" var påbud om deltakelse på en felles treningsrunde for alle som skulle arbeide videre med læreplan- eller lærebokanalyse. Den reviderte og endelige versjonen av assessmentmodellen for kunnskapsvurdering "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a) forelå til dette kurset i TIMSS regi, som varte i en uke. Oppfølgingen av dette obligatoriske opplæringskurset foregikk ved at deltakerlandene på fritt grunnlag valgte ut fem Enheter fra sitt tekstbokmateriale og lot alle medarbeiderne kode dette, uten at de fikk kommunisere med hverandre. Disse dataene lå til grunn for den andre testen knyttet til avklaring av "interrater reliability". Dette materialet ble oversatt og analysert av en ekspert innenfor TIMSS' metodeutvikling. De samme fem Enhetene ble også kodet av denne fagpersonen. Deretter ble resultatene fra arbeidene til TIMSS' ekspert og de enkelte koderne sammenliknet. Videre ble det gitt omfattende tilbakemeldinger med fylldige kommentarer og oppklaring til alle deltakerne omkring eventuelle misforståelser. En tilfredsstillende grad av samsvar mellom medarbeider og fagperson var en forutsetning for å bli sertifisert som koder, og dermed kunne fortsette analysearbeidet av curriculummateriale innen TIMSS.

Den andre testen for kartlegging av "interrater reliability": Sertifisering av koderne.

Fundamentet i dette avsnittet gjelder måling av reliabilitet blant de involverte koderne i læreplan- og lærebokanalysen. Dersom resultatet etter denne testen var akseptabelt, ble koderne sertifisert til å kunne arbeide videre med curriculumanalysen. Undersøkelsesmodellens begrepsmessige rammeverk med hensyn til Fase 1), dvs. inndelingen av materialet i Enheter og Blokker, er basert på TIMSS (1992b). Fase 2), kategorisering av dimensjonene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver, bygger derimot på det begrepsmessige rammeverket nedfelt i modellen "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a). Sentrale perspektiver vedrørende undersøkelsen vil bli diskutert ut fra tilbakemeldingene fra TIMSS med ekspertuttalelser (se appendiks 3 og 4).

Ved denne undersøkelsen deltok tre medarbeidere fra Norge. Materialet som ble kodet og sendt til fageksperten i TIMSS for kommentarer, var kapittel 9 "Algebra" fra "Min Matematikk" 7. klassetrinn (Westbye 1988). (Tilbakemeldingene fra TIMSS fins i "Phase one document analysis data checklist and comments textbooks" - se appendiks 4). Ekspertene analyserte valg av kategorier i alle de fem Enhetene. Deretter ble én av disse valgt ut (sidene 233-240) for gjennomgang av Blokker samt aspektene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver.

”interrater reliability” ble kartlagt ved at ekspertene i TIMSS sammenliknet sine egne kodinger av lærestoffet med hver enkelt medarbeider. Deretter ble medarbeiderne sammenliknet med hverandre med henblikk på valg av kategorier. Alle koderne mottok omfattende og klare tilbakemeldinger vedrørende sine arbeider samt en vurdering av ”interrater reliability” (se appendiks 4). I underpunktene nedenfor behandles tilbakemeldingene fra ekspertene i TIMSS til de norske medarbeiderne.

Tilbakemelding fra TIMSS’ ekspertgruppe om lærebokanalysens Fase 1).

Vedrørende inndelingen av materialet i Enheter var det enighet blant de norske medarbeiderne og ekspertene. Når det derimot gjaldt de to samlingene elevoppgaver, "blandete oppgaver" og "repetisjonsoppgaver" fra Westbye (1988), mente fagpersonen at disse var omfattende nok til å kunne utgjøre to separate Enheter. Denne uoverensstemmelsen dreide seg om vurdering av mengde lærestoff og om faginnholdet. Disse to typene oppgavesamlinger var angitt i innholdsfortegnelsen i alle lærebokens kapitler. Eksperten konkluderte med at det synes å være en klar forståelse og indre konsistens blant de norske koderne angående inndeling av materialet i Enheter. Fagpersonen hevdet at det ikke vil oppstå noen problemer her (jf. appendiks 4).

Når det gjaldt tilbakemelding om inndeling i Blokker, forelå det her ikke samsvar mellom koder og fagpersonen innen TIMSS om kategorisering av fem av i alt ti Blokker. Problemet handlet om å velge "fortellende tekstblokker" (blokktype 1) eller "relaterte fortellende blokker" (blokktype 2). I tilbakemeldingen påpekte imidlertid ekspertene at dette til en viss grad er en vurderingssak, som vil få mindre konsekvenser for curriculumanalysen. Medarbeiderne ble allikevel oppfordret til å reflektere over dette skillet.

Uenighet blant medarbeider og ekspert forekom på to steder med hensyn til valg av "regneeksempler" (blokktype 9) versus "fortellende tekstblokker" (blokktype 1) eller "relaterte fortellende blokker" (blokktype 2). I tilfeller der lærestoffets faglige innhold presenteres via diskusjoner basert på et bestemt regneeksempel, hevdet ekspertene at kategoriseringen bør gjelde fortellende tekst (blokktypene 1 eller 2). Blokker med "regneeksempler" (blokktype 9) er imidlertid beholdt de tilfeller hvor oppgavene er løst i læreboka via en ferdig oppstilt stegvis prosedyre - uten, eller bare med korte kommentarer.

For øvrig oppstod det uenighet blant koder og ekspert angående behandlingen av relasjoner. Forklaring av faguttrykk ble av TIMSS’ ekspertene kodet som "ikke-relaterte instruerende Blokker" (blokktype 3) og ikke "relaterte fortellende Blokker" (blokktype 2), hvilket samtlige av de norske medarbeiderne hadde valgt. Fra norsk side mente en imidlertid at lærestoffet kunne forstås uten å inkludere denne Blokken.

”Interrater reliability” av Blokker ble anslått å være i underkant av 70 % samstemmighet mellom ekspert og de norske medarbeiderne. Eksperten hevdet at ved å benytte koden "relaterte fortellende blokker" (blokktype 2) oftere, ville ”interrater reliability” øke til over 80 %. Denne prosenten blir påstått å kunne tilta ytterligere, dersom medarbeiderne skjerper seg og tar de øvrige kommentarene i tilbakemeldingen til etterretning (jf. appendiks 4).

Tilbakemelding fra TIMSS' ekspertgruppe om lærebokanalysens Fase 2).

Uoverensstemmelsene om Faglig innhold, oppstod på grunn av en misforståelse av "regneoperasjoner" (koden 1.1.1.2) og "egenskaper ved regneoperasjoner - det kommutative aspektet etc." (koden 1.1.1.3) - versus "algebraiske uttryksmåter" (koden 1.6.2). Via tilbakemeldingen fra fagpersonen i TIMSS ble det oppklart at i alle tilfeller der variable med bokstaver av typen (x,a,b,c) benyttes, skal innholdskoden "algebraiske uttryksmåter" (koden 1.6.2) velges. Dette faktum til tross for oppgaver hvor elevene kun erstatter bokstaver med tall og regner ut svaret ved "regneoperasjoner" (koden 1.1.1.2). Alle de tre norske koderne hadde på dette punktet en annen oppfatning enn eksperten. Det ble imidlertid ikke oppgitt noen prosentandel for "interrater reliability" vedrørende dimensjonen Faglig innhold (jf. appendiks 4). Etter min oppfatning er denne misforståelsen fundamental.

Oppklaringer vedrørende aspektet Forventet elevaktivitet handlet om å benytte koden "evnen til å huske og gjenkjenne matematiske resultater og egenskaper" (2.1.3) når en arbeider med "regneeksempler" (blokktype 9). Et regneeksempel skal alltid leses for å forstås. Hvis andre kategorier behøves i tillegg til den primære, plasseres disse under "sekundære koder" på skjemaet DA-3 (se appendiks 2):

- Ved grafiske blokker eller illustrasjoner (blokktypene 4 og 5) benyttes også koden "evnen til å huske og gjenkjenne matematiske resultater og egenskaper" (2.1.3).
Koden 0 skal ikke brukes.

Eksperten i TIMSS konkluderte her med at hvis de to nevnte misforståelsene rettes opp, vil det ikke oppstå noen uenighet om Forventet elevaktivitet, unntatt ved tilfeldige utelatelser av ekstra koder. Heller ikke ved Forventet elevaktivitet ble det angitt noe prosenttall for "en" blant koderne.

Med hensyn til Perspektiver var tilbakemeldingen at det utvalgte lærestoffet manglet Perspektiver. Både de norske medarbeiderne og fagpersonen innen TIMSS var enige på dette punktet. Emneområdet gjaldt algebra og elevene skulle lære om likninger. I Westbye (1988) fokuseres det på å lære metoder til å regne ut svaret i oppstilte likninger. Ikke uventet fins det ingen faglige Perspektiver her.

Konklusjonen fra TIMSS' ekspertgruppe etter denne testen vedrørende kartlegging av "interrater reliability" er at de norske koderne ble sertifisert til å kunne fortsette curriculumanalysen.

Kartlegging av "interrater reliability": Refleksjoner.

"Interrater reliability" blant de norske medarbeiderne ble kartlagt ut fra kun ett kapittel ("Algebra") i ett læreverk (Westbye 1988) innenfor en bestemt aldersgruppe (7. klassetrinn). Fordi denne testen bare inkluderte et lite utdrag fra et bestemt emneområde innenfor matematikkfaget, kan den karakteriseres som smal. Materialet som ble kodet og sendt til TIMSS, bestod av 22 sider klassifisert i henhold til de fem aspektene: Enheter, Blokker, Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver [jf. curriculumanalysens Fase 1) og Fase 2)].

Fageksperten i TIMSS plukket ut og analyserte en bit på 3 sider fra dette materialet. Responsen fra TIMSS' ekspert var fruktbar. Alle medarbeiderne mottok en omfattende og detaljert tilbakemelding på sitt kodebidrag (se appendiks 4). På denne bakgrunn er det etter min oppfatning plausibelt å stille spørsmål ved hvorvidt "interrater reliability" etter denne smale testen også vil være akseptabel under annerledes forhold som for eksempel:

- Andre deler av kapitlet om algebra
- Andre emner innen skolematematikken.

Emnet Algebra dekkes primært av koden "funksjoner, relasjoner og likninger" (1.6). *Feiltolkning* av kategorien som angår "algebraiske uttrykksmåter" (1.6.2) og kodene "regneoperasjoner" (1.1.1.2) samt "egenskaper ved regneoperasjoner" (kode 1.1.1.3), påpekt av fageksperten i TIMSS, er av fundamental karakter. Denne misforståelsen er spesielt omfattende når det gjelder behandlingen av emneområdet algebra i grunnskolen. Elevene arbeider da bare med enkle algebraiske uttrykk, der tall settes inn og erstatter variable. Et tankekors er imidlertid hvor stor innflytelse denne typen feil kan få for "interrater reliability". Som tidligere bemerket er det viktig at dataene er pålitelige, fordi pålitelighet er av betydning for gyldigheten i undersøkelsen. Det første strekpunktet ovenfor vil dermed hovedsakelig innebære at flere aspekter vedrørende dimensjonen Forventet elevaktivitet bringes inn. Kategoriene "faktakunnskap" (kode 2.1) og "bruk av prosedyrer" (kode 2.2) benyttes ofte. Men hvordan analyseverktøyet fungerer når for eksempel kategoriene "undersøkelse og problemløsning" (kode 2.3) og "matematisk argumentering" (kode 2.4) blir inkorporert, er imidlertid et åpent spørsmål. Når det gjelder det andre strekpunktet ovenfor, vil også kartlegging av intellektuelle prosesser omkring kunnskap være av betydning å avklare. Men i tillegg vil også elementer som angår dimensjonen Faglig innhold være involvert. I denne sammenheng kan det imidlertid stilles spørsmål ved hvorvidt "interrater reliability" også vil være akseptabel hvis kapitlet i stedet for algebra eksempelvis gjelder geometri, desimaltall eller brøk.

TIMSS' curriculummodell: Refleksjoner rundt læreplananalysen.

Undersøkellesmodellen som ligger til grunn for læreplananalysen fins i "*Document Analysis Manual*" (TIMSS 1992b) for Fase 1) samt "*Curriculum Framework for Mathematics*" (TIMSS 1992a) for Fase 2) (se for øvrig appendiks 1). Under arbeidet med M87 var hovedproblemet å finne frem til kategorier for Enheter og Blokker. Det fortonte seg vanskelig for koderne å bli enige om hvordan undersøkelsesmodellen skulle forstås. I den generelle delen av M87 var det ingen enkel oppgave å plassere koder for Mål, Pedagogikk og Politikk i overensstemmelse med TIMSS' kategoriseringssystem. Uopresise formuleringer er innfløkte å arbeide med, særlig fordi de kan tolkes på ulike måter. I fagdelen av M87 behandles faglige mål i treårs bolker. Under kodingen oppstod det konflikter, fordi TIMSS' curriculummodell krever spesifisering av faglige mål på alle klassetrinn involvert i analysen. De norske medarbeiderne kodet M87 i fellesskap. Bakgrunnen for denne avgjørelsen hadde å gjøre med ulike oppfatninger når det gjaldt bruken av analyseverktøyet på M87.

På det obligatoriske opplæringskurset for curriculummedarbeiderne i TIMSS deltok mange nasjoner. Av diskusjonene ble det klart at deltakerlandene hadde svært forskjellige læreplaner og

tradisjoner når det gjaldt å utforme dem. Under kodingen av læreplanene, viste det seg også at deltakerne hadde motstridende forslag med hensyn til kategorisering. Dette gjenspeilet vanskeligheter med tilpasningen mellom undersøkelsesmodellen og læreplanene. Et slikt utgangspunkt kan tyde på at det vil bli vanskelig å oppfylle krav til reliabilitet og validitet i læreplananalysen. Læreplananalysene kan imidlertid tenkes å være betydningsfulle på de respektive nasjonale plan.

TIMSS' curriculummodell: Refleksjoner rundt lærebokanalysen.

Når det gjelder lærebokanalysen måtte en i realiteten forholde seg til de fem ulike curriculumnivåene samtidig (jf. TIMSS 1992a, 1992b). Gjennom kodeprosessen av materialet var det dermed nødvendig å ta hensyn til samspillet mellom: Enhet, Blokk, Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver. Dette medførte at TIMSS' analyseverktøy viste seg å være omfattende og ressurskrevende å arbeide med.

En svakhet ved den tilhørende eksempelsamlingen angående Fase 2) i analysen, ”*Mathematics Curriculum Analysis: Explanatory Notes*” (TIMSS 1992d), bestod i at det ikke var oppgitt hvilken av de tre populasjon eksemplene var ment å gjelde for. Dette medførte at det i visse tilfeller ble vanskeligere å velge undersøkelseskategori. Medarbeiderne fikk dermed ingen opplysninger om hvilket abstraksjonsnivå eksemplene var anvendt innenfor. Dette var problematisk spesielt vedrørende aspektene Faglig innhold og Forventet elevaktivitet. Kodeerfaring fra norske lærebøker tilsa at eksemplene i TIMSS (1992d) ofte var noe for avanserte til å passe for elever i grunnskolen.

Enkelte koder i begrepsapparatet synes imidlertid å være dekket både med hensyn til Faglig innhold og Forventet elevaktivitet. Det forekom dermed en fokusering både på begrep (jf. Faglig innhold) og hva som skulle gjøres med begrepet (jf. Forventet elevaktivitet) ved flere dimensjoner i analysen. Det viste seg at lærestoffets Faglige innhold og Forventet elevaktivitet til tider overlappet hverandre. Eksempler på dette gis i strekpunktene nedenfor:

- Koden for Faglig innhold "overslagsregning og hva tallene betyr" (1.1.5) omfatter både måte å regne ut svar på og selve begrepet tall. Eksempelet fra ”*Mathematics Curriculum Framework: Explanatory Notes*” vedrørende koden "estimating quantity and size" (1.1.5.1) lyder: "*Hva bør en umiddelbart foreta seg hvis oppgaven går ut på å anslå arealet av et stykke papir?*" (TIMSS 1992d: 13. Oversatt til norsk av E.H..) Dette eksempelet kan ikke regnes blant de mest klargjørende verken angående kodens meningsinnhold (Faglig innhold) eller abstraksjonsnivå (ulike populasjoner). I aspektet Forventet elevaktivitet fins imidlertid koden "bruk av mer kompliserte prosedyrer" (2.2.3). Ifølge TIMSS (1992a: 18. Egen understreking) inkluderes: "... *estimating to arrive at an approximate answer to a question; ...*", som handler om å komme frem til ikke-eksakte svar. *Overslagsregning* blir altså behandlet via begge aspektene Faglig innhold og Forventet elevaktivitet.
- Når lærestoffet for eksempel handler om å konstruere en figur, benyttes koden for Faglig innhold "konstruksjon ved bruk av passer og linjal" (1.4.3). Angående Forventet elevaktivitet brukes koden "bruk av utstyr" (2.2.1) eller eventuelt "evnen til å huske og gjenkjenne

matematiske resultater og egenskaper" (2.1.3), avhengig av hvorvidt fokus rettes mot konstruksjon som begrep eller som faglig aktivitet. Her skiller det mellom begrep og aktivitet ved Forventet elevaktivitet.

Når det gjelder en annen faktor knyttet til bruken av koden "konstruksjon ved bruk av passer og linjal" (1.4.3), så brytes etter min oppfatning skillet mellom kategoriene "geometri: Posisjon, visualisering og form" (1.3) og "geometri: Symmetri, kongruens og formlikhet" (1.4). Konstruksjon virker i høy grad å kunne tilhøre kategorien om visualisering og form som kategorien om kongruens og formlikhet. De nevnte problemene kan imidlertid synes bagatellmessige. Én måte å komme seg ut av dilemmaer i forbindelse med bruk av bestemte koder, går ut på å benytte flere koder. Slik dobbelkoding kan imidlertid få negative konsekvenser for kvantitative undersøkelser, fordi kategoriene utvides og at resultatene av den grunn kan bli uinteressante. Den statistiske behandlingen av dataene blir også vanskelig å gjennomføre.

Kategorisering av *tverrfaglige* elevoppgaver, for eksempel "temaoppgavene" i læreboka Westbye (1988), var vanskelig å foreta både angående Faglig innhold og Forventet elevaktivitet.

- Kategoriene i Faglig innhold viste seg ofte å være for abstrakte til at lærestoffet i grunnskolematematikken kunne dekkes. Kategorien "annet innhold" (1.10) er imidlertid inkludert. Men denne koden inneholder særskilte elementer fra informatikk og felter fra anvendt matematikk. Generelle emner fra matematikkfaget eksisterer derimot ikke.
- I aspektet Forventet elevaktivitet mangler en kategori for diskusjon i klassen. Oppgaver i grunnskolen handler ofte om at elevene skal samtale om matematiske problemer. Koden "kommunikasjon" (2.5) er ikke dekkende i dette tilfellet.

I tilfellene beskrevet ovenfor, er kategoriene i for stor grad relatert til matematikk som vitenskapelig disiplin og ikke mot skolefaget.

Faglig innhold.

Først skal det handle om problemer knyttet til kategorien "hele tall" (1.1). På tresifret nivå fins kategorien "brøker og desimaler" (1.1.2). Denne er igjen delt inn i følgende fem kategorier på firesifret nivå: "Ekte brøker" (1.1.2.1), "desimalbrøker" (1.1.2.2), "relasjoner mellom ekte brøker og desimalbrøker" (1.1.2.3), "prosenter" (1.1.2.4) og "egenskaper ved ekte brøker og desimalbrøker" (1.1.2.5).

- I stedet for å undersøke spesifikke relasjoner mellom utvalgte emneområder, som for eksempel ekte brøker og desimalbrøker (jf. koden 1.1.2.3), ville det oppnås mer informasjon dersom en egen kategori om relasjoner var inkludert. Innen matematikkundervisning er det et vesentlig poeng å avklare hvordan relasjoner mellom ulike emneområder presenteres overfor elevene. Effekten ville etter min oppfatning også være at koderne fikk en enklere undersøkelsesmodell å arbeide med. Dessuten kunne det la seg gjøre å studere generelle faglige relasjoner og ikke bare "sammenstillinger" mellom bestemte matematiske emner.

- Kategorien "prosjenter" (1.1.2.4) omfatter både begrep og algoritme. Prosjenter relateres ikke til proporsjonalitet eller brøkgregning, emner som det er naturlig å plassere sammen.
- I kategorien "andre typer tall og tallbegreper" (1.1.4), så fins på firesifret nivå kategorien "eksponenter" (1.1.4.2). Her handler det om begrep. I kategorien "overslagsregning og tallenes betydning" (1.1.5) er kategorien "eksponenter og størrelsesorden" (1.1.5.4) plassert. Her fokuseres det på algoritme.

Det skilles mellom kategoriene "geometri: Posisjon, visualisering og form" (1.3) og "geometri: Symmetri, kongruens og formlikhet" (1.4). Kategorien 1.3 dreier seg om å "oppfatte problemet og bruke en algoritme for å løse det", mens en i 1.4 fokuserer på begrep "se et mønster". Hvis en ønsker å skille mellom begrep og prosedyre, bør en være konsekvent med henblikk på kategorisering. Det er viktig at undersøkelsesmodellen er logisk utformet. Hvis for eksempel kategoriene oppfattes å være tilfeldig plasserte i forhold til hverandre, vil det kunne oppstå vansker i kodeprosessen. Dette vil kunne medføre lavere reliabilitet blant koderne, som igjen vil ha en negativ innvirkning på validiteten ved kvantitative studier. Når det derimot gjelder kategorien "proporsjonalitet" (1.5), er fokuseringen på tresifret nivå rettet både mot begrep "begreper om proporsjonalitet" (koden 1.5.1) og mot oppgaveløsning "oppgaver om proporsjonalitet" (koden 1.5.2). Drøftingene ovenfor kan tyde på at skillene mellom begrep og beregningsprosess innen TIMSS' læreplananalyse ikke er konsekvent gjennomført.

Før øvrig oppstod det vanskeligheter i forbindelse med kategoriseringen av emneområdet algebra. Problemet gjaldt bruken av kodene for "regning med hele tall" (1.1.1) og "algebra" (1.6). Angående "funksjoner, relasjoner og likninger" (1.6), skilles det på tresifret nivå mellom "mønster, relasjoner og funksjoner" (1.6.1) og "likninger og formler" (1.6.2).

- Hoveddelen av TIMSS gjelder elever i grunnskolen. En burde etter min mening ha valgt en langt mer omfattende kategorisering til grunn for algebra, som er et vanskelig tilgjengelig og sentralt område innen matematikk. Hensikten med TIMSS er blant annet å kartlegge internasjonale variasjoner i matematikkcurricula. Det fokuseres dermed på mål, intensjoner og rekkefølge knyttet til de forskjellige fagemnene. Den første utgaven av assessmentmodellen (TIMSS 1991a) har imidlertid en klarere strukturering enn den endelige versjonen (TIMSS 1992a). Dette henger etter min oppfatning blant annet sammen med at undersøkelseskategorier oftere er skilt ut på firesifret nivå i pilotversjonen. Å arbeide med henholdsvis 11 og 16 delemner i "mønster, relasjoner og funksjoner" (1.6.1) og "likninger og formler" (1.6.2), listet opp fortløpende og separert med semikolon, representerer etter mitt syn ingen forenkling i forhold til om de samme delemnene skilles ut i separate kategorier på firesifret nivå. I begge tilfeller vil det være nødvendig å benytte analyseverktøyene til koding.

Resultatet av denne drøftingen blir at en unødvendig grov kategorisering kan medføre at interessante variasjoner ved faginnholdet ikke kommer frem gjennom analysen. Dermed er det realistisk å tenke seg at viktige elementer, spesielt vedrørende presentasjon av lærestoffet ikke blir synlige. Når det gjelder emnet "algebra og funksjonslære" for 7.-9. klasse, skrives det i M87 blant annet at følgende faktor skal være med: "*Forenkling og beregning av uttrykk*:"

Parentesregler" (M87: 203). På bakgrunn av tilbakemeldingen fra TIMSS om hvordan kodene skal brukes samt kategoriseringens iboende begrensninger, spesielt "funksjoner, relasjoner og likninger" (kategorien 1.6), vil viktige opplysninger om måter å tilnærme seg fagfeltet på kunne gå tapt. Dette rammer spesielt undervisningen i grunnskolen, der elevene lærer om fundamentale aspekter ved algebra. På bakgrunn av egne kodeerfaringer med populasjon 2, ser jeg behov for andre kategorier Faglig innhold - med begrepsmessig fundament innen skolefaget matematikk.

Forventet elevaktivitet.

Forventet elevaktivitet kan karakteriseres som den vanskeligste dimensjonen å arbeide med i TIMSS' modellen. Det viste seg problematisk å skille mellom kategoriene "undersøkelse og problemløsning" (kode 2.3) og "matematisk argumentering" (kode 2.4). Etter min oppfatning bygger kategori 2.3 i sin helhet på den amerikanske matematikeren George Polya's idéer vedrørende problemløsning, som utgjør elementene: "*Å forstå problemet, å legge en plan, å gjennomføre en plan, å se tilbake*" (Polya, 1957). Med denne bakgrunn virker kategorien "matematisk argumentering" (kode 2.4) og dens funksjon å være uklar ved visse punkter på tresifret nivå. Disse er til dels allerede dekket via "undersøkelse og problemløsning" (kode 2.3). For øvrig utgjør kategorien "kommunikasjon" (2.5) en underlig sammensetning av fire kategorier på tresifret nivå, der ikke alle kodene etter min oppfatning handler om kommunikasjon.

- Begge kodene "bruk av notasjon" (2.4.1) og "bruk av notasjon og uttrykksmåte" (2.5.1) dreier seg om uttrykksmåte - bruk av notasjon.
- Det er problemer forbundet med å skille mellom kodene «utvikle strategi» (2.3.2) og «relaterte fremstillinger» (2.5.2). I det første tilfellet benyttes koden bare hvis dette er eksplisitt uttrykt i oppgaven, mens i det andre tilfellet brukes koden mer generelt (jf. informasjon fra treningsseminaret i TIMSS' regi).

På grunn av overlappinger kan det også være problematisk å skille mellom kategoriene "bruk av prosedyrer" (kode 2.2) på tresifret nivå med "undersøkelse og problemløsning" (kode 2.3):

- Det viste seg vanskelig å operere med et klart skille mellom "bruk av mer kompliserte prosedyrer" (2.2.3) og "utvikle strategi" (2.3.2). Det første tilfellet omfatter oppgaveløsning via flere trinn. Etter min oppfatning foreligger det her klare relasjoner til det andre tilfellet, der elevene selv finner frem til egnede løsningsstrategier. Dessuten er koden "oppgaveløsning" (2.3.3), som både inkluderer enkle og mer sammensatte operasjoner, generelt sett vanskelig å plassere i forhold til kodene "utføre rutine prosedyrer" (2.2.2) eller "bruk av mer kompliserte prosedyrer" (2.2.3).

Forventet elevaktivitet viste seg å være den svakeste dimensjonen i TIMSS' matematikkanalyse. Under arbeidet med koding av curriculummateriale oppstod det vanskeligheter med valg av kategorier (Haug 1995).

Perspektiver.

Perspektivene bygger på en tilstrekkelig klar kategorisering, men de brukes temmelig sjelden. De norske erfaringene tilsier at jo mer lærebokforfatteren fokuserer på det matematiske faginnholdet, desto mindre betydning har den faglige konteksten. De fleste Perspektivene er avgjort å finne blant emner av tverrfaglig karakter, ofte der aspektet Forventet elevaktivitet gjelder diskusjoner i klassen med utgangspunkt i et oppgitt tema.

Med hensyn til kategorien "deltakelse av underrepresenterte grupper ..." (kode 3.3), er dette et sterkt kulturelt betinget fenomen. Ut fra norske forhold, der likhetstradisjonen står sterkt, burde "faglig integrering" vært inkludert: "*Prinsippet om tilpasset opplæring krever at det ved tilretteleggingen av undervisningen skjer en tilpasning av lærestoffet i mønsterplanen og i den lokale læreplanen ut fra den enkelte elevs evner og forutsetninger. Dette gjelder både mengde, vanskegrad og arbeidsformer.*" (M87: 42 - egen understrekning). I M87 fins det klare retningslinjer for elevene med tilbud om individuell faglig tilpasning innen undervisningen.

Kritikk av TIMSS.

Kritikken av resultatorienterte internasjonale studier går på at de er tid- og ressurskrevende, både når det gjelder den praktiske gjennomføring av undersøkelsen og det etterfølgende arbeid med dataene. Det blir derfor stilt spørsmål ved hvilken innflytelse resultatene av slike studier kan få. Likevel er det grunn til å poengtere at hvis ikke internasjonal komparativ forskning om utdanning blir gjennomført, kan en fort glemme å kritisere tradisjonelle måter å tilrettelegge læringsprosedyrer. Dette kan i neste omgang føre til liten refleksjon omkring valg av prosesser i undervisningen.

Som storskalaprojekt er TIMSS viktig, særlig når det gjelder å fange opp tendenser rundt curriculumtenkningen fra forskjellige land med ulik kulturell bakgrunn. Hensikten med denne typen undersøkelser er etter min oppfatning først og fremst å kartlegge hovedtendenser i undervisningen. Under arbeidet med revidering og videreutvikling av læreplaner er det av betydning å vite hvilke erfaringer som er gjort i land det er relevant å sammenlikne med. Gjennom komparativ metode og komparasjon kan en finne frem til tendenser i læreplanarbeid som vil være et nyttig grunnlagsmateriale for politikernes vurderinger og beslutninger. Men det er også grunn til å advare mot å produsere slike enorme datamengder som TIMSS uten at hensikten med innsamlingen er avklart på forhånd. Det må gjøres ved å utforme sentrale problemstillinger. For å oppnå adekvate resultater er det viktig å avklare hvilke muligheter og eventuelle begrensninger som ligger innebygd i det begrepsmessige rammeverket til grunn for undersøkelsen.

Curriculummodellen i TIMSS, basert på en forenklet versjon av Blooms (1956) tradisjonelle taksonomi, ligger til grunn for kartlegging av kognitive tankeprosesser. Fundamentet i dimensjonen Faglig innhold er derimot kjente og sentrale begreper fra henholdsvis matematikk og naturfag. Det viser seg imidlertid at fagtermene som brukes i undersøkelseskategoriene innen matematikk er tilpasset universitetsnivået, der vitenskapsfagenes tradisjoner blir fulgt. Dermed er

det vanskelig å klassifisere curriculummaterialet ut fra de gitte kategoriene i Faglig innhold. Liksom innen matematikk, refererer også Isager (1996) til problemer vedrørende kategorien Faglig innhold i naturfag. Kort oppsummert består vanskene knyttet til bruk av begrepsapparatet i at enkelte kategorier vanskelige lar seg definere entydig. Fordi noen kategorier mangler klare avgrensninger, kan det i visse tilfeller bety at kategorier overlapper hverandre. Dette medfører problemer med å etablere til logiske koder.

Den svakeste dimensjonen i det begrepsmessige rammeverket både innen matematikk og naturfag er den kognitive klassifikasjonen av lærestoffet, Forventet elevaktivitet. Som Isager (1996) i sin forskning innen naturfag påpeker, er det er vanskelig å forestille seg at medarbeidere som koder curriculummateriale vil ha en felles oppfatning av disse kategoriene. Først må koderne vurdere hvilke kunnskapsaspekter lærebokforfatteren har ment at elevene skal tilegne seg. Deretter vurderes ut fra elevenes faglige forutsetninger hvorvidt det kun handler om memorering av faktakunnskap eller om det kreves integrering av informasjon eller om en dypere forståelse av begreper og sammenhengen mellom disse er nødvendig for å tilegne seg lærestoffet. Drøftingene tidligere i dette notatet samt i Haug (2000b) tyder på at inndelingen av kategorier angående Forventet elevaktivitet innen matematikk ikke virker funksjonelt begrunnet. Med utgangspunkt i TIMSS - det begrepsmessige rammeverket innen naturfag - fremhever Isager (1993) spesielt det svake punkt i dimensjonen Forventet elevaktivitet. Han påpeker den kognitive klassifiseringen av lærestoffet i kategorien "understanding" (2.1), som videre deles inn i "simple information", "complex information" og "thematic information": *"Det er vanskelig å tenke seg at forskjellige mennesker som utfører kodearbeidet kan ha en felles forståelse av disse kategoriene."* Isager (1993: 6). Et vesentlig poeng i denne typen studier gjelder nettopp intersubjektiviteten blant koderne når det gjelder bruken av analyseverktøyet. Det er viktig å ivareta objektivitet for alle kategorier på de ulike nivåene i undersøkelsen, slik at studiets kvalitet sikres best mulig. Diskusjonene tidligere i tilknytning til dimensjonen Forventet elevaktivitet, spesielt kodene "bruk av prosedyrer" (2.2) og "undersøkelse og problemløsning" (kode 2.3), indikerer at dette problemet også eksisterer innen matematikkanalysen.

På bakgrunn av drøftingene ovenfor er det vanskelig å oppdage noen logiske prinsipper i basis for analyseverktøyet. Blooms taksonomi mangler dessuten forankring innen kognitiv teori. Det begrepsmessige rammeverket til grunn for TIMSS virker å være logisk utformet, men under kodearbeidet viste det seg vanskelig anvendelig i grunnskolen. Kategoriene i dimensjonene Faglig innhold og Forventet elevaktivitet var praktisk sett kompliserte både innen matematikk og naturfag og det oppstod problemer med begge i analyseapparatet. Den tredje dimensjonen Perspektiver, dvs. den kontekst som omgir lærestoffet bringes inn i vurderingen av kunnskap i læreverk. TIMSS vil etter mitt syn ikke klare å bøte på mangler ved analyseverktøyet ved bare å tilføye denne tredje dimensjonen, Perspektiver, til den opprinnelige todimensjonale modellen. Påstander om en lineær modell er likevel adekvate, og krav om nyere måter for assessment av kunnskap er fortsatt relevante.

Når det gjelder begrepet signatur, som utgjør selve fundamentet for TIMSS' modellen, er enkelte av den oppfatning at denne tankegangen bør forlates til fordel for én primærkode som tester elevene på ett område av gangen. Kompleksiteten vedrørende signatur består i å inkludere mange enkeltaspekter slik at de til sammen utgjør en samling [jf. «blekkkladder» (Haug 2000b)]. Her består det springende punktet i å inkorporere prosessaspektet i modellen. Det mentale nivået som kreves for at elevene skal kunne tilegne seg lærestoffet, vil ikke kunne avklares ved kartlegging

av mange slike enkeltaspekter. Fundamentale teoretiske prinsipper må da være integrert i selve undersøkelsesmodellen. I denne sammenheng er det derfor ikke relevant bare å studere det begrepmessige rammeverket som er nedfelt via undersøkelsens enkeltkategorier. Det legges stadig større vekt på elevenes intellektuelle prosesser i arbeid med lærestoffet og løsning av matematikkoppgaver. Det vil derfor kreves at metodene for vurdering av kunnskap fanger opp disse aspektene ved undervisningen.

Internasjonale sammenlikninger av curriculum er viktige for å øke innsikten. Likevel er det vanskeligheter knyttet til kvantitativ forskning. Tap av perspektiver ved statistisk behandling av data bør vurderes grundigere. De innsamlete opplysningene utgjør en betydelig datamengde. For å kunne se hensikten med alle spørsmålene, er det grunn til å etterlyse en utredning av underliggende teorier eller antakelser om interessante relasjoner i forkant av undersøkelsen. Det er grunn til å være kritisk til IEAs storskala undersøkelser. Fundamentale spørsmål ved curricula kan komme i skyggen av mer tekniske faktorer. Denne typen vitenskapelige studier kan lett bli en tumleplass for statistikere og psykometrikere. Det er dermed viktig å unngå at sikring av pålitelige målinger skjer på bekostning av andre grunnleggende elementer vedrørende gyldighet.

Når det gjelder problemer forbundet med den *statistiske behandlingen* av dataene fra TIMSS' curriculumanalyse virker følgende spørsmål adekvate:

- Hvordan bør data fra deltakerlandene behandles med tanke på sammenlikning av curricula, når inndelingene av materialet er forskjellige?
- Hvordan skal multiple koder i materialet behandles?

Det første spørsmålet er vanskelig å besvare. I forkant av datainnsamlingen bør det imidlertid være klarlagt hvordan dataene skal behandles statistisk. For spørsmål to forholder det seg annerledes: Her kan i tvilstilfeller dobbeltkoding løse problemer ved valget mellom to kategorier. Men på lenger sikt vil også et slik valg medføre konflikter. Kategoriseringen av læreplanelementene i TIMSS er sammensatt fordi "signaturen" inkluderer flere ulike koder angående Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver. Denne kompleksiteten er ifølge Isager (1996) vanskelig å håndtere ved bruk av eksisterende statistisk analyseverktøy. For eksempel oppstod det problemer med "signaturen" ved bruk av det mye brukte statistikkprogrammet SPSS. Det viste seg at hvis "signaturene" skulle behandles maskinelt, måtte det utvikles egne programmer til dette formålet (Isager 1996).

Refleksjoner rundt reliabilitet og validitet i tekstanalysen.

For å sikre presise og praktisk tilfredsstillende krav til kvalitet i curriculumstudier, er reliabilitet og validitet av vesentlig betydning. Her er tolkningen av forskjellige kunnskapsaspekter viktig. Denne må i størst mulig grad stemme overens med undersøkelsesmodellens intensjoner. Det begrepmessige rammeverket i TIMSS er etter min mening velegnet som fundament for curriculumanalyse dersom følgende to faktorer er til stede:

- 1) Undersøkelsesmodellen består av relevante kategorier - både begrepmessige aspekter for de enkelte kategoriene og samspillet mellom disse.

- 2) Det bør være en rimelig grad av felles forståelse blant koderne om bruken av undersøkelsesmodellen. Her dreier det seg om tolkning av begrepsapparatet.

Påstanden om at reliabilitet medfører validitet er ikke holdbar. For eksempel kan det oppstå situasjoner der målte verdier vedrørende ”interrater reliability” er høy - dvs. at medarbeiderne har en felles oppfatning av analysemetoden. I så fall foreligger det en tilnærmet perfekt konsistens mellom koderne. Men dette fører ikke nødvendigvis til at kunnskapsaspektet som formidles via læreverket kan forklares ut fra de aktuelle målingene. Her spiller validiteten i seg selv - altså uavhengig av reliabiliteten - en sentral rolle. Følgelig blir spørsmål knyttet til selve undersøkelsen og dens gyldighet viktige å avklare. Da vil aspekter som for eksempel gjelder lærestoffets faglige innhold, sammensetningen av de ulike emneområdene i læreverkene, hvilke typer eksempeloppgaver eller øvingsoppgaver som elevene stilles overfor og hvordan illustrasjoner / grafikk brukes til å supplere forklaringer i teksten bli viktige studieobjekter. Analyse av læreplaner og lærebøker foregår imidlertid hovedsakelig ved kvantitative forskningsmetoder. Her oppfattes spillereglene å være klart definerte. Følgelig stilles det ikke spørsmål vedrørende undersøkelsesmodellen. Når det gjelder å kartlegge grunnlaget for disse vurderingene, er det derimot nødvendig å studere selve spillereglene (Haug 1995, 2000b).

Kategoriseringen i TIMSS' læreplan- og lærebokanalyse, hvor de fem aspektene Enheter, Blokker, Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver fungerer i forhold til hverandre, utgjør et sammensatt system (jf. TIMSS 1992a, 1992b). Derfor er det viktig å ha helhetsperspektivet i mente, selv når en arbeider på detaljplan. En må til enhver tid være klar over samspeillet mellom de fem nivåene i analysen. Målefeil kan lett snike seg inn - noe som vil påvirke studiets reliabilitet negativt. Av denne grunn kreves det i TIMSS at medarbeiderne skal ta hyppige pauser. Underveis i kodeprosessen kan det oppstå misforståelser med hensyn til bruken av visse koder. Blant annet kan følgende forhold inntreffe:

- Det kan oppstå situasjoner der det ikke fins svar på problemer vedrørende valg av relevant kode i eksempelsamlingen (jf. TIMSS 1992d).
- Muligheten til å skrive av feil kode er til stede.
- Det er mulig å tolke aspekter vedrørende lærestoffet på forskjellige måter. Dette gjelder spesielt for elementer av rent faglig innholdsmessig karakter vedrørende hvilke kognitive prosesser det dreier seg om samt hvilke holdninger som formidles.
- Det kan tenkes at enkeltkategorier i undersøkelsesmodellen ikke er entydig beskrevet og det blir derfor vanskelig å forstå visse sammensetninger av koder. Her dreier det seg om utforming av curriculummodellens begrepsmessige rammeverk.

Enkelte problemer knyttet til valg av kategorier (jf. det første, det tredje og det fjerde strekpunktet ovenfor) kan imidlertid løses ved bruk av flere koder. Det er fullt mulig å operere med en kombinasjon av ulike koder i forhold til TIMSS' modellen. Problemet går da heller på hvordan slike data skal behandles statistisk. På grunn av faren for å produsere uinteressante konklusjoner, er det imidlertid berettiget til å advare mot omfattende kategorier i kvantitative undersøkelser.

Når det gjelder misforståelser omkring tolkningen av lærestoffets meningsinnhold (jf. det tredje strekpunktet ovenfor), kan disse i enkelte tilfeller skyldes at medarbeiderne allerede på forhånd er påvirket i en bestemt retning. Andre ganger kan derimot språklige faktorer føre til mistolkninger. Tilfeldigheter kan også føre til feilkoding, blant annet som følge av tretthet og uoppmerksomhet (jf. det andre strekpunktet ovenfor).

Den videre fremstillingen i essayet handler om resultater fra TIMSS' curriculumanalyser der både kvantitative og kvalitative metoder ligger til grunn. I tillegg til kvantitative metoder – for eksempel faktoranalyse, "spatial" analyse og frekvensanalyse - er innholdsanalysen av kvalitativ art. Denne siste metoden er basert på tolkninger, der hermeneutiske prinsipper ligger til grunn.

Tekstanalyse basert på hermeneutisk metode.

Den *hermeneutiske* eller *deskriptiv-analytiske* metoden i lærebokanalyse benyttes ved tolkning av faglige tekster. Metoden brukes i granskning og fortolkning av teksten i lærebøkene, også kalt *den tradisjonelle historiske metoden* (Johnsen 1993). Læreverkene analyseres gjennom å *fortolke* ulike aspekter som anses interessante. Det kan dreie seg om både helhets- og enkeltaspekter. Senere i dette arbeidet behandles *analysen av læreplandokumenter* (Isager 1996), som er basert på denne deskriptiv-analytiske metoden.

Med hensyn til å sikre vitenskapelig sannferdighet i tekstanalyser basert på hermeneutiske prinsipper, stiller Johnsen (1993: 141) følgende spørsmål vedrørende denne metoden:

- Hvordan kan det bevises at analytiske konklusjoner slik som "*de facto objectivitet*" er ugjendrivelige eller at de ikke kan motbevises?
- Er det mulig å komme frem til strategier som kan bidra til å forstå sosiale perspektiver i lærebøker som er så pålitelige at andre forskere vil komme frem til samme konklusjoner hvis samme prosedyre ble fulgt?
- Hvis slike "*hjelpemidler*" blir oppdaget, vil det kunne avdekke begrensninger i forhold til metode?

Ved bruk av hermeneutisk metode fins det uttallige fallgruver, blant annet ved at personene som gjennomfører slike analyser er *predisponert*. Som nevnt dreier det seg om problemer i forbindelse med at medarbeidere allerede på forhånd er påvirket i bestemte retninger. Angående tekstanalyse drøftes ulike hermeneutiske aspekter i Haug 2006 (in press).

Ut fra psykometrisk testmetode er generaliserbarhet av resultatene fundamentert på kvantitative målinger som skal sikre konsistens i materialet. Her blir forskjellige former for uavhengighet et viktig kriterium. Det kan blant annet dreie seg om uavhengige observasjoner i forhold til de ulike delene av undersøkelsesmaterialet og medarbeiderne. Når det gjelder hermeneutisk forskningsmetode, er situasjonen derimot at begrunnelsene uttrykkes i grundig dokumenterte rapporter. Leseren kan på denne måten selv avgjøre hvorvidt slutningene, som er basert på generaliseringer av resultatene, virkelig er adekvate.

Hovedforskjellene mellom hermeneutisk og psykometrisk forskningsmetode med hensyn til validitet og verifiserbarhet kan imidlertid karakteriseres nærmere (Moss 1994: 7): "... *in terms of how each treats the relationships between the parts of an assessment () and the whole () and how human judgement is used to arrive at a well-warranted conclusion.*" Sitatet sier noe om betydningen av hvordan mennesker tolker og vurderer relasjoner mellom delinformasjoner og disses forhold til helheten. Bruken av hermeneutisk forskningsmetode handler om å føye enkelte fragmenter sammen til en helhetlig forståelse. Informasjonen om de enkelte delene er også resultat av fortolkning, der det verken fins klare mønstre eller retningslinjer å forholde seg til. Videre understrekes det i sitatet hvordan menneskets dømmekraft brukes til rimelig sikre konklusjoner. Psykometriske forskningsmetoder, er derimot basert på at tolkning av tekstmaterialet foregår ved å følge allerede vedtatte retningslinjer. Til dette formålet er det utviklet ulike typer teorier. Slutninger i forbindelse med kunnskapsmessige aspekter i læreplaner og læreverk er basert på kodernes uavhengige vurderinger. Referansene føres tilbake til relevante testkriterier og kategoriseringer.

I det følgende skal jeg behandle erfaringer knyttet til bruk av kvantitative og kvalitative forskningsmetoder i TIMSS' tekstanalyser. Her vil metodiske begrensninger ved det begrepsmessige rammeverket være av betydning (Haug 2000b).

TIMSS' tekstanalyser i et utvidet perspektiv: Forskningsspørsmål og resultater.

Det er blant annet mulig å kartlegge skolepolitiske prioriteringer av fagemner og emneinnhold. For eksempel kan det dreie seg å finne ut hvor stor del av lærestoffet som omhandler de ulike emnene innen matematikkfaget, hvorvidt det er mange eksempler i forhold til regneoppgaver samt hvor stor del av lærestoffet som dreier seg om faglige aktiviteter. En kan videre avklare hvilken rolle læreplanene spiller i forhold til lærebøkene: Om de pedagogiske perspektivene i fagplanene virkelig nedfelles i lærebøkene.

Lærebokas oppbygging gjenspeiles blant annet ved den rekkefølgen de ulike blokktypene plasseres i forhold til hverandre, det vil si relasjonen mellom Blokker og deres innhold. Tilnærmingen til et fagområde kan skje ved eksemplifisering (blokktype 9) eller ved teori / fortellende tekst (blokktype 1 eller 2). Bruken av nyttige og klargjørende illustrasjoner eller grafikk (blokktype 4) i tilknytning til teksten inspirerer også til idéer om bokas oppbygging. Likeledes hvorvidt elevenes eget bidrag i form av regneøvelser, aktiviteter og andre typer arbeidsoppgaver (blokktype 6, 7 eller 8) er plassert inne i teksten (presentasjon av fagstoff), etter hvert kapittel eller at elevaktivitetene samles bakerst i boka.

Foruten å sammenlikne Faglig innhold mellom forskjellige lærebøker, kan det også være aktuelt å sammenlikne andre interessante trekk ved lærebøker fra ulike land eller forskjellige læreverk innenfor samme nasjon. Tilsvarende analyser kan også realiseres når det gjelder læreplaner. Her kan det blant annet være relevant å avklare skolepolitiske og pedagogiske forhold som påvirker undervisningen.

Med hensyn til presentasjon av resultater er det relevant å referere til Howson (1995) som benytter en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder i arbeidet med tekstanalyse innen matematikkfaget. Utgangspunktet for hans forskning gjelder følgende spørsmål: Hvilke trender

kan oppdages? Hva var de mest markerte forskjellene? I hvilken utstrekning er det avvik mellom mål og forventninger? På hvilke områder er det mest ønskelig å foreta videre analyser? Listen kan utvides. TIMSS frembringer en stor datamengde om læreplaner og lærebøker fra hele verden. Tanken om å komplettere / supplere disse med et mindre ambisiøst kvalitativt studium av et spesielt utvalg lærebøker for Populasjon 2 virker ifølge Howson (1995) fornuftig. Analysene i boken bygger på materiale fra følgende åtte deltakerland: England, Frankrike, Japan, Nederland, Norge, Sveits, Spania og USA. Foruten kvantitative forskningsmetoder ligger også hermeneutiske prinsipper til grunn for denne undersøkelsen, som gjelder tolkning av spesielt interessante aspekter ved deltakerlandenes curricula.

Vedrørende metodiske aspekter i basis for analysen, påpekes i Howson (1995) vansker knyttet til målingene. Problemer som oppstår når deltakerlandenes læreplaner og lærebøker skal kodes og sammenliknes gjenspeiler ofte ulikheter i skolesystemene (Haug 2006 in press).

Et annet problem ved komparasjonen av lærebøker oppstår i enkelte land der elevene er delt inn i klasser ut fra kompetansenivå. Lærebøkene som brukes i England, Nederland og Sveits er beregnet for middels sterke elever. En konsekvens av dette er at de sterkere og svakere elevenes læreverk ikke er inkludert i studiet. Fagstoffet som velges ut og analyseres innen TIMSS gjelder i disse tilfeller gjennomsnittselevne. I Frankrike er heller ikke bare ett læreverk representativt for et bestemt klassetrinn, noe som begrunnes med at andre matematikkbøker vil omfatte lærestoff med ulike sterke og svake sider.

Angående sentrale pedagogiske og filosofiske aspekter ved lærestoffet, har interessen for filosofi og dens betydning innen matematikkutdanningen blitt forsterket i løpet av de siste årene (Ernest 1991). Derimot er det ifølge Howson (1995) vanskelig å avdekke noen klare grunnleggende filosofiske eller pedagogiske aspekter i de analyserte tekstene fra deltakerlandene (Haug 2006 in press).

I sin konklusjon fra tekstanalysen poengterer Howson (1995) at den mest åpenbare forskjellen mellom dagens læreverk og tekster fra tretti år tilbake, består i legge større vekt på den konteksten lærestoffet er satt inn i. Dette gjelder eksempler, øvingsoppgaver og i enkelte tilfeller tekster med relasjon til andre disipliner. Bruken av nye teknologiske hjelpemidler har også medført omfattende endringer i undervisningen, for eksempel vil innføring av grafisk kalkulator føre til nye muligheter og utfordringer. Emnene statistikk og sannsynlighetsregning er også høyere prioritert enn tidligere.

Atkin (1998) påpeker i sin forskning om TIMSS, presentert i artikkelen "*The OECD study of innovations in science, mathematics and technology education*", at det er signifikante likheter i deltakerlandenes tenkning omkring utviklingen av nye utdanningsprogrammer. I denne sammenhengen ønskes en mer praktisk rettet undervisning, fortrinnsvis med vekt på integrering (Haug 2006 in press).

Når det gjelder prestasjoner innen realfagene i en internasjonal sammenheng viser resultater fra TIMSS at norske elever i 6. klasse skårer middels godt ved elevtestene i naturfag (Lie et. al. 1997). Blant de nordiske landene skårer svenske elever høyest og ligger tre plasser foran Norge på lista. (Finland var ikke med.) Det er imidlertid interessant å konstatere at de øst asiatiske landene er høyest rangert. I matematikk viser derimot resultatene at norske elevers faglige

prestasjoner i 6. klasse ligger klart lavere enn det internasjonale gjennomsnitt. Alle de nordiske landenes resultater er dårlige, men også her hevder svenske elever seg best - 6 trinn over de norske på rangstigen. Resultatene viser i store trekk at elevenes faglige prestasjoner ligger på samme nivå både innen matematikk og naturfag, dvs. at elever fra land som skårer lavt ved matematikktesten også gjerne oppnår lave poengsummer ved naturfagtesten (Haug 2000a).

Angående holdninger til matematikk og naturfag i internasjonal målestokk, er det ikke påvist noen éntydig sammenheng mellom hvordan elevene liker disse fagene og deres prestasjoner ved elevtestene (Lie et. al. 1997). For norske elevers vedkommende er holdningen til realfagene nokså negativ - og denne forskjellen er større blant 7. klassinger enn 6. klassinger. De faglige prestasjonene ligger dessuten under middels internasjonalt nivå. For øvrig skiller norske jenter seg ut ved å markere klare negative holdninger til realfag (Haug 2000a).

Med hensyn til prosenten av elever i 7. klasse som er undervist av kvinnelige realfaglærere, varierer denne størrelsen svært mye deltakerlandene imellom. Et påfallende trekk er likevel at i Sveits, Nederland, Japan og Norge - de fire nasjonene der kvinneandelen av realfaglærere er lavest (godt under 40 %) - er jentenes holdninger til realfagene spesielt dårlige i forhold til guttenes (Haug 2000a).

TIMSS' tekstanalyser innen naturfag: Metodeutvikling.

Utgangspunktet for å behandle ”*analyse av historiske læreplandokumenter*” (Isager 1996) gjelder bruken av hermeneutisk forskningsmetode, presentert i Johnsen (1993). Isagers intensjon med en historisk analyse av læreplaner og lærebøker er å beskrive utvalgte aspekter ved innholdet i biologifaget over et visst tidsrom. Når det dreier seg om mulighetene til å fortolke resultatene fra analysen av dagens norske biologifag samt de øvrige internasjonale sammenlikningene fremheves nødvendigheten av å ha innsikt i de historiske utviklingstrekkene innenfor dette skolefaget.

Formålet med å bruke en alternativ metode til det begrepsmessige rammeverket nedfelt i TIMSS, ligger i den nevnte begrunnelsen. Et annet argument for å velge en alternativ forskningsmetode, er at analyseverktøyet i TIMSS bare delvis dekker aspekter som er målet for Isagers historiske analyse av tekstmaterialet. En tredje faktor som må vurderes i forkant av studiet, er ressursene som går med til å utføre selve analysen. Det begrepsmessige rammeverket til grunn for tekstanalysen i TIMSS representerer et svært tidkrevende arbeid. Analyse av ulike læreplaner og lærebøker for alle klassetrinn ville medføre en enorm arbeidsmengde. Derfor bør en på forhånd ha klare idéer om hva en ønsker å bruke datamaterialet til. Isager (1996: 61) slår fast formålet med undersøkelsen: ”*Mine ambisjoner har hovedsakelig vært å gi en kvalitativ beskrivelse av endringer i skolefaget biologi.*”

Forskningsmetoden til grunn for denne historiske analysen relateres ifølge Isager (1996) til *den tradisjonelle historiske metoden* for tekstanalyse (Johnsen 1993: 141) og er ofte brukt i analyser av skolebøker (Angvik 1982). Prosedyren for analysen av materialet er enkel. Den aktuelle teksten leses med henblikk på å finne frem til utvalgte aspekter. For eksempel ved læreplananalysen utgjorde følgende tre elementer fundamentet (Isager 1996: 63): ”*Endringer i biologisk faginnhold*”, ”*endringer i vektleggingen av fagets anvendelser*” og ”*endringer i*

vektleggingen av de eksperimentelle sidene ved biologifaget". Den siste kategorien er videre delt inn i tre relaterte aspekter: "Vektlegging av eksperimenter i biologiundervisningen" "graden av integrering med de andre naturfagene" og "vektleggingen av prosess kontra produkt (læringsstrategier kontra faktakunnskap)". Når teksten er lest utførlig og de delene som anses å være av betydning for videre studier er merket, starter analysen av materialet. Fremstillingen av disse aspektene gjennom teksten blir fortolket og beskrevet. Tolkningene av læreplanmaterialet underbygges ved å referere til utdragene fra teksten eller ved å oppgi referanser til de bestemte stedene i teksten. Videre kan disse fortolkningene eventuelt underbygges ved å referere til tilsvarende tolkninger av andre forskeres resultater.

Til grunn for analysen av skolebøker ligger ett læreverk innenfor hver læreplanperiode. Følgende tre aspekter utgjør fundamentet for denne analysen (Isager 1996: 64): "Endringer i faginnholdet", "endringer i organisering av innholdet" og "endringer i sekvensering av emner over klassetrinnene". De utvalgte lærebøkene leses grundig. For alle verkene fins det en utvidet oversikt over det faglige innholdet. Denne innholdsfortegnelsen inkluderer alle overskriftsnivåer, i tillegg til at de artene eller gruppene av organismer som omtales i teksten også er inkludert. Antall sider under overskriften telles opp og skrives ned med inntil halve sider. Grunnlaget for videre undersøkelser av lærebøker utgjøres av disse utvidete innholdsfortegnelsene, der sideantall og flere andre interessante kvalitative observasjoner er inkorporert. Fordi det faglige innholdet i lærebøkene er kodet ut fra kategoriene i TIMSS "Science Framework", er det også mulig å gjennomføre kvantitative analyser av faginnholdet i tillegg til de kvalitative.

Isager (1996: 62) karakteriserer sin "analyse av de historiske læreplandokumentene som en kvalitativ tekstanalyse () der hensikt og perspektiv er felles med noe av det en finner i historieforskning og forskning på utviklingstrekk innen utdanning." På bakgrunn av (Angvik 1982) karakteriserer Isager (1996: 62) sin analyse som en vertikal gruppeanalyse, idet den omhandler et bestemt utvalg skolebøker som er sortert i forhold til et gitt tidsperspektiv.

Som Isager påpeker ligger den største utfordringen ved bruk av kvalitative forskningsmetoder i verifisering av resultatene. Med hensyn til å produsere objektive resultater støter en på vansker i forbindelse med tolkning av tekstene. Et sentralt spørsmål vil være om forskjellige forskere kan følge samme analyseprosedyre og komme frem til samme resultater. Det er viktig å underbygge konklusjonene grundig med referanser eller referater. Til tross for at funn i undersøkelsen kan vise seg ikke å stemme overens med ens egne tolkninger, er det betydningsfullt å inkorporere dette perspektivet. Det gjelder å sikre komplette henvisninger. Jo større undersøkelser med et omfattende kildemateriale som grunnlag, desto vanskeligere vil det være å etterprøve de praktiske resultatene. Isager poengterer at fordi omfanget av hans analyse er begrenset, vil det være mulig å etterprøve resultatene dersom dette er ønskelig.

Avslutning.

Innenfor tekstbøkforskning består en utfordring i å systematisere observasjonene ut fra både intensjonene til grunn for undersøkelsen og kategoriene i det begrepsmessige rammeverket. I vid forstand innebærer denne kategoriseringen å inkludere aspekter som angår analyseprosessen, nytteverdien av undersøkelsen samt faglige elementer ved studiet. Hensikten med metode er blant annet å systematisere observasjonene og dermed redusere datamengden. Grunnlaget for dette

arbeidet ligger i å etablere velfungerende kategorier til grunn for undersøkelsen. Det må stilles krav om at kategoriene innbyrdes utelukker hverandre og at enkeltkategoriene er veldefinerte. Som tidligere nevnt vil det være slik at jo snevrere kategoriseringene er, desto høyere vil reliabiliteten bli med påfølgende tap av perspektiver. I de fleste tekstbøker som analyseres ut fra vitenskapelige prinsipper, gjøres en del metodiske forberedelser i forkant av studiet for å avklare i detalj hva som skal og ikke skal undersøkes. Med andre ord: Her følges den tidligere anbefalingen om å sette opp problemstillingene på forhånd. Dette medfører at relasjonen mellom presist definerte intensjoner og valg av kategorier og måleenheter forblir uklart.

Den senere tid har sett en større bevissthet om at forskningen må inkludere mer sammensatte og nyanserte problemstillinger enn i "pionertiden" (Kleven et. al. 2002: 224). Som tidligere nevnt er det ofte slik at ukompliserte spørsmål gir uinteressante svar. Fra å betrakte en forskningsmetode som nærmest en oppskrift, der pålitelig resultater er en selvfølge, ansees metode i dag snarere som et kritisk redskap til å vurdere resultatenes gyldighet og pålitelighet. Det har altså skjedd en utvikling i retning av større vitenskapsfilosofisk og metodologisk bevissthet hos forskerne.

Av denne grunn er det derfor ikke mulig bare å anvende en teori, argumentere for indre konsistens og koherens i materialet og se bort fra den praktiske sammenhengen. Teori kan betraktes som en bro mellom forskning og praksisfeltet og utgjør dermed en strategi i forhold til valg av metode. Teori bidrar til å gi forskeren innsikt i hva - dvs. hvilke elementer fra praksisfeltet det er relevant å undersøke. En teori, inkluderer tanker, handlinger og holdninger og danner fundamentet for forskeren. Teoriens validitet er drøftet av en gruppe eksperter og skal ikke bare gjelde deres fortrolighet med teori, men også deres erfaringer knyttet til bruken av teori for å løse problemer i virkelighetens verden samt å foregripe ny prinsipiell tenkning.

En sentral og avgjørende forutsetning er at tekstbokanalyser starter med en grundig gjennomgang av målsettinger med studiet. Den som utvikler tekstbokanalyser må være seg bevisst at studiets relevans – når det gjelder modellens innebygde muligheter og begrensninger. Studier uten klart definerte og avgrensede kategorier faller utenfor rammen for en relevant diskusjon.

Referanser.

- AERA (1985): *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education.
- Angvik, M. (1982): Skolebokanalyse som tema for lærerutdanning og forskning. *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*. No. 10.
- Atkin, J.M. (1998): The OECD study of innovations in science, mathematics and technology education. *Journal of Curriculum Studies*. 30 (6), sidene 647-660.
- Bateson, D.J.; Nicol, C.C. & Schroeder, T.L. (1990): *Alternative Assessment and Tables of Specifications for the Third International Mathematics and Science Study*. TIMSS working paper. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.
- Bloom, B.S. (red.) (1956): *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Longman.
- Bloom, B.S.; Hastings, J.T. & Madaus, G.F. (red.) (1971): *Handbook of formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.
- Crocker, L. & Algina, J. (1986): *Introduction to classical and modern test theory*. Forth Worth, T.X: Holt, Rinehart & Winston.
- Ernest, P. (1991): *The Philosophy of Mathematics Education*. London: Falmer Press.
- Feldt, L.S. & Brennan, R.L. (1989): Reliability. R.L. Linn (red.) *Educational measurement 3.ed.*. Washington, DC: The American Council on Education and the National Council on Measurement in Education.
- Gundem, B.B. (1990): *Læreplanpraksis og læreplanteori*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Haug, E. (1995): *Kvantitativt curriculumstudium i kvalitative perspektiver. Teoretiske diskusjoner rundt erkjennelse med empirisk utgangspunkt i TIMSS-undersøkelsen innen matematikkfaget*. Hovedoppgave i matematikdidaktikk. Universitetet i Oslo.
- Haug, E. (2000a): TIMSS-undersøkelsen i et likestillingsperspektiv: Refleksjoner rundt dagens utdanningssektor og visjoner om fremtiden. *Fredrikke* nr.1, organ for FoU-publikasjoner. Høgskolen i Nesna.
- Haug, E. (2000b): Er dagens utdanningsforskning basert på behavioristisk tenkning? Drøfting av TIMSS' læreplanmodell fra et matematikdidaktisk synspunkt. *Fredrikke* nr.8, organ for FoU-publikasjoner. Høgskolen i Nesna.

Haug, E. (2006 in press): *Drøfting av metodiske aspekter ved tekstanalyse med utgangspunkt I TIMSS*. (upublisert essay til forskerкурsemne SVF – 8024: ”Analyse av dokumenter / Fra bibel til hypertekst”, UiT H2006).

Hjardemaal, F., Kleven, T.A., Tveit, K. (2002): *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolking og vurdering*. Thor Arnfinn Kleven (red.)

Howson, G. (1995): *Mathematics Textbooks: A Comparative Study of Grade 8 Texts*. D.F. Robitaille (red.) *TIMSS Monograph No.3*. Vancouver: Pacific Educational Press.

Isager, O.A. (1993): *Analyse av lærebøker, TIMSS dokumentanalyse*. Stensil utgitt av SLS, Universitetet i Oslo.

Isager, O.A. (1996): *Den norske grunnskolen biolog i et historisk og komparativt perspektiv*. Dr. Scient avhandling utgitt av Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet / Institutt for Lærerutdanning og Skoletjeneste, Universitetet i Oslo.

Johnsen, E.B. (1993): *Textbooks in the Kaleidoscope, A Critical Survey of Literature and Research on Educational Texts*. Oslo: Universitetsforlaget.

Kirke- og Undervisningsdepartementet (1987): *Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug.

Lie, S., Kjærnsli, M. & Brekke, G. (1997): *Hva i all verden skjer i realfagene? Internasjonalt lys på trettenåringers kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo

Moss, P.A. (1994): *Can There Be Validity Without Reliability? Educational Researcher* 23(2), sidene 5-12.

Polya, G. (1957): *How to solve it*. Doubleday Anchor Books.

Robitaille, D.F. (red.) (1993): *TIMSS Monograph No.1. Curriculum Frameworks for Mathematics and Science*. Vancouver: Pacific Educational Press.

TIMSS (1991)a: *Mathematics Curriculum Framework. Doc. Ref. ICC169, NPC029*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

TIMSS (1991)b: *Document Analysis Manual. Doc. Ref. ICC170, NPC030*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

TIMSS (1991)c: *TIMSS Curriculum Analysis Training Manual Supplement.. ICC188, NPC045*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

TIMSS (1992)a: *Curriculum Framework for Mathematics. ICC322, NPC088*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

TIMSS (1992)b: *Document Analysis Manual, Doc. Ref. ICC326, NPC089*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

TIMSS (1992)d: *Mathematics Curriculum Framework: Explanatory Notes*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

TIMSS (1992)e: *Curriculum Analysis Training Manual*. Utgitt av University of British Columbia Vancouver, Canada.

Tyler, R.W. (1949): *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.

Westbye, Ø. (1988): *Min Matematikk. Allmennbok 7*. Oslo: NKS- forlaget.

Appendiks.

APPENDIKS 1. Detaljert beskrivelse av aspektene Faglig innhold, Forventet elevaktivitet og Perspektiver i TIMSS.

Kategoriene Faglig innhold:

1.1 TALL

1.1.1 Hele tall

1.1.1.1 Betydning - inkluderer:

- a) Bruken av tall
- b) Posisjonssystemet.
- c) Ordne etter størrelse og sammenlikne tall

1.1.1.2 Regneoperasjoner - inkluderer:

- a) Addisjon
- b) Subtraksjon
- c) Multiplikasjon
- d) Divisjon
- e) Blandete regneoperasjoner

1.1.1.3 Egenskaper ved regneoperasjoner - inkluderer:

- a) Assosiativitet
- b) Kommutativitet
- c) Identitet
- d) Distributivitet
- e) Andre egenskaper ved tall

1.1.2 Brøker og desimaler

1.1.2.1 Ekte brøker - inkluderer:

- a) Betydning og grafisk framstilling av ekte brøker
- b) Regning med ekte brøker og blandete tall

1.1.2.2 Desimalbrøker - inkluderer:

- a) Betydning og grafisk framstilling av desimaler
- b) Regning med desimaler

1.1.2.3 Sammenheng mellom ekte og desimalbrøker - inkl:

- a) Omforming til ekvivalente uttrykk
- b) Brøker og desimaler ordnet etter rekkefølge

1.1.2.4 Prosjenter - inkluderer:

- a) Regning med prosent
- b) Varierende oppgavetyper med prosentregning (eks. tekstopp-gaver)

1.1.2.5 Egenskaper mellom ekte- og desimalbrøker - inkl:

- a) Assosiativitet
- b) Kommutativitet
- c) Identitet
- d) Inverse egenskaper
- e) Distributivitet

- f) Forkortning
- g) Andre egenskaper ved tall

1.1.3 Heltall, rasjonale tall og reelle tall

1.1.3.1 Negative tall, heltall og deres egenskaper - inkl:

- a) Begrepesmessig bruk av heltall
- b) Regneoperasjoner med heltall
- c) Begrepesmessig bruk av absoluttverdi
- d) Egenskaper ved heltall

1.1.3.2 Rasjonale tall og egenskaper ved disse - inkluderer:

- a) Begrepesmessig bruk av rasjonale tall
- b) Regneoperasjoner med rasjonale tall
- c) Egenskaper ved rasjonale tall
- d) Ekvivalens mellom ulike rasjonale tall
- e) Relasjon mellom rasjonale tall og desimaltall

1.1.3.3 Reelle tall, deres undermengder og egenskaper - inkl:

- a) Begrepesmessig bruk av reelle tall
- b) Undermengder av reelle tall (eks. heltall)
- c) Regneoperasjoner med reelle tall og absoluttverdier
- d) Egenskaper ved reelle tall (inkludert tetthet, ordne etter størrelse, egenskaper ved absoluttverdi, kompletthet, etc.)

1.1.4 Andre typer tall og tallbegreper

1.1.4.1 Binær aritmetikk og andre tallsystemer

1.1.4.2 EkspONENTER, RØTTER OG ROTUTTRYKK - inkluderer:

- a) Heltalls-/rasjonale eksponenter og deres egenskaper
- b) Røtter og rotuttrykk og deres relasjon til rasjonale eksponenter
- c) Reelle eksponenter

1.1.4.3 Komplekse tall og egenskaper ved disse - inkluderer:

- a) Begrepesmessig bruk av komplekse tall
- b) Algebra og trigonometri med bruk av komplekse tall
- c) Relasjoner mellom algebra og trigonometri med bruk av komplekse tall

1.1.4.4 Tallteori - inkluderer:

- a) Primtall og faktoriseringer
- b) Elementær tallteori etc.

1.1.4.5 Systematisk opptelling - inkluderer:

- a) Tredigrammer og andre former for systematisk opptelling
- b) Permutasjoner, kombinasjoner etc.

1.1.5 Overslagsregning og hva tallene betyr

1.1.5.1 Vurdering av mengde og størrelse

1.1.5.2 Avrunding og antall gjeldende siffer

1.1.5.3 Overslagsregning - inkluderer:

- a) Hoderegning
- b) Fornuftig svar

1.1.5.4 EkspONENTER OG STØRRELSESORDEN

1.2 MÅLINGER

1.2.1 Enheter - inkluderer:

- a) Begreper om måling (inkluderer ikke-standard enheter)
- b) Standard enheter (inkluderer det metriske systemet)
- c) Bruk av velegnete instrumenter
- d) Vanlige målinger (lengde, areal, volum, kapasitet, tid og kalender, penger, temperatur, masse og vekt, vinkler)
- e) Kvotienter og produkter med enheter (km/h, m/s, etc.)
- f) Analyse av dimensjon

1.2.2 Beregning og egenskaper ved lengde, omkrets, areal og volum - inkluderer:

- a) Beregning, formler og egenskaper ved lengde, omkrets, areal, overflateareal og volum

1.2.3 Vurdering og feil - inkluderer:

- a) Vurdering av målinger og feil ved målinger
- b) Presisjon og nøyaktighet ved målinger

1.3 GEOMETRI: POSISJON, VISUALISERING OG FORM

1.3.1 Todimensjonal geometri (koordinatgeometri) - inkluderer:

- a) Linjer og grafer
- b) Likningen til linjer i planet og til kjegleformede utsnitt

1.3.2 Todimensjonal geometri (basisgeometri) - inkluderer:

- a) Punkter, linjer, segmenter, stråler og vinkler
- b) Parallellitet og perpendikularitet

1.3.3 Todimensjonal geometri (polygoner og sirkler) - inkluderer

- a) Klassifikasjon og egenskaper ved trekanter og firkanter
- b) Pythagoras teorem og bruken av det
- c) Andre polygoner og sirkler samt deres egenskaper

1.3.4 Tredimensjonal geometri - inkluderer:

- a) Tredimensjonal form og overflate og deres egenskaper
- b) Plan og linjer i rommet
- c) Dobbeltkrumning, forståelse og visualisering
- d) Koordinatsystemer i tre dimensjoner
- e) Likninger av linjer, plan og overflater i rommet

1.3.5 Vektorer

1.4 GEOMETRI: SYMMETRI, KONGRUENS OG FORMLIKHET

1.4.1 Transformasjoner - inkluderer:

- a) Mønster, mosaikker, sjablon etc. (eks. Kan regulære femkanter brukes for å fliselegge en flate?)
- b) Symmetri (linje og rotasjonssymmetri, symmetri i tre dimensjoner, symmetri i algebra med tallmønster)
- c) Omforminger (isometrier, og kongruenstransformasjoner, forøkelse /forminsking, kombinasjon av geometriske transformasjoner, gruppe strukturer av transformasjoner, matrise representasjon av transformasjoner)

1.4.2 Kongruens og formlikhet - inkluderer:

- a) Kongruens (kongruente trekanter, firkanter og mangekanter og deres egenskaper)
- b) Formlikhet (Like trekanter og deres egenskaper samt andre like figurer og egenskaper ved disse)

1.4.3 Konstruksjon ved bruk av linjal og passer

1.5 PROPORSJONALITET

1.5.1 Begreper om proporsjonalitet - inkluderer:

- a) Betydning av forholdstall og størrelsesforhold
- b) Direkte og inverse proporsjoner

1.5.2 Oppgaver om proporsjonalitet - inkluderer:

- a) Løsning av likninger om proporsjonalitet
- b) Løsning av praktiske problemer med proporsjonalitet
- c) Målestokk (kart og tegninger)
- d) Størrelsesforhold basert på formlikhet

1.5.3 Stigning og enkel geometri - inkluderer:

- a) Stigning og gradient i rette lineære grafer
- b) Trigonometrien til rettvinklede trekanter

1.5.4 Lineær interpolasjon og ekstrapolasjon

1.6 FUNKSJONER, RELASJONER OG LIKNINGER

1.6.1 Mønster, relasjoner og funksjoner - inkluderer:

- a) Mønster av tall
- b) Egenskaper ved relasjoner og funksjoner
- c) Framstilling av relasjoner og funksjoner
- d) Like grupper av funksjoner (grafer og egenskaper)

- e) Regning med funksjoner
- f) Relaterte funksjoner (inverse, deriverte etc.)
- g) Sammenheng mellom funksjoner og likninger (eks. funksjoners nullpunkt som røtter i likninger)
- h) Tolkning av funksjonsgrafer
- i) Funksjoner med flere variable
- j) Rekursjon

1.6.2 Likninger og formler - inkluderer:

- a) Framstilling av numeriske situasjoner (eks. sammenheng mellom x og y satt inn i en tabell)
- b) Uformelle løsninger av enkle likninger (eks. "prøve og feile metoden")
- c) Regning med bokstavuttrykk
- d) Ekvivalente bokstavuttrykk (inkluderer faktorisering og forenkling)
- e) Løsninger av lineære likninger, kvadratiske likninger samt polynom likninger
- f) Trigonometriske likninger og identitet
- g) Løsning av logaritmiske og eksponentielle likninger
- h) Løsning av likninger redusert til kvadrater, likninger med røtter, likninger med absoluttverdier etc.
- i) Likninger med andre løsningsmetoder (eks. gradvis tilnærming)
- j) Grafisk framstilling av ulikheter
- k) Løsning av likningssystemer (inkludert matriseløsning)
- l) Ulikheter
- m) Substituering eller omforming av uttrykk
- n) Tolkning av vanlige annengradslikninger

1.7 DATAFRAMSTILLING, SANNSYNLIGHET OG STATISTIKK

1.7.1 Dataframstilling og analyse - inkluderer:

- a) Innsamling av data fra eksperimenter og enkel kartlegging
- b) Framstilling av data
- c) Tolkning av tabeller, kart, tegninger og grafer
- d) Skalatyper (nominal, ordinal, intervall, forhold)
- e) Måling av sentrale tendenser og spredning
- f) Utvalg, vilkårlighet og skjevhet
- g) Prediksjon og inferens av data
- h) Linjer og kurver tilpasset data (eks. regresjon)
- i) Korrelasjon og andre mål på sammenhenger
- j) Bruk og misbruk av statistikk

1.7.2 Usikkerhet og sannsynlighet - inkluderer:

- a) Usikkerhet og begreper om sannsynlighet
- b) Numerisk sannsynlighet og sannsynlighetsmodeller
- c) Telleprinsipper
- d) Disjunkte begivenheter

- e) Betinget sannsynlighet og uavhengige begivenheter
- f) Bayes' teorem
- g) Eventualitets- eller begivenhetstabell
- h) Sannsynlighetsfordelingene til diskrete og kontinuerte vilkårlige variable
- i) Forventning og algebraen i forventningen
- j) Sampling
- k) Vurdering av parametere i en bestemt populasjon
- l) Hypotesetesting
- m) Konfidensintervall
- n) Bivariate fordelinger
- o) Markov prosesser
- p) Monte Carlo metoder og computersimuleringer

1.8 ELEMENTÆR ANALYSE

1.8.1 Uendelige prosesser - inkluderer:

- a) Aritmetiske, geometriske og andre følger
- b) Aritmetiske, geometriske og andre rekker
- c) Binomial teoremet
- d) Grenser og konvergens av rekker/funksjoner
- e) Kontinuitet

1.8.2 Forandring - inkluderer:

- a) Stigende/synkende
- b) Differensiering og integrering
- c) Differensiallikninger og partial differensiering

1.9 GYLDIGHET OG STRUKTUR

1.9.1 Gyldighet og begrunnelser - inkluderer:

- a) Logiske utsagn
- b) Kvanter
- c) Boolsk algebra og sannhetsverditabeller
- d) Betingete påstander, ekvivalente påstander (inkludert motsatte, kontrapositive og inverse)
- e) Inferens (eks. modus ponens, modus tollens)
- f) Direkte deduktive bevis
- g) Indirekte bevis og bevis ved kontradiksjon
- h) Bevis ved matematisk induksjon
- i) Konsistens og uavhengighet av aksiomsystemer

1.9.2 Strukturering og abstrahering - inkluderer:

- a) Mengder, mengdenotasjon og mengdekombinasjoner
- b) Ekvivalensrelasjoner, oppdeling og klassifisering

- c) Grupper og ringer
- d) Lineære (vektor-) rom, undergrupper, underrom, etc.
- e) Andre aksiomatiske systemer (eks. endelige geometrier)
- f) Isomorfier og homomorfier

1.10 ANNET FAGLIG INNHOLD - inkluderer:

- a) Informatikk (utregninger ved hjelp av datamaskin, flyt diagram, lære et programmeringsspråk, lære å bruke programmer og algoritmer for datamaskiner)
- b) Matematikkens historie
- c) Spesiell anvendelse av matematikk (Bevegelseslære, Newtons mekanikk, befolkningsvekst [diskrete eller kontinuerlige modeller], nettverk [anvendelse av grafteori], lineær programmering, kritisk stianalyse, eksempler fra økonomi)
- d) Løsning av heuristiske problemer
- e) Ikke-matematisk innhold innen naturvitenskap
- f) Ikke-matematisk innhold utenom naturvitenskap

Kategoriene Forventet elevaktivitet:

2.1 FAKTAKUNNSKAP

Her dreier det seg om Forventet elevaktivitet i forhold til tidligere lært kunnskap - inkluderer:

2.1.1 Framstilling

Denne kan være konkret, billedlig, grafisk, algebraisk etc. Elevene skal her vise at de behersker ikke-matematiske framstillinger av matematiske problemer. Kan inkludere:

- a) Velge ut riktig skisse i en flervalgsoppgave
- b) Oppgaven løses ved å lage en skisse
- c) Geometrisk konstruksjon

2.1.2 Gjenkjenne likninger

Elevene skal velge ut eller finne fram til matematisk ekvivalente utsagn (eks. ekvivalente ekte- og desimalbrøker, ekvivalente trigonometriske funksjoner og potens rekker, ekvivalente framstillinger av begreper som verdi, ekvivalente aksiomsystemer, etc.)

2.1.3 Evnen til å huske og gjenkjenne matematiske resultater og egenskaper - inkluderer:

- a) Evnen til å huske matematiske resultater og egenskaper ved disse handler om presentasjon av tidligere gjennomgått fagstoff, som for eksempel å kunne svare på spørsmål fra kjent stoff. Det kreves også i enkelte tilfeller, at eleven kan løse oppgaver dersom et passende stikkord blir gitt.
- b) Gjenkjenne matematiske resultater og egenskaper inkluderer riktig valg av alternativ ut fra en rekke valgmuligheter (flervalgsoppgaver) i stedet for å svare ut fra egen hukommelse.

2.2 BRUK AV PROSEDYRER

Kategorien knyttes både til enkel og mer avansert bruk av prosedyrer og handler om å kunne gjenkjenne tidligere lært kunnskap. Spesielt inkluderer:

2.2.1 Bruk av utstyr.

Velkjente prosedyrer for å bruke måleinstrumenter (for eksempel linjal), regneutstyr (for eksempel datamaskin, kalkulator, kuleramme, etc.).

2.2.2 Utføre rutine prosedyrer.

Oppgaver kan tenkes å måtte løses i flere trinn, hvor elevene tar avgjørelser underveis. I ethvert tilfelle bruker eleven tidligere erfaring for å løse problemet. Kun enkle prosedyrer inngår her, som krever få avgjørelser og som kan være så godt innlært at oppgavene løses direkte. Spesielt inkluderer:

2.2.2.1: Telling

2.2.2.2: Beregning

- a) Kjenne igjen en brukbar regneoperasjon eller en beregningsmetode som løser oppgaven
- b) Forutsi resultatet av en regneoperasjon eller en beregningsmetode
- c) Utfør en enkel regneoperasjon (eks. multiplisere desimalbrøker eller matriser)
- d) Beregning uten hjelp av regneutstyr - ved å bruke en "ad hoc" prosedyre, en kjent algoritme eller prosedyre.
- e) Beregning ved bruk av en formel (eks. beregning av middelvei) eller av resultater ut fra simulering (eks. å finne en sannsynlighet på basis av et eksperiment med simulering) eller av inferens og egenskapene til en modell (eks. finn en sannsynlighet ved å bruke en enkel sannsynlighetsmodell)

2.2.2.3: Bruk av grafisk framstilling

Her inkluderes bruk av en eller flere operasjoner for å komme fram til en graf. Datadiagrammer som histogrammer, stolpediagrammer etc. er ikke medregnet.

- a) Tegn en graf ved å utføre beregninger hvis det er nødvendig og merk av ett eller flere punkter. Disse kan forekomme enkeltvis eller de kan være bundet sammen til en linje eller til en glatt kurve.
- b) Tegn en graf ved å bruke kjente egenskaper ved grafen i oppgaven (eks. tegn grafen til den rette linjen med stigningstall 3 avskåret av y-verdien 5)
- c) Tegn en graf ved å bruke kalkulator eller en mikrokomputer (ikke bestemme punktene manuelt)

2.2.2.4: Transformer - betyr å omforme et matematisk problem til et annet ved å anvende en formell transformasjon. Kan spesielt inneholde:

- a) Syntetisk transformasjon (eks. å kjenne igjen resultatet etter å ha utført en spesiell rotasjon av en gitt geometrisk figur)
- b) Analytisk transformasjon går på å beregne resultatet av omforming (eks. å kjenne igjen en graf eller figur plassert i et koordinatsystem)
- c) Transformasjon ved matriser eller vektorer (eks. beregne resultatet etter en omforming og tegne en passende skisse)
- d) Transformasjoner ved algebraiske manipulasjoner (eks. å finne en ny likning ekvivalent med den forrige ved å bruke algebra).
- e) Transformasjon ved å bruke en funksjon (eks. å finne et nytt punkt, en funksjon, etc. ved å bruke en oppgitt funksjon)

2.2.2.5: Målinger - impliserer det å finne et tall relatert til aspekter ved et resultat, bilde eller figur eller det å utføre en hjelpeoperasjon i målingsprosessen. **NB!** Overslag over målinger er ikke inkludert her, men fins under "overslagsregning" (2.2.3.1).

Spesielt inkluderes:

- a) Måling av fysiske gjenstander, billedlige beskrivelser eller geometriske figurer med standard eller ikke standard enheter
- b) Kjenne igjen en målbar egenskap ved et fysisk objekt eller bilde
- c) Velg en egnet enhet ved måling, et egnet redskap til å måle opp med eller en akseptabel grad av nøyaktighet i forbindelse med måling i en gitt situasjon

2.2.3 Bruk av mer kompliserte prosedyrer handler om bruk av velorganisert tidligere lært kunnskap for å løse oppgaver. Denne elevaktiviteten er ikke bare en enkel

demonstrasjon av tidligere lært kunnskap. Oppgaven løses i flere trinn, og typisk forventes her at eleven tar betydelige avgjørelser på egen hånd. Spesielt inkluderes:

2.2.3.1: Overslagsregning

- a) Avgjør ut fra gitte situasjoner når et overslag er mer passende enn et eksakt svar
- b) Gi et overslag om kvantitet (eks. antall), eller av en andel (eks. et skravert område i forhold til det totale arealet i en geometrisk figur), eller av en måling (eks. spørsmål om hvor mange kvadratcentimeter arealet av et gitt papirstykke er), eller over en utregning
- c) Avgjør ved hoderegning eller ved en eksplisitt og omtrentlig beregning om resultatet av en eksakt utregning er rimelig
- d) Avrunding ved bruk av algoritme eller regel
- e) Velg et tall som i størrelse ligger nærmest et tall av en annen type (eks. brøker i forhold til hele tall)
- f) Foreta en tilnærming ved en algoritme eller en iterativ prosedyre (eks. avrund kvadratroten av 5 til nærmeste hundredel)

2.2.3.2: Bruk av data - inkluderer innsamling, organisering, avlesning eller andre måter å bruke kvantitativ informasjon om virkeligheten på for å kunne svare på spørsmål og løse oppgaver. Spesielt inkluderes:

- a) Samle inn data ved kartlegging, utvelgelse, målinger etc.
- b) Organisere dataene i tabeller, kategorier, etc. eller lage dataframstillinger (eks. frekvensorddeling)
- c) Avlesning og/eller tolkning av dataframstilling for å kunne svare på spørsmål.
- d) Velg en egnet dataframstilling i en gitt situasjon som handler om kommunikasjon eller problemløsning.
- e) Tilpasse en gitt kurve til et sett med data.

2.2.3.3: Sammenlikning. Kan være sammenlikning av kvantitet, mønster, visuell framstilling etc. Poenget er vanligvis å få fram likheter eller motsetninger mellom forskjellige faktorer. Svaret kan uttrykkes ved at eleven benytter kjente forklaringer eller han kan bruke egenproduserte resonnementer - muntlig eller skriftlig. Inkluderer:

- a) Velg ut eller finn på selv en egnet verbal sammenlikning som gjelder framstilling (eks. sammenlikning av to forholdstall ved å tegne relevante grafer og sammenlikne dem).

2.2.3.4: Klassifisering - inkluderer å få til å klassifisere eller motivere for klassifisering (d.v.s. å arbeide med et gitt problem med tanke på klassifisering) - inkluderer:

- a) Gjenkjenne eksempler og ikke-eksempler på gitte "klasser" i matematikken (eks. i flervalgsoppgaver hvor det kan handle om å plukke ut det riktige svaret blant flere alternative svar).
- b) Klassifisere matematikken etter implisitte kriterier (eks. geometriske figurer) eller etter spesifikke eksplisitte kriterier.
- c) Gjenkjenne ulike typer "klasser" (for eksempel form, symmetrier, likheter eller kongruensliknende tendenser under spesielle transformasjoner, etc.).
- d) Velge ut eller skrive ned formelle kjennetegn som bestemmer "klasser".

2.3 UNDERSØKELSE OG PROBLEMLØSNING.

Forventet elevaktivitet hvor elevene kun trenger å anvende tidligere lært kunnskap direkte, d.v.s. uten å utforske eller forklare situasjonen nærmere. Dette innebærer at elevene må kunne sette sammen minst to aspekter av tidligere lært kunnskap som ikke har vært integrert før, med tanke på å løse oppgaven. Det dreier seg om å finne ut av hva som hender under ulike omstendigheter og hva man har funnet svar på ved å bruke de opplysningene som er gitt i oppgaven. Ofte handler det om å komme fram til metoder, - dette kalles problemløsning. Undersøkelse og problemløsning slik det er brukt her inkluderer spesielt følgende punkter:

2.3.1 Formulering og avklaring av problemer og situasjoner.

Kategorien dreier seg om utforskning av sider ved den virkelige verden eller andre situasjoner. Det handler om å finne måter å framstille et problemet på som fører fram til en løsning. Her inkluderes spesielt:

- a) Lage verbale utsagn eller symbolske framstillinger om virkeligheten eller andre situasjoner hvor matematiske mål kan tenkes å spesifiseres nærmere.
- b) Forenkling av et gitt problem ved å velge aspekter og relasjoner som fanges opp i framstillinger.
- c) Velg ut eller lag selv en matematisk framstilling av et problem knyttet til den virkelige verden eller en annen situasjon, i tillegg kanskje finne fram til et relevant spørsmål eller et mål.
- d) Finne fram til likheter og kontraster mellom to situasjoner hentet fra virkeligheten – ut fra kvantitative aspekt (eks. ved å benytte felles mål eller kvantitet for begge).
- e) Beskriv virkningen av endring i en gitt situasjon (eks. hvordan forandring av en parameter vil virke inn på grafen).
- f) Stille et spørsmål for å klargjøre problemet i situasjonen eller oppgavens mål.
- g) Bestem dataene eller datarekken som er nødvendig for å kunne løse en datarelatert oppgave.

2.3.2 Utvikle strategi.

Denne typen elevaktivitet går på å velge ut en blant flere oppgitte - eller selv finne fram til en problemløsningsstrategi eller det å gjøre et datainnsamlingeksperiment og rapportere resultatene omkring strategien skriftlig eller diskutere resultatet muntlig. Det menes her bare at elevene skal forklare hvordan de kom fram til resultatet. Spesielt inkluderes:

- a) Velge ut en blant flere kjente strategier.
- b) Forklare bestemte skritt i løsningen eller gjøre rede for hele løsningsstrategien i oppgaven.
- c) Svare på datarelaterte spørsmål ved å diskutere velegnete "samplingprosedyrer".
- d) Lage et passende statistisk eksperiment som løsning av en oppgave.

2.3.3 Oppgaveløsning.

Denne kategorien handler om å komme fram til et resultat i forhold til problemet i oppgaven eller å besvare spørsmål ved å utføre en kjent eller "ad hoc" løsningsstrategi. Spesielt inkluderes følgende:

- a) Løsning av en oppgave ved en enkel eller flere operasjoner.

- b) Løse et problem ved omforming (eks. løse likninger ved å bruke algebra for å oppnå flere ekvivalente likninger) eller løse samme problem på forskjellige måter ved å bruke ulike framstillinger.

2.3.4 Predikering.

Her dreier det seg om å kunne forutsi noe om resultatet av et eksperiment før undersøkelsen er foretatt. Predikering inkluderer å spesifisere et tall, et mønster, et resultat, etc. i en situasjon hentet fra virkeligheten eller fra en annen virksomhet, prosedyre eller et eksperiment. Spesielt inkluderes her:

- a) Predikering ved å bruke et matematisk mønster (tall, sekvenser, mengder med data, etc.).
- b) Forutsi mer og mindre sannsynlige resultater av situasjoner hentet fra virkeligheten eller andre situasjoner hvor gjentakende eksperimenter hører med og begrepet sannsynlighet passer inn.
- c) Å utvide det nåværende mønster eller lage et nytt som skal passe til de gitte betingelsene.
- d) Å utvide et mønster - å generere resultater fra spesielle regler eller systematiske forandringer ved å bruke kalkulator eller datamaskin.
- e) Predikering ved å bruke en matematisk modell (eks. å finne en sannsynlighet) eller ved simulering (eks. finn sannsynligheten ved Monte Carlo simulering) eller forutsigelse som går på tilpasning av gitte data til en kurve og bruke kurvens egenskaper videre i oppgaven.

2.3.5 Verifisering.

Verifisering handler om å avgjøre hvorvidt resultatet av en prosess knyttet til problemløsning er riktig eller ikke, eller å finne ut om resultatet uttrykt ved det opprinnelige problemet er fornuftig. Spesielt inkluderes:

- a) Verifiser løsningen ved utregning.
- b) Å tolke resultatet av utregningen og vurdere om svaret er fornuftig.

2.4 MATEMATISK ARGUMENTERING.

Denne kategorien omfatter alle Forventete elevaktiviteter om matematisk notasjon, det å uttrykke noe presist matematisk eller definisjoner. Elevene kan bruke algoritmer basert på matematiske framstillinger, generaliseringer og gitte formler samt andre idéer som kan løse problemet. Det å kunne gi en akseptabel begrunnelse og kunne føre et formelt riktig bevis inkluderes her. Generelt sett handler det om prosessen med å aksiomatisere en eller flere idéer slik at de utgjør en formell matematisk struktur som kan undersøkes med hensyn på konsistens - nyttig til bruk i problemløsning etc. Spesielt inkluderes:

2.4.1 Bruk av notasjon.

- a) Velge notasjon eller på annen måte uttrykk hva som foregår - og resultater i hverdagslige eller matematiserbare situasjoner.
- b) Lage selv en definisjon på en betegnelse som har å gjøre med matematiserbare situasjoner (eks. skrive ned med egne ord definisjon av "kvadrering av et tall").

2.4.2 Utvikle algoritmer.

Her inkluderes det å utvikle algoritmer basert på matematiske framstillinger av matematiserbare oppgaver. Følgende underpunkter inkluderes:

- a) Finne fram til eller velge en algoritme for beregning.
- b) Kjenne igjen en "klasse" med problemer hvor en og samme løsningsmetode kan brukes.
- c) Finne fram til en formelt akseptert løsningsmetode for en spesiell type problemer.
- d) Beskrive karakteristiske trekk ved algoritmer eller løsningsmetoder.
- e) Oversette en algoritme eller løsningsmetode til et program for en datamaskin eller for en programmerbar kalkulator.

2.4.3 Generalisering.

- a) Generalisere løsningen eller løsningsstrategien til et bestemt problem.
- b) Trekke ut felles elementer fra flere relaterte situasjoner.
- c) Generalisering av sammenhengen mellom felles elementer trukket ut fra flere situasjoner.
- d) Generalisere eller modifisere en algoritme slik at den kan anvendes i enda flere situasjoner.

2.4.4 Å stille en hypotese.

Her inkluderes det å gjøre et passende valg for å komme fram til fornuftige konklusjoner når man undersøker et bestemt mønster, diskuterer ideer, arbeider med et aksiomatisk system, etc. Spesielt inkluderes:

- a) Skrive ned egne tanker som forklarer mønsteret i et sett med data, en tabell, et kart, etc. eller formulere en fornuftig konklusjon på et matematisk problem.
- b) Skrive ned egne tanker for hvordan en skal få til å utvide et aksiomatisk system samt å avgjøre hva som er sant eller ikke sant innenfor dette aksiomatiske systemet.

2.4.5 Begrunne og bevise.

Her inkluderes deler av et bevis eller en fullstendig begrunnelse om gyldigheten av matematiske resultater - med eller uten bruk av logikk. Spesielt inkluderes følgende underkategorier:

- a) Begrunne et bestemt skritt i løsningen av en oppgave.
- b) Begrunne svaret eller løsningen av oppgaven, ved for eksempel å begrunne alle skrittene i prosedyren samt relasjonen mellom disse.
- c) Velge relevant informasjon for å verifisere eller motbevise en påstand.
- d) Uformell og springende verbal argumentasjon om sannheten av en påstand.
- e) Skriv ned en sannsynlig påstand ut fra resonnering om proporsjonalitet, grafisk tolkning, etc.
- f) Velge ut eksempler hvor deduktiv eller induktiv resonnering er brukt.
- g) Oppgaven løses ved uformell deduksjon.
- h) Skriv ned deduksjon eller et direkte formelt bevis verbalt eller ved bruk av symboler.
- i) Skriv ned indirekte formelt bevis eller bevis ved kontradiksjon.
- j) Skriv ned formelt induktivt bevis.

- k) Velge ut eller skriv ned et moteksempel som viser at et gitt forholdstall ikke er riktig.
- l) Velge ut (i flervalgsoppgaver) en kontradiksjon.
- m) Verifiser ekvivalens mellom flere uttrykk (for eksempel trigonometriske eller algebraiske identiteter).
- n) Hypotesetesting i statistikk samt tilnærming til kjente fordelinger.

2.4.6 Aksiomatisering.

Generelt sett siktes det her til prosessen med å forme et sett aksiomer til en formell matematisk struktur som kan undersøkes med hensyn på konsistens, riktige proporsjoner, nyttig anvendelse innen problemløsning, etc. Videre inkluderes det å undersøke formelle aksiomatiske systemer ved visse forhold relatert til subsystemene. En ser da på andre aksiomer og undersøker konsistensen. Spesielt inkluderes:

- a) Oppgaven handler om å finne felles likhetstrekk og kontraster ved gitte utsagn.
- b) Skrive ned en matematisk modell som et formelt aksiomatisk system.
- c) Relatere aksiomatiske subsystemer til systemer som inkorporerer dem (eks. undermengder av det reelle tallsystem).
- d) Dedusere relasjoner i aksiomatiske systemer.
- e) Finne ut når et aksiomatisk system er inkonsistent og når det er konsistent.
- f) Undersøke hvilken virkning det har å inkludere eller fjerne et aksiom fra et aksiomatisk system.

2.5 KOMMUNIKASJON.

Kommunikasjon er et vidt begrep når det gjelder Forventet elevaktivitet. Her inkluderes nesten alle varianter av matematiske aktiviteter. Kategorien er isolert kun for å rette oppmerksomheten mot aspekter ved lærerbøker, temaer i elevtester, etc. som direkte handler om prosess knyttet til kommunikasjon i matematikk. På denne bakgrunnen inkluderes oppgaver om riktig bruk av notasjon og uttrykksmåte, relasjonen mellom ulike framstillinger av samme matematiske situasjon (inkluderer verbale og ikke-verbale framstillinger). Spesielt inkluderes følgende underpunkter:

2.5.1 Bruk av notasjon og uttrykksmåte.

Det å demonstrere korrekt bruk av standard matematisk notasjon hører med her. Spesielt inkluderes:

- a) Velg ut (eks. i flervalgsoppgaver) eller skriv ned en enkel påstand/uttrykk for å vise riktig bruk av terminologi.

2.5.2 Relaterte framstillinger.

En type Forventet elevaktivitet handler om å arbeide med relasjoner og relaterte matematiske framstillinger for å vise sammenhengen mellom relaterte matematiske situasjoner. Spesielt inkluderes:

- a) Uttrykk relasjonen mellom mengder ved å bruke matematiske uttrykk, en setning, en likning, etc.
- b) Gjenkjenne eller vise til kunnskaper om relasjon mellom kvantitative størrelser ved åpen setning, likning, ulikhet, etc.

- c) Velg ut (i flervalgsoppgaver) eller skriv ned verbalt eller algebraisk relasjonen som er framstilt i en tabell, et kart, en graf, etc.
- d) Gjenkjenne relasjonen mellom et symbol og en annen framstilling av samme fenomen (eks. tegne et skravert rektangel som skal illustrere tallet 0,05)
- e) Gjenkjenne relasjoner mellom to ulike framstillinger av samme fenomen (eks. sammenhengen mellom to- og tredimensjonale figurer med samme form, sammenhengen mellom ekte brøker og desimal brøker, sammenhengen mellom algebraiske og trigonometriske uttrykk med komplekse tall, etc.)
- f) Finne grafiske framstillinger eller matematiske uttrykk relatert til hverandre ved omforming (eks. likninger som er ekvivalente etter algebraisk omforming, vektorer som er like etter geometrisk eller matrisetransformasjon, etc.).
- g) Gjenkjenne flere måter å framstille samme fenomen.
- h) Karakterisere egenskapene til en framstilling ved bruk av transformasjon (eks. karakterisere grafen til en funksjon ved å derivere den).

2.5.3 Beskrive/diskutere.

Verbale diskusjoner (muntlig eller skriftlig) i en oppgave med enkel matematisk tanke, et matematisk begrep, prinsipper eller idéer, mønster, matematisk relasjon, algoritme, "vinduet" på en kalkulator eller mikrokomputer etc. hører med her. Spesielt inkluderes:

- a) Velg ut (i flervalgsoppgaver) den korrekte verbale påstanden.
- b) Skriv ned en uformell verbal forklaring i forhold til et gitt problem (eks. beskrive et mønster av tall).
- c) Skrive ned oppsummering etter diskusjon (eks. i klassen) av et problem.
- d) Skriv ned eller vis på annen måte kunnskap om formelle definisjoner.

2.5.4 Å gi en kritisk analyse.

Å diskutere og å evaluere kritisk en matematisk tankegang, motsetning, løsning av et problem, en metode innen problemløsning, et bevis, etc. hører med her. Spesielt inkluderes:

- a) Kritisk analyse av en skrevet eller uttalt matematisk idé, en matematisk tankeprosess, en metode for å løse et problem, metodens effektivitet samt liknende analyse av en algoritme og dens effektivitet.
- b) Kritisk analyse av løsningen på problemer og følsomheten i forhold til resultatet.
- c) Kritisk analyse av flere forskjellige måter å løse den samme matematiske oppgaven på.
- d) Kritik av en påstand, av et uformelt muntlig eller skriftlig resonnement samt av et matematisk argument eller et bevis.
- e) Kritisk analyse av fornuften i et resultat etter en beregning ved overslagsregning eller hoderegning.
- f) Kritisere en antakelse, en samplingsprosedyre eller en løsning av et problem ved hjelp av en statistisk metode.
- g) Oppgaven løses ved å bruke flere forskjellige framstillingsformer.

Kategoriene Perspektiver:

3.1 HOLDNINGER TIL NATURFAG, MATEMATIKK OG TEKNOLOGI.

Oppmuntring til positive holdninger i naturfag, matematikk og teknologi.

3.2 KARRIERE SOM INVOLVERER NATURFAG, MATEMATIKK OG TEKNOLOGI.

3.2.1: Forfremmer karriere innen naturvitenskap, matematikk og teknologi.

Presentere materiale som oppmuntrer elevene til å tenke på samme måte som naturvitere, matematikere, ingeniører eller andre tekniske yrkesutøvere.

3.2.2: Forfremmer betydningen av naturfag, matematikk og teknologi innen ikke-tekniske yrker.

Presentere materiale som hjelper elevene til å innse betydningen av å ha kunnskaper i naturfag, matematikk og teknologi også i yrker som regnes som ikke-tekniske.

3.3 DELTAKELSE AV UNDERREPRESENTERTE GRUPPER I MATEMATIKK OG NATURFAG.

Oppmuntre alle elever til å tenke gjennom nytten av naturfag, matematikk og teknologi. Spesielt tenkes det her på kvinner, rasemessige og etniske minoriteter.

3.4 NATURFAG, MATEMATIKK OG TEKNOLOGI FOR Å ØKE INTERESSE.

Fremme interesse og øke forståelse av emner innen naturfag, matematikk og teknologi ved bruk av eksperimenter som er forståelige og spennende for elevene. Eksemplene inkluderer bruk av sport, nyheter, berømt heter, historie, litteratur og interessante data.

3.5 MATEMATISK- OG NATURVITENSKAPELIG HOLDNING.

Naturvitenskapelige og matematiske tenkemåter slike som åpenhet, objektivitet, toleranse med hensyn til usikkerhet, oppfinnsomhet og nysgjerrighet.

APPENDIKS 2.

Document Analysis Manual: Skjemaene DA-2 og DA-3.

Unit Documentation Form DA-2

Use this form as the cover sheet for one unit. Attach all Form DA-3's for the unit to it.

Country: NORWAYYour name: FLI HAUGCurrent Date: APRIL 1993Your title: MASTER STUDENTDocument ID Code: 222
DA-4)

(Copy the Document ID Code from form DA-1 or

 Curriculum Guide Textbook Science MathematicsUnit ID Number 14

(Number the units sequentially within the document)

1. Title of unit as given in document:

Percentage

Indicate the type of unit:

2. For guideline, or

0. Introduction to guide
 1. Policy units
 2. Objective units
 3. Content units
 4. Pedagogy units
 5. Other units:

3. For textbooks

1. Introduction
 2. Lesson
 3. Multiple-lesson pages
 4. Instructional appendix
 5. Other:

4. Page range in unit is from page 216 to 216.

5. Is this unit primarily

- Exposition and narrative
 Activity and exercise
 Other (Please describe)

6. Is this unit primarily presented

- Concretely and pictorially
 By text and symbols
 Other (Please describe)

7. Is this the first time that the content of this unit is covered in your country's curriculum?

- Yes
 No
 I do not know

8. Will the content of this unit be covered again in your country's curriculum?

- Yes
 No
 I do not know

9. Have there been any recent changes in the official curriculum for the topic of this unit?

- Yes
 No
 I do not know

10. Are any changes planned in the near future in the official curriculum for the topic of this unit?

- Yes
 No
 I do not know

If yes, please describe:

If yes, please describe:

Document Analysis Form DA-3
(Corrected 11/92)

COUNTRY: NORWAY Guideline Textbook Mathematics Science

DOCUMENT ID CODE: 222 (Copy from form DA-1 or DA-4)

UNIT ID NUMBER: 14 NUMBER 1 OF 1 FOR THIS UNIT.

Page no	216	216	216	216																
Block ID number	1	2	3	4																
Block type	2	4	4	4																
Primary		1.1.2.4		1.1.2.4																
Content codes (1...)	1.1.2.4	1.1.2.1	0	1.7																
Secondary																				
Primary																				
Performance expectation codes (2...)	2.1.3	2.1	0	2.1	2.2															
Secondary																				
Perspective codes (3...)	0	0	0	0	3.2															

Block type codes for Curriculum Guides:
 1. Official Policies 4. Pedagogical suggestion
 2. Objectives 5. Examples
 3. Content element 6. Assessment suggestions
 7. Other

Block type codes for Textbook Materials:
 1. Narrative
 2. Related narrative
 3. Unrelated instructional narrative
 4. Related graphic

5. Unrelated graphic
 6. Exercise/question set
 7. Unrelated question/exercise set
 8. Activity
 9. Worked example
 10. Other

Form completed by (Name) ELI HAUG (Title) MASTER STUDENT (Date) APRIL 1993

APPENDIKS 3.

”Interrater reliability” test 1: Tilbakemelding fra TIMSS.

COUNTRY: Norway

DOCUMENTS ANALYZED: FTDA 3 Math Text

DATA CHARACTERISTICS:

- Unit Types are not reported.
- Missing Data-Some of Content Codes (CCP) and Performance Codes (PEP) omitted.
- Mixed set up of letters and numbers for Block Label.
- In some Unit, Block Labels given are not consecutive numbers or letters. No readily discernable pattern evident in labeling of blocks.
- Some Block Labels are numbered consecutively regardless of Unit Label.
- Numerous Block Labels are omitted.
- Many of missing pages found.
- Lots of non-existent codes present.
- Many blocks report more than one CCP and PEP codes.

CONCLUSION: Document submitted has too many problems to be analyzed.

DETAILED ANALYSIS of PROBLEMS:

<u>SE</u>	<u>PG</u>	<u>BL</u>	<u>BI</u>	<u>CCP</u>	<u>CCS</u>	<u>PEP</u>	<u>PES</u>	<u>PC</u>	<u>PROBLEMS NOTED</u>
1	148	A	9	1231					Missing PEP
1	148	B1	1	1143		21			BLK Label "B"?
1	148	B2	9	1143		21			BLK Label "B"?
1	151	N1	4	1143					BLK Label "N"?
1	151	N2	1	1143		21			BLK Label "N"?
2	154	S1	8	1114		2221			BLK Label "S1"?
2	154	S1	8	1117					BLK Label "S1"?
2	154	S2	6	1143		213			BLK Label "S2"?
3	156	D	6	1116					Missing PEP
4	159	B	4	133					Missing PEP
4	159	C	4	133					Missing PEP
	162-163								Missing Page #162-163
5	165	4							Missing BLK Label "4"
6	167	13							Missing BLK Label "13"
6	169	20-21							Missing BLK Label "20-21"
6	171	31	4	1121					Missing PEP
7	172-176								<u>NON-CONSECUTIVE</u> Page Numbers are displayed.
7	"	1-24							<u>NON-CONSECUTIVE</u> BLK Labels are displayed.
7	"	13,16,19,22,9							Missing BLK Labels:

COUNTRY: Norway

DOCUMENTS ANALYZED: FTDA 3 Math Curriculum Guide

DATA CHARACTERISTICS:

- Unit Types are not reported.
- Missing Data--Numerous Content Codes (CCP) and Performance Codes (PEP) omitted.
- Many non-existent codes present.
- Several too broad catagorical codes are submitted.
- Most of blocks report more than one CCP and PEP codes.

CONCLUSION: Document submitted has too many problems to be analyzed.

DETAILED ANALYSIS of PROBLEMS:

<u>SE</u>	<u>PG</u>	<u>BL</u>	<u>BT</u>	<u>CCP</u>	<u>CCS</u>	<u>PEP</u>	<u>PES</u>	<u>PC</u>	<u>PROBLEMS NOTED</u>
1	210	A	7					31	Missing CCP;Missing PEP
1	210	B	7					31	Missing CCP;Missing PEP
2	210	A	1			2			Missing CCP; Subcode for PEP is needed.
2	210	B	1			23		31	Missing CCP
2	210	C	1			2			Missing CCP; Subcode for PEP is needed.
2	210	D	1			2232			Missing CCP
2	210	E	1						Missing CCP;Missing PEP
2	210	F	1						Missing CCP;Missing PEP
3	210	A	1						Missing CCP;Missing PEP
3	211	B	1			23		31	Missing CCP
3	211	C	3						Missing CCP;Missing PEP
3	211	D	3	1A4		23			NO CCP"1A4"
3	211	E	3						Missing CCP;Missing PEP
3	211	F	3					3	Missing CCP;Missing PEP
4	212	A	3			2			Subcode for PC is needed.
4	212	A	3						Missing CCP; Subcode for PEP is needed.
4	212	B	1			23		34	Missing CCP
4	212	B	1					33	Missing CCP
4	212	C	1						Missing CCP;Missing PEP
4	212	D	1						Missing CCP;Missing PEP
5	212	A	3			22		33	Missing CCP
5	212	A	3			23		34	Missing CCP
5	212	B	3			2212		33	Missing CCP

APPENDIKS 4.

”Interrater reliability” test 2:

- **Kodet lærebokmateriale**
- **Klassifisering ut fra DA-3.**
- **Tilbakemelding fra TIMSS.**

9.23 Trekk sammen, sett $a = 1$ og $b = 12$ og regn ut.

- | | |
|------------------------|------------------------|
| a) $4a + 3a - 5b$ | b) $6a - 2b + 4b - a$ |
| c) $10a - 5a + 3b + b$ | d) $9a + 4b + 5b - 5a$ |
| e) $8a - b + 5a$ | f) $2b + 3a$ |
| g) $4a + 3b - 5a + b$ | h) $6b - 2a + 5a - 7b$ |

9.24 Trekk sammen først og regn ut uttrykkene når $x = 5$, $y = 4$ og $z = \frac{1}{2}$.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| a) $2x + x + y$ | b) $3x + y - x + 3y$ |
| c) $5x - 2y + 5x + 3y$ | d) $2x - y + 10z - 2x$ |
| e) $4y - 6z - 4y$ | f) $10x - 5y + 2z - 2x + 3y - z$ |
| g) $7x + 2x - 4y + 5y - 2z$ | h) $-4z + 8x - 3y - 2x - 2z$ |



- | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1) $200 + 1\ 000$ | 4) $\frac{81}{9}$ | 7) $35 + 35$ |
| 2) $90 - 43$ | 5) $0,9 \cdot 0,9$ | 8) $8 \cdot 8$ |
| 3) $\frac{620}{2}$ | 6) $3,5 \cdot 2$ | 9) $10 \cdot 0,2$ |

Fordypning F9.9—F9.13

Parentesuttrykk

Tenk på summen $3 + 4 + 5$. Hvilket tall står summen for? Det kan du regne ut på forskjellige måter:

Jeg regner ut $3 + 4$ først. Det viser jeg med denne parentesens.

$(3 + 4) + 5$
 $7 + 5 = 12$

Og jeg regner ut $4 + 5$ først. Det viser jeg også med et parentestegn.

$3 + (4 + 5)$
 $3 + 9 = 12$

Resultatet blir 12 i begge tilfellene:

Haug Page 41

2

Parentestegn bruker vi når vi vil vise hvilken regneoperasjon du skal utføre først.

I dette tilfellet spilte det tydeligvis ingen rolle hvilken rekkefølge vi utførte regneoperasjonene i. Vi fikk samme resultat i begge tilfellene.

Et uttrykk med parentestegn omkring seg kaller vi et parentesuttrykk.

3

9.25 Undersøk om uttrykkene står for samme tall. Du skal først utføre den regneoperasjonen som står inne i parentes.

- a) $(3 + 4) + 2$ og $3 + (4 + 2)$
- b) $10 + (5 + 3)$ og $(10 + 5) + 3$
- c) $12 + (5 - 2)$ og $(12 + 5) - 2$
- d) $16 + (10 - 4)$ og $(16 + 10) - 4$

5

Assosiasjon er et latinsk ord. Det kommer av verbet å assosiere som betyr å sammenslutte eller forene.

4

Både i eksemplet på forrige side og i nummer 9.25 fikk du samme resultat uansett hvilket parentesuttrykk du regnet ut først. Du kunne gjøre regneoperasjonen i den rekkefølgen du ville. I slike uttrykk behøver vi ikke parenteser. Med bokstavbetegnelser skriver vi dette slik:

Den assosiative lov for ADDISJON:
 $(a + b) + c = a + (b + c) = a + b + c$

Ordet «assosiere» betyr omtrent det samme som «forene». Loven forteller hvordan vi kan forene ledd eller faktorer.

6

EKSEMPEL

Skriv uttrykket $2x + (5x + 1)$ på så enkel form som mulig.

Vi sløyfer parentestegnet og får:

$$2x + (5x + 1) = \underbrace{2x + 5x} + 1 = 7x + 1$$

7

EKSEMPEL

Skriv uttrykket $2x + (3x - 2)$ på så enkel form som mulig.

$$2x + (3x - 2) = \underbrace{2x + 3x} - 2 = 5x - 2$$

8

Parenteser med pluss foran kan sløyfes.

9.26 Skriv hvert uttrykk på så enkel form som mulig.

- a) $2x + (x + 3)$
- b) $3x + (2x + 4)$
- c) $6x + (3 - x)$
- d) $5 + (3 + 9x)$
- e) $3x + (2 + x) + (4x - 1)$
- f) $6x + (1 + x) + (2x + 3)$
- g) $3xy + (5 - xy)$
- h) $x^2 + (3 + x^2)$

9

Parenteser med minus foran

La oss prøve med minus foran parentesen.

Regn først ut $10 - (5 + 3)$ og deretter $(10 - 5) + 3$.

Du fant at $10 - (5 + 3)$ står for tallet 2 mens $(10 - 5) + 3$ står for tallet 8. Her kan vi ikke ta bort parentesene uten videre.

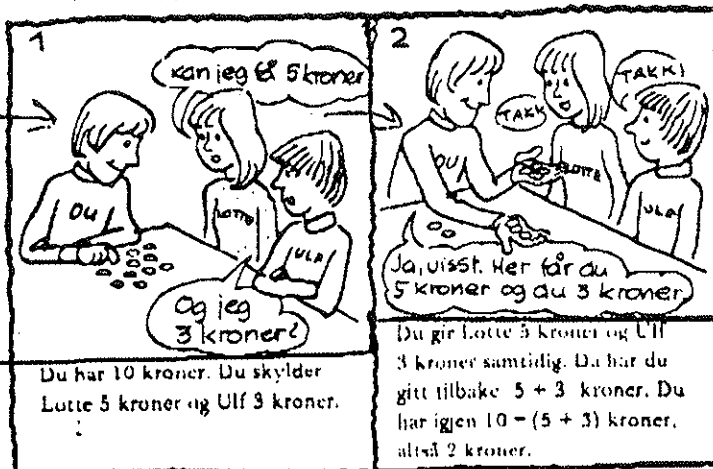
10

9.27 Tegn tabellen i kladdeboka di og fyll ut.

Studer svarene og se om du kan finne en regel.

$a - (b + c)$	$a - b - c$	a	b	c
$8 - (2 + 3) = 8 - 5 = 3$	$8 - 2 - 3 = 8 - 5 = 3$	8	2	3
		7	1	2
		9	5	3
		12	4	6
		5	3	6

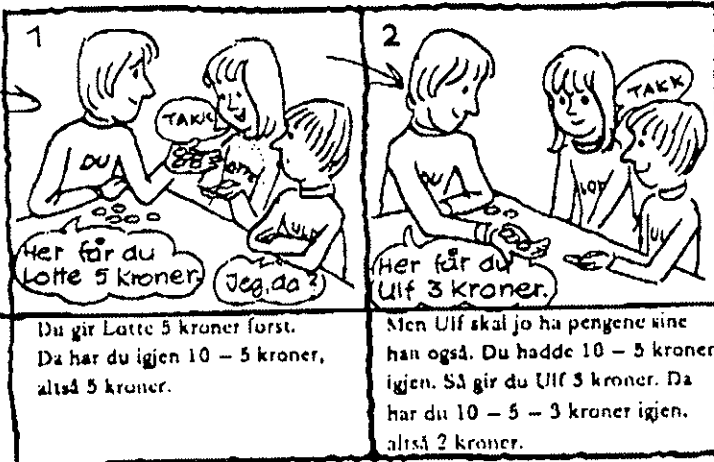
Følg med i bildeserien!



13/12

12

15/14



Du gir Lotte 5 kroner først. Da har du igjen $10 - 5$ kroner, altså 5 kroner.

Men Ulf skal jo ha pengene sine han også. Du hadde $10 - 5$ kroner igjen. Så gir du Ulf 3 kroner. Da har du $10 - 5 - 3$ kroner igjen, altså 2 kroner.

14

Av bildeserien ser vi at $10 - (5 + 3)$ og $10 - 5 - 3$ står for SAMME tall, nemlig 2. Du kan altså skrive:

16

$$10 - (5 + 3) = 10 - 5 - 3 = 2$$

Du skal subtrahere $5 + 3$, altså 8 fra 10.

Det blir det samme som å subtrahere først 5, så 3 fra 10.

EKSEMPEL

Skriv uttrykket $5x - (2 + 3x)$ på så enkel form som mulig.

Du skal subtrahere $(2 + 3x)$. Det betyr at du skal subtrahere både 2 og $3x$ fra $5x$.

$$5x - (2 + 3x) = 5x - 2 - 3x = 2x - 2$$

↑ ↑
OBS! OBS!

Regel $a - (b + c) = a - b - c$

9.28 Skriv på så enkel form som mulig.

- a) $4x - (2x + 3)$ b) $7x - (x + 5)$ c) $13 - (7 + 3x)$
 d) $6y - (3y + 5)$ e) $18x - (8x + 2)$ f) $9a - (3a + 5)$

17

18

19

Haug Page 5 of 7

EKSEMPEL

Skriv uttrykket $4x^2 - (2 + x^2) - (1 + 2x^2)$ på så enkel form som mulig.

Husk x^2 er det samme som $1x^2$.

$$4x^2 - (2 + x^2) - (1 + 2x^2) = 4x^2 - 2 - x^2 - 1 - 2x^2 = x^2 - 3$$

Gjør ikke feil her!

20

9.29 Skriv på så enkel form som mulig.

- a) $3a^2 - (a^2 + 1)$
- b) $4x^2 - (1 + x^2)$
- c) $5a - (a + 3) - (2a + 1)$
- d) $3b^2 - (2b^2 + 3) - (b^2 + 1) + 5$
- e) $a^2 + (3a^2 + 1) - (a^2 + 5)$
- f) $p^2 - (p^2 + 1) + (3 + p^2)$

21

Oppgavene du har regnet ut nå, har formen $a - (b + c) = a - b - c$

Nå skal vi se på oppgaver av denne typen: $a - (b - c)$

22

9.30 Tegn tabellen i kladdeboka di og fyll ut.

$a - (b - c)$	$a - b + c$	a	b	c
$8 - (5 - 3) = 8 - 2 = 6$	$8 - 5 + 3 = 3 + 3 = 6$	8	5	3
		10	3	1
		5	4	2
		12	6	5

23

Studert svarene og se om du kan finne en regel.

9.31 Skriv på så enkel form som mulig.

- a) $5x - (2x - 1)$
- b) $3x - (x - 5)$
- c) $8p - (3p - 2)$
- d) $10 - (5 - 10x)$
- e) $4y - (3 - 2y)$
- f) $16x - (4 + 3x)$

24

25

a) $8x - (2x - 3) - (4x + 4)$ b) $17a - (3 - a) - (4a - 5)$
 c) $9xy - (2 + xy) + (3 - xy)$ d) $4a - (2a - 1) - (5 + 3a)$

Regel

26

$$a - (b + c) = a - b - c$$

$$a - (b - c) = a - b + c$$

Står det minus foran en parentes, må vi bytte tegn på leddene inne i parentesen når den oppløses.

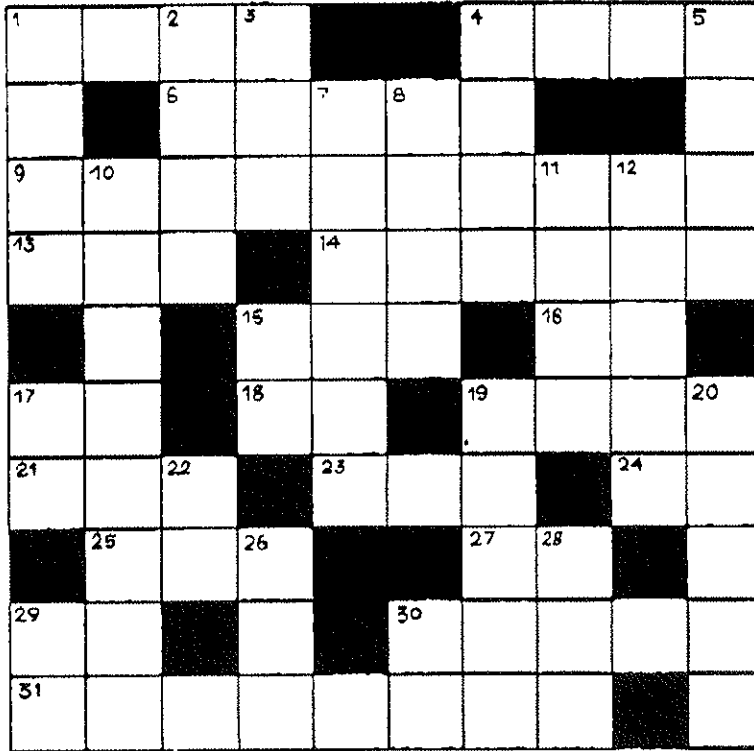


I oppgavene under skal du gjøre et overslag. Bruk tall du kan regne med i hodet og finn et tilnærmet svar.

- | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1) $9,02 \cdot 4,1$ | 11) $22 : 7$ | 21) $100,5 : 25$ |
| 2) $3,2 \cdot 4,9$ | 12) $36 : 5$ | 22) $125 : 26$ |
| 3) $6,3 \cdot 8,9$ | 13) $80 : 9$ | 23) $150,5 : 50,8$ |
| 4) $1,9 \cdot 9,21$ | 14) $49 : 8$ | 24) $500 : 248$ |
| 5) $14,5 \cdot 2,1$ | 15) $29 : 7$ | 25) $620 : 308$ |
| 6) $50,1 \cdot 4,03$ | 16) $39 : 4$ | 26) $1\ 280 : 423$ |
| 7) $3,5 \cdot 2,9 \cdot 6,8$ | 17) $31,5 : 6,2$ | 27) $5\ 500 : 1\ 023$ |
| 8) $10,1 \cdot 5,08 \cdot 2$ | 18) $70,8 : 7,1$ | 28) $8\ 200 : 20,8$ |
| 9) $6 \cdot 5,01 \cdot 4,2$ | 19) $12,25 : 3,9$ | 29) $\frac{8,9 \cdot 4,1}{2}$ |
| 10) $3,19 \cdot 4,25 \cdot 4,06$ | 20) $52 : 25$ | 30) $\frac{7,5 \cdot 8}{28}$ |

Handwritten: Haug Page 7 of 7

9.33 Tegn av kryssordet på rutepapir og fyll ut. Bruk EN rute for hvert tegn, tall eller bokstav.



28

Vannrett

- 1 $5x - (5y + 4x)$
- 4 $a + (a + b)$
- 6 $3x + 6y - (2x - 8y)$
- 9 $3a - 4b + (11c - 8b - a)$
- 13 $5x + y - z - (5x - 2z)$
- 14 $x + a - (z + a - 4d)$
- 15 $6 + (x - 4) - (2x - 3)$
- 16 $2ax + 3by - (ax + 3by)$
- 17 $3 - ab + (5 + 4ab) - (8 + 2ab)$
- 18 $x = 5, y = 2. 2x + 3y = ?$
- 19 $(a + 3b) - (a - 2b - 3)$
- 21 $5x - (8 + 4x)$
- 23 $(y + x) - (a + x)$
- 24 $a = 5, b = 5. 2a + 3b = ?$
- 25 11^2
- 27 $3bx + (4bx - 2bx) - 4bx$
- 29 $x = 4, y = 11. 6x - y = ?$
- 30 $(3 - yzm) + (2yzm - 1)$
- 31 $\frac{21c}{3} - \frac{1}{2}y + (12z - \frac{1}{2}y)$

Loddrett

- 1 $2x - (x - 2y)$
- 2 $(2x + y) - (y + z - 3x)$
- 3 $(y + 2) - 1$
- 4 $(x + y) - (x - y - 2)$
- 5 $2ab + (b + cd - ab) - ab$
- 7 $8x - (6y - 3x) + x$
- 8 $(a + 3b) + (b - x) - a$
- 10 $(4a + 6b - 5c) - (3a + 4b + 8c)$
- 11 $4 - (3 - 2ab) - ab$
- 12 $(5x + 5) + (7x - 3) + 4x$
- 15 $x = 8, y = 1. 7x - 5y = ?$
- 17 $(3ax + 2bc) - (bc + 2ax) - bc$
- 19 $3ab + (4 + 2ab - 2)$
- 20 $59 + 27mn - (24 + 26mn)$
- 22 $a = 7, b = 8. 6a + 5b = ?$
- 26 $(3x + 4y) - (5x - 8y) + 2x$
- 28 $3xyz + 2xyz + (xyz - 5xyz)$
- 29 $x = 4, y = 5. 3x + y = ?$
- 30 $a = 5, b = -2. 3a - 3b = ?$

Coder: *Haug*

Science

Mathematics

Textbook

Guideline

COUNTRY: Norway

DOCUMENT ID CODE: 232

NUMBER 1 OF 3 FOR THIS UNIT.

UNIT ID NUMBER: 3

Page no	233	234	234	234	234	234	234	234	235	235	235
Block ID number	1	2/1	3	4/1,3	5	6	7	8	9	10	
Block type	1	2	6	2	3	9	9	1	6	1	
Primary	1.1.1.3	1.1.1.2 1.6.2	1.1.1.2	1.1.1.3 <u>1.6.2</u>	1.1.0	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2 1.6.2	1.1.1.2	
Content codes (1...)											
Secondary											
Primary	2.1.1.3	2.1.1.3	2.2.2.2	2.1.1.3	2.1.1.3	2.1.1.3	2.1.1.3	2.1.1.3	2.2.2.2	2.1.3	2.1.3
Performance expectation codes (2...)											
Secondary											
Perspective codes (3...)	0	0	0	6	6	6	6	0	0	0	0

Block type codes for Curriculum Guides:

- Objective
- Content
- Official Policy
- Pedagogical suggestion
- Examples
- Assessment Suggestions
- Other

Block type codes for Textbook Materials:

- Narrative
- Related narrative
- Unrelated instructional narrative
- Related graphic

5. Unrelated graphic
6. Exercise/question set
7. Unrelated question/exercise set

8. Activity
9. Worked example
10. Other

Form completed by (Name) M. H. Haug (Title) Referee (Date) _____

Coder: Henry

COUNTRY: Norway Guideline Textbook Mathematics Science

DOCUMENT ID CODE: 232 (Copy from form DA-1 or DA-4) NUMBER: 2 OF 3 FOR THIS UNIT.

UNIT ID NUMBER: 3 (Copy from form DA-2)

Page no	235	235	234	236	236	236	236	236	236	236
Block ID number	11	12	13 13/12	14/12	15/14	16/14, 14	17	18/16	19	
Block type	6	1	2	2	4	2	9	2	6	
Primary	1.1.1.2	1.1.1.2	1.1.1.2	1.1.1.2	1.1.1.2	1.1.1.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	
Content codes (1-)										
Secondary										
Primary	2.2.2	2.1.3	2.1.3	2.1.3	2.1.3	2.1.3	2.1.3	2.1.3	2.2.2	
Performance expectation codes (2-)	2.4.4									
Secondary										
Perspective codes (3-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Block type codes for Curriculum Guides:
 1. Objective
 2. Content
 3. Official Policy
 4. Pedagogical suggestion
 5. Examples
 6. Assessment Suggestions
 7. Other

Block type codes for Textbook Materials:
 1. Narrative
 2. Related narrative
 3. Unrelated instructional narrative
 4. Related graphic

5. Unrelated graphic
 6. Exercise/question set
 7. Unrelated question/exercise set
 8. Activity
 9. Worked example
 10. Other

Form completed by (Name) M. S. ... (Title) Referee (Date) _____

Center: Hong

COUNTRY: Norway Guideline Textbook Mathematics Science

DOCUMENT ID CODE: 232 (Copy from form DA-1 or DA-4) NUMBER: 3 OF 3 FOR THIS UNIT.
 UNIT ID NUMBER: 3 (Copy from form DA-2)

Page no.	237	237	237	237	237	238	238	238	238	239
Block ID number	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Block type	9	6	1	6	6	6	1	7	6	
Primary	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.1.1.2	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.1.5.3 1.1.1.2	1.6.2	
Content codes (1..)										
Secondary										
Primary	2.1.3	2.2.2	2.1.3	2.2.2 2.4.4	2.2.2	2.2.2	2.1.3	2.2.3	2.2.2	
Performance expectation codes (2..)	2.2.2									
Secondary										
Perspective codes (3..)	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0

- Block type codes for Curriculum Guides:
- Objective
 - Content
 - Official Policy
 - Pedagogical suggestion
 - Examples
 - Assessment Suggestions
 - Other
- Block type codes for Textbook Materials:
- Narrative
 - Related narrative
 - Unrelated instructional narrative
 - Related graphic
 - Unrelated graphic
 - Exercise/question set
 - Unrelated question/exercise set
 - Activity
 - Worked example
 - Other

Form completed by (Name) McKnight (Title) Referee (Date) _____

Norway
Summary of Recommendations on Mathematics Textbook Analysis

1. Completion of Forms

Document Analysis forms in your country's submission presented a few small problems. Please study the Data Checklist and Comments carefully and make sure that these procedures are followed in order to assure accuracy in data entry during the main data collection.

2. Division into Units

Although there is limited information to judge by, there appears to be a high level of internal consistency and agreement with the referee on division of the text into units. No problems are anticipated in this area.

3. Division into Blocks

High level of agreement between referee and coders in the marking of blocks.

4. Assignment of Block Types

Despite high level of agreement between referee and coders in the marking of blocks, there was considerable disagreement about block type assignments. For both coders the trouble seemed to be in the area of relatedness for narrative (blocks type 1, 2 or 3) and in the concept of worked examples (block type 9). See the notes for each coder and carefully consider these issues before coding further.

5. Assignment of Content Codes

While there were apparently several disagreements in content coding, most hinged on the interplay between codes 1.1.1.2, 1.1.1.3 and 1.6.2. More care should be given to attentive observation of which blocks involve more general statements and those which involve whole number examples only. The former are 1.6.2, the latter 1.1.1.2 or 1.1.1.3. After a study of this concept, disagreement should fall to an acceptable level.

6. Assignment of Performance Expectation Codes

Coder Sissel had very few problems with Performance Expectation Codes, while coder Haug had somewhat more. They should be easily resolved by joint discussion and through the study of the Phase 1 feedback forms.

Recommendation

In view of these findings, these coders should proceed with the main data collection on Mathematics textbook Document Analysis after studying the Phase 1 feedback, the Training Manual Supplement and discussing these materials together.

Unit Analysis Worksheet

Country: Norway
 Coder: McKnight

Math Science

Unit Analysis Assessment

Unit Analysis Standard	Coder 1: <u>Haug</u>	Coder 2: <u>Grønmo</u>	Coder 3: _____
226-231	226-231	226-231	
231-233	231-233	231-233	
233-239	233-239	233-239	
240-245	240-245	240-245	
246-247	246-247	246-247	

Unit Analysis Summary and Comments

- ① 100% agreement on division into units.
- ② The two types of exercise sections listed in the Table of Contents for each chapter seem extensive enough to each be considered separate units.
- ③ The one division of a section from the textbook into two units (2 and 3) seems justified by the amount and nature of the material.
- ④ There appears to be clear understanding and consistency between the two raters for unit division. No problems are anticipated.

Hang

Unit No.	Start Page No.	Narrative Blocks					No. Text/Question Disagreements
		No. Lines	No. Line Disagreements	No. Block Size Match	No. Small Blocks	No. Large Blocks	
3	233	70	1	28/29	1/29	0/29	0

Comments on Block Border and Narrative Block Disagreements
 One small omission. Virtually perfect agreement on narrative blocks.

Unit No.	Start Page No.	Graphic Blocks			Exercises/Questions			Activity Blocks		
		No. Block Size Match	No. Small Blocks	No. Large Blocks	No. Block Size Match	No. Small Blocks	No. Large Blocks	No. Block Size Match	No. Small Blocks	No. Large Blocks
3	233	2/2	0/2	0/2	9/9	0/9	0/9	—	—	—

Comments on Graphic, Exercise and Activity Block Disagreements
 Agreement on graphic and exercise blocks. No activity blocks present

McKnight

Block Type and Coding Assessment Worksheet

Country: Norway
Coder: H. King

Math Science

Block Type Assessment

Unit Number	Starting Page Number	Number of Blocks	Number of Correct Block Types
3	233	29	19/29

Block Typing Summary and Comments

- ① 5 of 10 blocks disagreed on were differences in Type 1 vs Type 2. While this is to some extent a judgement call and will not affect analyses aggregated to the "Narrative Block" level, the coder should study these results and think again about when new sequences begin and when they are continued.
- ② Two additional disagreements had to do with the coder considering as "worked example" (Type 9) what the referee considered narrative (Type 1 or 2). See Blocks 1 and 16. When the major narrative is carried out by discussing an example in some detail, it should be considered as narrative. "Worked examples" should be reserved for those cases when an example of a problem or exercise is worked with steps stated and only brief comments or none.
- ③ Two remaining disagreements (Blocks 5 and 27) have to do with ~~the referee~~ "unrelated." Block 5 was considered by the referee to be of Type 3, not type 2. The narrative could be understood without this block since the direct point had already been made in Block 4. Block 27 was considered by the referee to be of Type 7, not Type 6. The insertion of estimated computation exercises (with no parentheses) into a discussion of handling parentheses clearly indicates that this content is not related to that around it.
- ④ The final disagreement was a Referee Block 1 (R1) which the coder omitted

Not quite 70% agreement on block types indicates the need for thinking further. Corrections of the problems discussed in ① above would raise agreement to over 80%. As notes ①, ② and ③ above indicate, at most three concepts seem unclear.

Content Coding Assessment

Unit Number	Code Cores Correct	Total Codes Correct	Number of Omitted Codes	Number of Inadequate Codes	Extra, Correct Primary Codes
3	16/29	14/29	14/29	10/29	11/29

Content Coding Summary and Comments

- ① Virtually all disagreements hinge on one misunderstanding. The text's strategy alternates between whole number operations as examples to illustrate algebraic operations. Thus it alternates between 1.1.1.2 (operations, including work with parentheses) and 1.1.1.3 (properties, in particular, the associative property) versus 1.6.3 (algebraic expressions). In any case where a variable (x, a, b, c) is used, the content should be considered 1.6.2 since there is no indication that the rule is restricted only to whole numbers. In cases where only whole numbers are used, the content should be 1.1.1.2 or 1.1.1.3 or both. 1.1.1.3 should be used only for major properties; mere statement of a rule about operations does not indicate a major property.
- ② Block 27 should be re-considered. The appropriate content must have to do with estimation at least in part.

While there is at present considerable disagreement, virtually all hinges on one differing conception which should be easily remedied.

Performance Coding Assessment

Unit Number	Code Cores Correct	Total Codes Correct	Number of Omitted Codes	Number of Inadequate Codes	Extra, Correct Primary Codes
3	19/29	19/29	4/29	2/29	3/29

Performance Coding Summary and Comments

- ① Virtually all disagreements hinge on not using 2.1.3 as code for worked examples (block type 9). Without making undue inferences it is safe only to assume that a worked example is read and understood (default code 2.1.3), not imitated. If desired, the appropriate codes for what would be done if the example were imitated can be listed as secondary codes.
- ② Even graphics should receive the default 2.1.3 as they must be read and comprehended. The code of 0 is not appropriate for graphic blocks.

With these two misconceptions corrected, there will be virtually no disagreement on performance codes except the occasional omission or extra code.

Perspective Coding Summary and Comments

100% agreement on the absence of perspective codes.

Om forfatteren

Cand. scient grad i matematikdidaktikk fra Universitetet i Oslo, våren 1995. Praktisk – Pedagogisk Utdanning fra Universitetet i Oslo, 1994. Cand. mag grad fra UiO hovedsakelig innen matematikk og statistikk. Filosofi inngår også i fagkretsen. Tidligere har jeg arbeidet med boligstatistikk, og jeg har vært ansatt ved aktuaravdelingen i forsikringsselskap. Ansatt som høyskolelektor i matematikk ved Høgskolen i Nesna siden 1996.

Undervisningsområder:

Disiplinene matematikk og statistikk.

Matematikdidaktikk

Publiserte arbeider:

- *”TIMSS-undersøkelsen i et likestillingsperspektiv: Refleksjoner rundt dagens utdanningssektor og visjoner om fremtiden.”* Fredrikke nr.1, Høgskolen i Nesna, 2000.
- *”Er dagens utdanningsforskning basert på behavioristisk tenkning? Drøfting av TIMSS’ læreplanmodell fra et matematikdidaktisk synspunkt.”* Fredrikke nr.8, Høgskolen i Nesna, 2000.

Arbeid under publisering:

- *”Drøfting av metodiske aspekter ved tekstanalyse med utgangspunkt i TIMSS”* (in press)

Pågående arbeider:

- *Hvilke resultater kan forventes fra kvantitative lærebokstudier? Drøfting av sannhetsgehalten i tekstanalysen ut fra TIMSS’ modellen.*
- *Matematikkundervisning som også er tilpasset elever med matematikkvansker: Er dette mulig å få til?*

Fredrikke – Organ for FoU-publikasjoner – Høgskolen i Nesna

Fredrikke er en skriftserie for mindre omfangsrige rapporter, artikler o.a som produseres blant personalet ved Høgskolen i Nesna. Skriftserien er også åpen for arbeider fra høgskolens øvingslærere og studenter.

Hovedmålet for skriftserien er ekstern publisering av Høgskolen i Nesnas FoU-virksomhet. Høgskolen har ikke redaksjonelt ansvar for det faglige innholdet.

Redaksjon

Hovedbibliotekar

Trykk

Høgskolen i Nesna

Omslag

Grafisk design: Agnieszka B. Jarvoll

Trykk: Offset Nord, Bodø

Opplag

Etter behov

Adresse

Høgskolen i Nesna

8701 NESNA

Tlf.: 75 05 78 00 (sentralbord)

Fax: 75 05 79 00

E-postmottak: ninfo@hinesna.no

Oversikt utgivelser Fredrikke

Hefter kan bestilles hos Høgskolen i Nesna, 8700 Nesna, telefon 75 05 78 00

Nr.	Tittel/forfatter/utgitt	Pris
<u>2007/11</u>	Forskjellighet og likeverdighet : en dekonstruktiv lesning av kunnskap og utdanning i den fådelt skolen / Anita Berg-Olsen	50,-
<u>2006/10</u>	Små skoler i små samfunn : å studere utdanning og læring i kontekst / Anita Berg-Olsen	50,-
<u>2006/9</u>	Bruk av Moodle som læringssystem og et sosialt samspill mellom studenter / Tom Erik Nordfonn Holteng og Laila Matberg	40,-
<u>2006/8</u>	Veiledning av nyutdannede lærere på Helgeland : nyutdannede lærere – halvfabrikata eller ferdigvare? / Knut Knutsen	100,-
<u>2006/7</u>	Om styrking av samisk språk og identitet med vekt på Helgeland og Västerbotten : rapport fra seminar i Hattfjelldal 26.-27.januar 2006 / Knut Berntsen (red.)	60,-
<u>2006/6</u>	Psykologisk subdeprivasjon hos barn i tidlige leveår og konsekvenser for den semantiske og fonologiske språkutviklingen / Oddbjørn Knutsen	50,-
<u>2006/5</u>	Phonetics : A Practical Course (cd-rom) / Patrick Murphy	100,-
<u>2006/4</u>	Barn og unges digitale hverdag : lærere og lærerstudenter diskuterer overgrepssproblematikk i digitale medier / Per Arne Godejord (red.)	250,-
<u>2006/3</u>	News og BitTorrent som verktøy for formidling av overgrepssmateriale : studentrapporter fra Prosjekt Gå inn i din tid, 1.år bachelor informatikk, HiNe / Per Arne Godejord (red.)	40,-
<u>2006/2</u>	Learning Management System og foreleserens opplevelse av jobbytelse / Laila Johansen Matberg og Tom Erik Nordfonn Holteng	50,-
<u>2006/1</u>	Samspillet betydning for den semantiske og fonologiske språkutviklingen i tidlige leveår / Oddbjørn Knutsen	70,-
<u>2005/11</u>	IKT-basert norskundervisning i utlandet / Ove Bergersen (red.)	85,-
<u>2005/10</u>	Drama Nettverk : rapport fra samling på Nesna 20. – 23. oktober 2004 / Anne Meek m.fl. (red.)	95,-
<u>2005/9</u>	Slik vi ser det : hva synes studenter om sin egen IKT-kompetanse etter avsluttet allmennlærerutdanning? / Laila J. Matberg og Per Arne Godejord (red.)	35,-
<u>2005/8</u>	Praksiskvalitet i allmennlærerutdanningen : en studie av adopsjonspraksis ved Høgskolen i Nesna / Kåre Johnsen	90,-
<u>2005/7</u>	Argumenter for og erfaringer med fysisk aktivitet i skolen hver dag : en analyse av et utvalg relevant litteratur og prosjekter i og utenfor Nordland / Vidar Hammer Brattli og Kolbjørn Hansen	55,-
<u>2005/6</u>	Praksisorientert lærerutdanning : presentasjon og evaluering av Dalu 2003 (rapport 1 og 2) / Hallstein Hegerholm	145,-
<u>2005/5</u>	Kjønnsrelatert mobbing i skolen : utfordringer for lærerprofesjonen / Arna Meisfjord	30,-
<u>2005/4</u>	Deltids allmennlærerutdanning : opplæringsboka som verktøy i praksisfeltet (2.utg) / Patrick Murphy	45,-
<u>2005/3</u>	Om styrking av samisk språk og identitet med vekt på Helgeland og Västerbotten : rapport fra seminar i Hattfjelldal 27.-28.januar 2005 / Knut Berntsen (red.)	60,-
<u>2005/2</u>	Norsk som minoritetsspråk – i historisk- og læringsperspektiv / Harald Nilsen (red.)	75,-
<u>2005/1</u>	Mobbing i skolen : årsaker, forekomst og tiltak / Oddbjørn Knutsen	55,-
<u>2004/13</u>	IKT skaper både variasjon og læring / Per Arne Godejord	30,-

<u>2004/12</u>	Deltids allmennlærerutdanning : opplæringsboka som verktøy i praksisfeltet / Patrick Murphy	45,-
<u>2004/11</u>	www.fruktkurven.no : systemering och utveckling av ett webbaserat abonnemang system / Peter Östbergh	90,-
<u>2004/10</u>	Utvikling av studentenes reflekterte og praksisrelaterte læring / Elsa Løfsnæs	90,-
<u>2004/9</u>	Utvärdering av IT och lärkulturer : ett samarbetsprojekt mellan Umeå Universitet och Høgskolen i Nesna / Peter Östbergh, Laila Johansen og Peter Bergström	85,-
<u>2004/8</u>	Med sparsomme midler og uklare odds : oppfølgingstilbud for nyutdanna lærere / Harald Nilsen og Knut Knutsen	100,-
<u>2004/7</u>	Prosessen bak det å ta i bruk mappe som pedagogikk og vurderingsform / Tom Erik N. Holteng og Hallstein Hegerholm	60,-
<u>2004/6</u>	Utdanning og forskning innenfor samiske miljø på Helgeland og Västerbotten : rapport fra seminar i Hattfjelldal 22. – 23.januar 2004 / Knut Berntsen (red.)	70,-
<u>2004/5</u>	Behov for kompetanseheving innenfor reiselivsnæringa på Helgeland / Knut Berntsen og Ole Johan Ulriksen	35,-
<u>2004/4</u>	Evaluering av databasert undervisning av 3Bi ved Sandnessjøen videregående skole / Johannes Tveita	20,-
<u>2004/3</u>	Skolens verdigrunnlag i et rawlsiansk perspektiv / Ole Henrik Borchgrevink Hansen	25,-
<u>2004/2</u>	Multiplikasjon i småskole og på mellomtrinnet / Bente Solbakken (red.)	45,-
<u>2004/1</u>	Humanistisk eklektisme i spesialpedagogisk rådgivning / Oddbjørn Knutsen	45,-
<u>2003/9</u>	RedBull NonStop 2002 : utveckling av et web-baserat resultatrapporteringsystem för en 24 timmars mountainbike tävling / Peter Östbergh	50,-
<u>2003/8</u>	"Kan du tenke deg å jobbe for Høgskolen i Bodø" : om Høgskolen i Nesnas etablering av informatikkutdanning i Mo i Rana / Geir Borkvik	25,-
<u>2003/7</u>	Lærerutdannere i praksisfeltet : hospitering i barnehage og grunnskole / Oddbjørn Knutsen (red.)	55,-
<u>2003/6</u>	Teori og praksis i lærerutdanning / Hallstein Hegerholm	50,-
<u>2003/5</u>	Nye perspektiver på undervisning og læring : nødvendige forskende aksjoner med mål om bidrag av utvidet innhold i lærerutdanningen / Jan Birger Johansen	30,-
<u>2003/4</u>	"Se tennene!" : barnetegning – en skatt og et slags spor / Nina Scott Frisch	35,-
<u>2003/3</u>	Responsgrupper : en studie av elevrespons og gruppekultur - norsk i 10.klasse våren 2003 Korgen sentralskole / Harald Nilsen	80,-
<u>2003/2</u>	Informasjonskompetanse i dokumentasjonsvitenskapelig perspektiv / Ingvill Dahl	40,-
<u>2003/1</u>	"Det handler om å lykkes i å omgås andre" : evalueringsrapport fra et utviklingsprosjekt om atferdsvansker, pedagogisk ledelse og sosial kompetanse i barnehager og skoler i Rana, Hemnes og Nesna kommuner i perioden 1999-2002 / Per Amundsen	80,-
<u>2002/1</u>	Augustins rolle i Albert Camus' Pesten / Ole Henrik Hansen	35,-
<u>2001/6</u>	Etniske minoritetsrettigheter og det liberale nøytralitetsidealet / Ole Henrik Hansen	35,-
<u>2001/4</u>	Evaluering av prosjekt "Skolen som grendesentrum" / Anita Berg-Olsen og Oddbjørn Knutsen	70,-

<u>2001/3</u>	Fra Akropolis til Epidaurus / Tor-Helge Allern	40,-
<u>2001/2</u>	Hvordan organisere læreprosessen i høyere utdanning? / Erik Bratland	45,-
<u>2001/1</u>	Mjøs-utvalget og Høgskolen i Nesna : perspektiver og strategiske veivalg / Erik Bratland	30,-
<u>2000/11</u>	Implementering av LU98 / Knut Knutsen	120,-
<u>2000/9</u>	Moralsk ansvar, usikkerhet og fremtidige generasjoner / Kristian Skagen Ekeli	40,-
<u>2000/8</u>	Er dagens utdanningsforskning basert på behavioristisk tenkning? : drøfting av TIMSS' læreplanmodell fra et matematikdidaktisk synspunkt / Eli Haug	90,-
<u>2000/7</u>	Sosiale bevegelser og modernisering : den kommunikative utfordring / Erik Bratland	50,-
<u>2000/6</u>	Fådeltskolen - "Mål og Mé" / Erling Gården og Gude Mathisen	60,-
<u>2000/4</u>	Bidrar media til en ironisk pseudo-offentlighet eller til en revitalisering av offentligheten? / Erik Bratland	40,-
<u>2000/3</u>	FoU-virksomheten ved Høgskolen i Nesna : årsmelding 1998 / Hanne Davidsen, Tor Dybo og Tom Klepaker	35,-
<u>2000/2</u>	Maleren Hans Johan Fredrik Berg / Ann Falahat og Svein Laumann	150,-
<u>2000/1</u>	TIMSS-undersøkelsen i et likestillingsperspektiv : refleksjoner rundt dagens utdanningssektor og visjoner om fremtiden / Eli Haug.	30,-
<u>1999/2</u>	Kjønn og interesse for IT i videregående skole / Geir Borkvik og Bjørn Holstad	20,-
<u>1999/1</u>	Fortellingens mange muligheter : fortellingsdidaktikk med analyseeksempel / Inga Marie Haddal Holten og Helge Ridderstrøm.	70,-