

Masteroppgave

*Spørsmål og respons i finske og norske matematikklærerom:
En komparative case-studie*

Av Kjetil Johansen

Masteroppgaven er gjennomført som et ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som sådan. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Veileder:
Maria Luiza Cestari

Universitetet i Agder, Kristiansand

08. juni 2009

Forord

Med denne masteroppgaven avslutter jeg masterstudie i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder. Tiden ved UIA har vært fantastisk både sosialt og læremessig.

Proessen med oppgaven har vært arbeidsom, men dette er noe jeg selv har valgt og angrer absolutt ikke på at jeg startet opp. Det har vært et spennende år med mange nye erfaringer og utfordringer. I november fikk jeg blant annet anledning til å dra til Finland for å samle inn empirisk materiell. Dette kunne ikke være mulig uten den økonomiske støtten jeg fikk gjennom "lærerutdanningsrelevante FoU-midler". Derfor vil jeg rette en stor takk til lærerutdanningen ved Universitetet i Agder og da spesielt Birte Simonsen.

Tiden det har tatt å fullføre masteroppgaven har vært ekstremt lærerikt, og har ført til at min interesse innenfor matematikdidaktikk har økt, som i fremtiden kan føre til en doktorgrad.

En stor takk til min veileder Maria Luiza Cestari for et flott samarbeid. Du har vært svært viktig for meg, som dyktig fagperson, men også på det menneskelige planet. Med positivitet, oppmuntring og konstruktive tilbakemeldinger, har du gitt med tro på gjennomføringen av denne oppgaven. Jeg vil i tillegg takke tre flotte damer, Maria O, Gro og Irene, som har hjulpet meg med korrektur og råd.

Jeg vil til slutt takke familie, venner og kollegaer for støtte og oppmuntring. Uten dere hadde det vært umulig å gjennomføre dette arbeidet.

Kristiansand, juni 2009

Kjetil Johansen

Sammendrag

Min masteroppgave har tatt utgangspunkt i en sammenligningsstudie av matematikktimer i Finland og Norge. Motivasjonen for en slik studie kommer fra den store forskjellen i prestasjoner blant elever fra disse landene. Det er blitt stadfestet dårlige prestasjoner blant norske elever i matematikk i to forskjellig internasjonale studier: TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) (2003) og PISA (*Programme for International Student Assessment*)- undersøkelsen (2006). Sammenligningen vil i hovedsak fokusere på undervisningspraksisen og den interaksjonen som skjer i klasserommet mellom lærer og elev, der lærerens spørsmål og elevenes svar vil være hovedfokus.

Problemstilling

- Hvilken type spørsmål bruker de ulike lærerne i klasserommet?
- Hvilke ulikheter er det mellom typer av spørsmål i de to landene?
- Hvilken respons gir elevene til de ulike lærerspørsmålene i hvert klasserom?
- Hva er forskjellene i elevenes responser i de to landene?

Metode

Dette er en komparativt case-studie hvor det er benyttet flere forskjellige metoder i datainnsamlingen. Analysen tar først og fremst utgangspunkt i videoobservasjoner gjennomført i fire matematikklasserom, fordelt jevnt mellom Finland og Norge. I tillegg er lærer og elevintervju blitt utført.

Resultat

Undersøkelsen viser at lærerne benyttet seg av ulike spørsmål i deres undervisning. Alle lærerne stilte flest spørsmål som kunne karakteriseres som lavere orden. Det viste seg at det var de finske lærerne som benyttet flest spørsmål av høyere orden, og da spesielt den ene lærerne som var øvingslærer.

Analysen av elevresponsene fra alle de observerte skolene, viste at elevene hadde lavere andel riktige responser etter et spørsmål av høyere enn lavere orden.

Summary

The main subject of this master thesis has taken as starting point a comparative study in mathematical lessons in Finland and Norway. The motivation for this work came from the difference of student performances in tasks in these two countries. It has been determined bad skills among Norwegian students in mathematics in two international studies; TIMSS (2003) and the PISA-inquiry (2006). The comparison mainly focus on the teaching practice and the interaction which take place between teacher and pupils. The focus of analysis is on questions and answers during mathematic lessons.

Research questions

- What types of questions are used by the different teachers?
- What differences in the two countries are there when it comes to types of questions asked in the class?
- What types of response are given to the questions asked in the different classes?
- What are the differences in student response in the two countries?

Method

This is a comparative case study where different methods in the collection of data have been used. The analysis take as starting point video-recordings. The empirical material comes from four different classrooms in mathematics, from Finland and Norway. Also interviews with teachers and some students have been done.

Results

As a result of the study we found that the teachers use different type of questions in their teaching. All the teachers mainly asked questions which can be characterised as lower order. Finnish teachers mostly asked questions that may be characterised as higher order. Especially one Finnish teacher, who also was a guiding-teacher for teaching-students.

The analysis of student responses from all the schools which has been observed showed that the students gave a lower amount of correct answers when so called questions of “higher order” were asked.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	2
1.1	Bakgrunn for oppgaven	2
1.2	Presentasjon av forskningsspørsmål	3
1.3	Oppbygning av oppgaven.....	3
2	Presentasjon av litteratur og forskning.....	6
2.1	Komparative studier	6
2.1.1	Internasjonale komparative studier.....	6
2.1.2	Krysskulturelle/nasjonale studier	7
2.2	Observasjoner og analyse av samtaler i klasserommet	8
2.2.1	I-R-F / I-R-E	9
2.3	Lærerspørsmål og elevrespons	10
2.3.1	Klassifisering av spørsmål.....	10
2.3.2	Bruken av spørsmål i skolen.....	14
2.3.3	Kognitiv verdi av spørsmål.....	15
3	Metode	18
3.1	Metodisk tilnærming.....	18
3.2	Metode for datainnsamling.....	18
3.3	Innsamling av data.....	19
3.4	Behandling av materialet.....	21
3.4.1	Kategorier av lærerspørsmål og elevrespons.....	21
3.4.2	Håndtering av empirisk materiell	22
4	Kontekst.....	28
4.1	Skole- og utdanningssystem	28
4.1.1	Det finske skole- og utdanningssystemet	28
4.1.2	Det norske skole- og utdanningssystemet	29
4.2	Lærerutdanningen	30
4.2.1	Lærerutdanningen i Finland.....	31
4.2.2	Lærerutdanningen i Norge	31
5	Analyse.....	34
5.1	Analyse av de finske skolene.....	34
5.1.1	Laumark skole	34
5.1.2	Kila skole.....	39
5.1.3	Sammenligning av de finske skolene	44
5.2	Analyse av de norske skolene.....	45
5.2.1	Ogga skole	45
5.2.2	Hauemyr skole.....	50
5.2.3	Sammenligning av de norske skolene	55
5.3	Finske og norske skoler	56
5.3.1	Samlet resultat for de finske skolene.....	56
5.3.2	Samlet resultat for de norske skolene	61
5.4	Sammenligning av de finske og norske skolene.....	65
6	Diskusjon / Konklusjon	68
6.1	Sammenligningsstudie.....	68
6.2	Lærernes spørsmål og elevenes respons	68
7	Pedagogiske implikasjoner	72
8	Litteraturliste	74
9	Vedlegg*	78
9.1	Informasjonsskriv vedrørende masterprosjekt.....	79
9.2	Intervju spørsmål til lærer og elev	80
9.3	Transkripsjonsnøkkel.....	82
9.4	Oversikt over spørsmål og svar	83
9.4.1	Oversikt fra time 1 ved Laumark skole	84

9.4.2	Oversikt fra time 2 ved Laumark skole	90
9.4.3	Oversikt fra time 1 ved Kila skole.....	96
9.4.4	Oversikt fra time 3 ved Kila skole.....	101
9.4.5	Oversikt fra time 1 ved Ogga skole.....	104
9.4.6	Oversikt fra time 2 ved Ogga skole.....	109
9.4.7	Oversikt fra time 2 ved Hauemyr skole.....	113
9.4.8	Oversikt fra time 3 ved Hauemyr skole.....	116

* Til denne masteroppgaven er det også laget et vedleggshefte med alle transkripsjonene.

1 Innledning

Den første delen av dette kapitlet omhandler min motivasjon for å skrive denne masteroppgaven i matematikdidaktikk. I 1.2 vil jeg presentere og begrunne oppgavens forskningsspørsmål, før jeg i 1.3 vil gi en kort oversikt over strukturen av oppgaven.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Masteroppgaven tar utgangspunkt i en sammenligningsstudie av matematikktimer i Finland og Norge. Ved å sammenligne undervisningspraksisen mellom to eller flere land, mener vi at dette kan være med på å forbedre undervisningen for alle de involverte.

Motivasjonen for å gjennomføre en sammenligningsstudie med akkurat Finland, er med bakgrunn i de store forskjellene i prestasjoner blant elever fra disse landene. Det er blitt stadfestet dårlige prestasjoner blant norske elever i matematikk i to forskjellig internasjonale studier: TIMSS (2003) og PISA - undersøkelsen (2006).

Resultatene fra PISA- undersøkelsen fra 2006 (OECD 2007) viser at Finland med sine 548 poeng er på topp internasjonalt i matematikkferdigheter. Norge kommer dårligst ut i Norden med 490 poeng, som også er under gjennomsnittet blant OECD- landene (498 poeng). Disse funnene forsterkes av resultatene fra TIMSS – undersøkelsene som viser at nedgangen blant norske elever i matematikk har vært stor fra 1995 til 2003 (Grønmo m.fl, 2004).

Utgangspunktet var å se på ulike aspekter som kan være med på å snu denne trenden. Vi har derimot hele tiden vært bevisst på at forskjellene kunne skyldes mange faktorer, også det som ikke omfatter ulik undervisningspraksis. Disse kunne være alt fra kulturelle og sosiale forskjeller på lik linje som forskjell i selve læringsprosessen. For at ikke fokuset skulle bli for vidt, måtte vi spisse området som skulle undersøkes. Helt i starten av planleggingsfasen var vi inne på å sammenligne hvordan lærerne fra de ulike landene introduserte et emne innenfor matematikken. Vi fant fort ut at dette ville være vanskelig å gjennomføre med tanke på at de ulike emnene ble undervist på ulike perioder av året. Dermed bestemte vi oss for å ta utgangspunkt i en mer generell del av undervisningen som ikke er knyttet til et bestemt matematikkemne.

I undervisningspraksisen jeg har gjennomført fikk meg til å bli oppmerksom på det store potensialet for læring som var i interaksjonen og samspillet mellom lærer og elever. Høsten 2007 startet jeg på master i matematikdidaktikk ved Universitetet i Agder. To av kursene jeg gjennomførte, var *Læring og undervisning av matematikk* og *Forskningsmetoder i matematikdidaktikk*. Disse fagene introduserte meg for hvordan man kunne gå i dybden av den interaksjonen som foregår i klasserommet. I faget *Læring og undervisning av matematikk* gjennomførte vi et forskningsprosjekt som heter MERG (*Mathematical Education Research Group*). En del av forskningen besto i å observere en matematikkklasse med bruk av video og audioopptaker. Materialet ble transkribert slik at vi kunne gjennomføre en dypere analyse av undervisningen. Jeg la spesielt merke til hvordan den læreren jeg observerte brukte spørsmålene aktivt for at elevene skulle forstå matematikken som ble gjennomgått. Arbeidet med den 14. utgaven av MERG - prosjektet, gjorde at oppmerksomheten for bruken av spørsmål i undervisningen økte. Med dette som utløsende faktor, bestemte jeg og min

veileder oss for i hovedsak å fokusere på undervisningspraksisen og den interaksjonen som skjer i klasserommet mellom lærer og elev, der lærerens matematiske spørsmål og elevenes responser vil bli sammenlignet mellom Norge og Finland.

Intensjonen er å forsøke å forklare likheter og ulikheter i lærernes spørsmålsbruk og elevenes responser. For å kunne oppnå en dypere forståelse og bli mer bevisst på de ulike undervisningspraksiser som blir brukt. Det andre målet er å peke på pedagogiske implikasjoner basert på funnene i forskningen og komme med forslag som kan bli implementert i lærerutdanningen og kurs på master- og doktorgradsnivå i matematikdidaktikk.

Til nå har jeg i hovedsak benyttet entallsformen ”jeg” for å beskrive mine egne motivasjoner for å gjennomføre dette studie. Fra nå av vil jeg først og fremst benytte flertallsformen ”vi”. Dette er pga. at min veileder har medvirket i selve analyseprosessen og fordi at dette arbeidet er blitt gjort ved Universitetet i Agder med all materiell- og intellektuell støtte. I delkapitlet 3.4 vil jeg derimot benytte entallsformen p.g.a. at her vil beskrivningen av hvordan jeg gjennomførte innsamlingen av empirisk materiell.

1.2 Presentasjon av forskningsspørsmål

For masteroppgaven har vi valgt følgende forskningsspørsmål:

- Hvilken type spørsmål bruker de ulike lærerne i klasserommet?
- Hvilke ulikheter er det mellom typer av spørsmål i de to landene?
- Hvilken respons gir elevene til de ulike lærerspørsmålene i hvert klasserom?
- Hva er forskjellene i elevenes responser i de to landene?

Målet var for det første å sammenligne lærernes spørsmål med et matematisk innhold. Både hva hver enkelt av dem bruker og på eventuelle likheter eller ulikheter mellom lærerne fra Finland og Norge. Ved å sammenligne hver enkelt skole med hverandre, hadde vi som mål med å se om spørsmålsbruken kunne ha noen sammenheng med f. eks lærernes undervisningserfaring, øvingslærer, osv.

Deretter ville vi se elevenes responser i sammenheng med lærernes matematiske spørsmål: Hvilke typer responser var mest vanlig? Var det spesielle spørsmål elevene hadde større vansker med å besvare riktig enn andre? Svarte elevene alltid på spørsmål fra lærerne?

1.3 Oppbygning av oppgaven

I kapittel 2 har vi valgt å presentere tidligere forskning om interaksjonen som foregår i et klasserom og deretter bruken av lærerspørsmål og fremkalling av elevresponser i en undervisningssammenheng. I og med at dette er en sammenligningsstudie, har vi også valgt å nevne tidligere og betydningsfull forskning som består av et komparativ design. Kapittel 3 er viet en spesifisering av valg av metoder. Her vil hele prosessen fra innhenting av empirisk

materiell frem mot analysen bli gjennomgått i detalj for å kunne gi en best mulig oversikt over hele forskningsprosessen. I kapittel 4 vil vi presentere en kort beskrivelse av skolestrukturen og lærerutdanningen i de respektive landene. Analysen av datamaterialet kommer i kapittel 5. Her vil først hver enkelt skole bli analysert, før resultatene til slutt blir sammenfattet i en felles presentasjon for hvert av de to landene. Funnene som ble gjort i kapittel 5 vil bli diskutert og konkludert i kapittel 6. Her vil vi trekke konklusjoner ut fra de forskningsspørsmålene studie tar utgangspunkt i og sammenfatte disse med tidligere forskning. Selve oppgaven avsluttes i kapittel 7, der de pedagogiske implikasjonene vil bli presentert. Dette er hva vi mener kommer ut av dette arbeidet, med tanke på undervisning og for den videre forskningen.

2 Presentasjon av litteratur og forskning

I dette kapitlet vil vi presentere tidligere forskning som er relevant for vår oppgave. I 2.1 vil tidligere komparative studier bli studert. I 2.2 vil vi belyse hvordan interaksjonen mellom lærere og elever tidligere er blitt observert og analysert, før vi til slutt i 2.3 vil belyse tidligere forskning som omhandler bruken av lærerspørsmål og elevresponser.

2.1 Komparative studier

I 2.1.1 vil fokuset være på store internasjonale komparative studier som TIMSS og PISA. Deretter vil vi i 2.1.2 se nærmere på noen krysskulturelle og kryssnasjonale studier.

2.1.1 Internasjonale komparative studier

Det grunnleggende innenfor store komparative studier som TIMSS og PISA, er å måle og sammenligne elevenes prestasjoner.

I PISA – undersøkelsen fokuseres det først og fremst på nyttige sider ved fagene, og man søker å måle elevenes evne til aktivt å bruke sine kunnskaper og erfaringer. OECD (2006) ønsker gjennom PISA- undersøkelsen å få et svar på hvor godt skolen forbereder elevene på å møte de utfordringer de trolig vil møte i framtida. PISA- undersøkelsen blir gjennomført hvert tredje år, første gang i år 2000.

TIMSS kan karakteriseres som en læreplanbasert undersøkelse. Analyse av de forskjellige nivåene i læreplanen står sentralt i TIMSS og et av de viktigste kriteriene for utvelgelse av oppgaver til denne undersøkelsen, er at de er relevante i forhold til hva som undervises i majoriteten av deltakerlandene (Grønmo m.fl. 2004). Den første rapporten kom ut i 1995, mens de tre siste i 1999, 2003 og 2008.

Disse studiene har som fokus å sammenligne resultatene og dyktigheten til de ulike undervisningene. For å oppnå dette blir elevenes kunnskaper og kompetanse testet. Andre typer data blir også samlet inn for å kunne forstå og forklare de eventuelle forskjellene mellom landene på en bedre måte. Dette kan for eksempel være innhold i læreplaner, klassestørrelse eller en karakterisering av lærerutdannelsen. Dette er faktorer som ikke har direkte innvirkning på selve undervisningen. Häggström (2008) bruker termen *distal factors* som en benevnelse på disse faktorene. Faktorer som mer direkte har en innvirkning på selve undervisningen og læringsprosessen blir ikke tatt hensyn til i PISA- eller TIMSS - undersøkelsen. Disse variablene blir av Pong og Morris (i Häggström, 2008) kalt *proximal variables*. Når disse faktorene blir ignorert i store internasjonale komparative studiene, betyr det at selve interaksjonen og de faktorene som hver enkelt matematikklærer kontrollerer, er utelatt.

Med utgangspunkt i at hovedfokuset for undersøkelsene var rettet mot elevenes prestasjoner, vil resultatene fra slike studier først og fremst være viktig for utdanningspolitikere og ikke fullt like interessant for hver enkelt lærer og deres virke.

2.1.2 Krysskulturelle/nasjonale studier

Store internasjonale komparative studier, som for eksempel TIMSS og PISA, har ført til en økende interesse for krysskulturell/nasjonal forskning (*cross – cultural research*). Grunnen til dette var at forskerne ville finne ut av hva som kjennetegnet undervisningene i land med de beste prestasjonene og hva disse hadde til felles. De høye prestasjonene som ble stadfestet blant de østasiatiske land har gjort at spesielt amerikanske forskere har valgt å sammenligne undervisningene fra nettopp disse landene opp mot den amerikanske. De amerikanske lederne innenfor utdanning forutså at elevene ikke ville klare seg bra i store internasjonale komparative studier. Allerede før de endelige resultatene var lagt frem startet arbeidet med å diskutere hva grunnene var for at elevene presterte dårlig og hvordan denne tendensen skulle snu. De rådførte seg med eksperter innenfor matematikk og naturvitenskapelige utdanning, der de så på nye måter å studere selve prosessen som førte til læring.

Fra tidligere tider hadde det vært av stor interesse å samle inn informasjon av selve klasseromsinteraksjonen, men det var ikke enighet om hvordan dette skulle gjøres. Svaret de kom frem til, var å videoobservere lærernes undervisning i deres egne klasserom. Dette medførte at TIMSS – Video Study startet i 1993, som for første gang i historien skulle videoobservere et internasjonalt utvalg av matematikklærere i 8. klasse. Studien gikk ut på å sammenligne undervisningspraksisen til matematikklærerne i Japan og Tyskland med de amerikanske.

Stigler & Hiebert (1999) utga boken ”*The Teaching Gap*” som ble utledet av konklusjonene fra TIMSS Video Study. De mente at man måtte gå dypere i de matematiske emnene og hvordan disse ble behandlet for i det hele tatt å kunne separere den amerikanske undervisningen fra de landene som presterte best.

What, then, do the higher-achieving countries have in common? The answer does not lie in the organisation of classrooms, the kinds of technologies used, or even the types of problems presented to students, but in the way which teachers and students work on problems as the lesson unfolds. Stigler & Hiebert (i Häggström, 2008, s. 44).

Et annet studie ved navn ”*The Learner`s perspective study*” (LPS) ble designet på lik linje med TIMSS – Video Study for å kunne sammenligne undervisningspraksis fra ulike land. Studien hadde som hovedmål å undersøke praksisen i matematikklasserom på en mer omfattende måte enn de tidligere internasjonale studiene. Det som først og fremst skiller denne fra TIMSS - Video Study, er at den ikke isolert sett kun ser på lærernes undervisningspraksis, men også hvordan denne blant annet oppstår og hvilke innvirkninger den har på elevenes praksis.

In studying the diversity of ways in which students perceive and respond to a particular teacher action, it is helpful to know how prevalent that action is within the body of teaching practice commonly evident in the eighth grade mathematics classrooms of that country. (Clarke, 2006, s. 3)

Prosjektet var i utgangspunktet designet for å undersøke nasjonale normer av studentenes prestasjoner og lærerstrategier med en dyptgående analyse av matematikklasserom i Australia, Tyskland, Japan og USA. Siden begynnelsen har nye forskerteam fra andre land sluttet seg til LPS. Boken til Clarke (2006) tar utgangspunkt i utredningen til 12 forskerteam fra ulike land. Disse er; Australia, Kina, Tsjekkia, Tyskland, Israel, Japan, Korea, Filippinene, Singapore, Sør-Afrika, Sverige og USA. Denne kombinasjonen av land gir en god representasjon for å

kunne sammenligne utdanningstradisjonene i Europa, Asia og Amerika også med utgangspunkt i skolesystemer med god velstand og de med mindre god.

I vår studie er hovedinteressen å se på den interaksjonen og de samtalene som foregår i et matematikklasserom mellom lærer og elev. Derfor vil vi først presentere teori om hvordan disse analysene tidligere er blitt gjennomført.

2.2 Observasjoner og analyse av samtaler i klasserommet

Mange forskere fra ulike felt har opp igjennom tiden samlet inn data fra skoleklasser, men frem til 1970 – årene har de vist liten interesse i å undersøke interaksjonen eller samtalene som forekommer i klasserommet. Siden har ulike grupper av sosiale forskere blitt involvert i studier som baserer seg på samtalene mellom læreren og elevene i et klasserom (Edwards & Mercer, 1987). Dette har etter hvert ført til ulike tilnæringer for observasjon og analyse av samtalene som foregår i et klasserom (Mehan, 1979).

Som en sosiologisk tilnærming har Mehan (op.cit) kategorisert organiseringen av interaksjonen mellom lærer og elev i et klasserom. I boken beskrives den sosiale organiseringen i klasserommet ut ifra et sekvensielt - og hierarkisk utgangspunkt. Den sekvensielle refererer til selve flyten av timen fra start til slutt, mens den hierarkiske organisering tar utgangspunkt i de ulike komponentene en klassesstime består av.

Den sekvensielle organiseringen tar utgangspunkt i både de verbale og ikke-verbale vekslingene mellom læreren og elevene i en klasse, fra timen starter til den er slutt. Et vanlig mønster som er blitt identifisert består av en handling fra læreren, så av en elev og så læreren osv. Handlingene blir samlet i sekvenser av interaksjon mellom lærer og elever. Hver sekvens består i hovedsak av tre deler; *initiation act*, *reply act* og *evaluation act*. En handling blir initiert av en deltaker av klassen, oftest av læreren (81,1 %), den blir så fulgt opp av en verbal- eller ikke-verbal respons, oftest av en elev, som igjen blir fulgt opp av en evaluering som naturlig nok i de aller fleste tilfellene kommer fra læreren.

Læreren og elevene jobber sammen om å skape slike sekvenser av interaksjon. Disse kan betjene ulike funksjoner i klasserommet. *Directives* engasjerer deltakerne i den gitte sekvensen i å gi eller motta prosedural og forberedende instruksjoner. *Informatives* presenterer informasjon til deltakerne, og er ofte info om hva som skal skje eller hva som har skjedd i timen. *Elicitation* engasjerer deltakerne i å utveksle akademisk informasjon. Disse sekvensene foregår i hovedsak i instruksjonsfasen og er der selve læringen skjer. *Directives* og *informatives* forekommer i hovedsak i starten og slutten av timen, mens *elicitation* i selve læringsfasen.

Som en hierarkisk organisering består klassesstimen av interaksjonelle enheter med økende størrelse, der *initiation act*, *reply act* og *evaluation act* er enkeltstående handlinger som blir samlet i de interaksjonelle sekvensene *directives*, *informatives* og *elicitation*. De interaksjonelle sekvensene innenfor *elicitation* blir så samlet i ulike emnerelaterte sett, *topically related set*, som danner den pedagogiske fasen av timen, *Instructional Phase*. Sekvensene av *directives* og *informatives* danner åpningsfasen og slutfasen. Samlinger av de ulike fasene resulterer i en klassesstime, *lesson*.

Som en lingvistisk tilnærming organiserte Sinclair & Coulthard (1975) i likhet med Mehan (op.cit) samtalene i klasserommet hierarkisk. De fastslo også at den største andelen av timen består av sekvenser som inneholder rettleiding, informering eller frembringning av en respons (*directives, informatives* og *elicitation*). De utviklet et skjema for å kunne analysere og kategorisere strukturen av samtalene i et klasserom. Deres primære interesse var ikke pedagogisk rettet, men brukte klasserommet som en passende arena for forskningen. Skjemaet tar utgangspunkt i å kunne kategorisere samtalene ved hjelp av de hierarkiske overskriftene: *Lesson, transaction, exchange, move* og *act*. På denne måten består en *lesson* av en eller flere *transactions*, som igjen består av en eller flere *exchanges* osv.

Forskjellen mellom Mehan (1979) og Sinclair & Coulthard (1975) sin behandling av interaksjonen i klasserommet, var at Sinclair & Coulthard fokuserte mest på grammatiske kjennetegn og forskjeller mellom ulike former av kommunikasjon, mens Mehan (op.cit) identifiserte funksjonen til ytringen i samtalen. Et eksempel på denne forskjellen, var at Sinclair & Coulthard (op.cit) skilte mellom *directives* og *elicitation* basert på formen av respons, der *elicitation* krever en verbal respons, mens *directives* krevde en ikke-verbal handling. Mehan (op.cit) brukte ikke dette skillet og mente at en respons på en *elicitation* også kan være at elevene gir deres resonnementer med ikke-verbale midler, for eksempel ved å peke.

2.2.1 I-R-F / I-R-E

Mange forskere har ved observasjoner og analyser av interaksjonen i klasserommet identifisert en samtalestruktur mellom lærerne og elevene som er særlig fremtredende. Denne består av en initiering, *initiation*, av lærere og som vanligvis er i form av et spørsmål. Deretter blir initieringen fulgt opp av en respons, *response*, fra eleven som igjen blir fulgt opp av en tilbakemelding fra læreren, *feedback*. Denne trepartsstrukturen er blitt identifisert i så mange studier som går på interaksjonen i klasserommet at den har fått en egen benevnelse. Sinclair & Coulthard (op.cit) bruker benevnelsen I-R-F (*Initiation-response-follow-up/evaluation – structure*), mens Mehan (op.cit) benytter seg nesten av den samme, men bruker termen *evaluation* isteden for *follow-up*. Lemke (1985) kaller denne trepartsstrukturen for *triadic dialogue*.

Cazden (1988) identifiserte også sekvenser som ikke fullt ut var IRE, men bare var IR. I disse tilfellene manglet tilbakemeldingen fra læreren. Hun går langt når hun mener at IRE – strukturen er det mest vanlige mønsteret på en klasseromssamtale på alle nivåer i skolen, der initieringen, *initiation*, vanligvis har form som et spørsmål. Mehan (op.cit) fant ut at hele 53 % av alle de lærerinitierte sekvensene tilpasset seg denne kombinasjonen av interaksjon.

Når det kommer til evalueringen av betydningen av denne formen for klasseromssamtaler, er det en viss uenighet blant forskerne. Sinclair & Coulthard (op.cit) for eksempel mente at IRF - strukturen er en god metode for klasseromsinteraksjon med mindre det er en god grunn for å gjøre det annerledes. Nesten det samme påsto Cole (1985) når han sier at denne trepartstrukturen er ”*quite nicely designed*” for at lærerne skal kunne oppnå målene for undervisningen.

Pimm (1987) mener at IRF – strukturen kan brukes som et virkemiddel av lærerne til å beholde kontroll over samtalene, men kan også gjøre at spesielle responser underkjennes eller blir ignorert.

Noen forskere har derimot vært mer kritiske til for mye bruk av denne trepartsstrukturen. Kritikken har først og fremst gått ut på at de mener lærerne tar for mye kontroll over samtalene i klasserommet noe som vil gå ut over elevenes aktive deltakelse. Lemke (1990) har blant annet anbefalt lærerne å ikke bruke *triadic dialogue* for ofte og argumenterte med at det var ”overused in most classrooms because of a mistaken belief that it encourages maximum student participation” (s.168). Wells (1999) hadde en mer åpen konklusjon og mente at hvis man skulle bestemme om bruken av denne spesielle strukturen enten var bra eller dårlig, måtte man ta utgangspunkt i hver enkelt anledning der *triadic dialogue* blir benyttet og se på selve formålet og de overordnede målene for at akkurat denne varianten av dialog blir brukt.

Vår studie går ut på å se på de to første leddene i denne trepartsstrukturen, der vi innenfor initieringen (*initiation*) vil fokusere på lærerens spørsmål før vi så ser på elevenes respons. I de sekvensene som oppfyller hele IRF/E – strukturen, vil vi ikke vektlegge lærernes evaluering av elevenes responser. Videre i teorigapitlet vil vi ser nærmere på tematikken rundt lærerspørsmål og elevresponser.

2.3 Lærerspørsmål og elevresponser

I 2.3.1 vil vi se nærmere på hvordan klassifiseringen av spørsmålene er blitt gjort i tidligere studier. Deretter vil vi i 2.3.2 fokusere på hvordan spørsmålene blir benyttet i et klasserom. Tilslutt skal vi i 2.3.3 se nærmere på forskning der utgangspunktet er å se på sammenhengen mellom spørsmålets kognitive nivå og elevenes utbytte.

2.3.1 Klassifisering av spørsmål

Ulike taksonomer er blitt utviklet av personer fra forskjellige forskningsfelt for å kunne gi en beskrivelse på de ulike kognitive prosessene som foregår hos elevene (Christenbury & Kelly, 1983).

Gall (1970) mente at det er en svakhet i denne tilnærmingen for å kunne gjennomføre slike klassifiseringer. Grunnen til dette er at disse prosessene er *inferential construct*, noe som gjør at de da ikke kan bli observert direkte. For å håndtere dette problemet ble det mer vanlig at forskerne heller fokuserte på hvilke kognitive prosesser hos elevene læreren var ute etter.

En av de mest kjente har blitt utviklet av Benjamin Bloom med medarbeidere og er kjent under navnet *Bloom`s Taxonomy* (Bloom mfl, 1956). De forsøkte å fastsette de ulike læringsfasene fra enkel til mer kompleks, som baseres på at flere enkle *behaviours* kan sammenfattes å forme en mer kompleks *behaviour*.

...our classifications may be said to be in the form where behaviours of type A form one class, behaviours of type AB form another class, while behaviours of type ABC form still another class. If this is the real order from simple to complex, it should be related to an order of difficulty such that problems requiring behaviour A alone should be answered correctly more frequently than problems requiring AB. (Bloom mfl., 1956, s. 18)

Taksonomen kan dermed sies å være hierarkisk organisert og er delt inn i 6 ulike nivåer av teoretiske ferdigheter elevene trenger.

1. Kunnskap (*Knowledge*).
Dette er det laveste nivået i taksonomen og involverer at elevene skal kunne fremkalle en spesifikk informasjon som enten kan være gjenkalling av fakta, symboler, metoder, prosesser eller strukturer.
2. Forståelse (*Comprehension*).
Refererer til at elevene skal vise en forståelse eller tydeliggjøring av fakta. Dette kan bidra til at de gir en spesifikk informasjon i en annen form. Dette kan for eksempel være at elevene uttrykker et verbalt matematisk problem i symboler.
3. Anvendelse (*Application*).
Refererer til at elevene anvender allerede kjente begreper, prosedyreregler eller generaliserte metoder i nye konkrete situasjoner og problemer.
4. Analyse (*Analysis*)
På dette nivået skal elevene forstå hvorfor realiteten er som den er, noe som gjør dem kompetente til å kunne identifisere og forstå hovedelementene i en samtale, prosess eller en serie av hendelser.
5. Syntetisere (*Synthesis*)
Her skal elevene utvikle forbindelser mellom ulike elementer og kombinere dem på en slik måte at de ser et mønster eller struktur som ikke var der fra før.
6. Evaluere (*Evaluation*)
Refererer til at elevene kritisk skal bruke deres kunnskaper til å fastslå kvaliteten av ulike typer informasjon.

Blooms taxonomy har vært veldig innflytelsesrik for ulike typer klasseromsundersøkelser og har hatt stor verdi i planleggingen av differensiert instruksjon (Davis & Tinsley, 1967).

Den er også blitt brukt som utgangspunkt i utviklingen av skjemaer for kategorisering av ulike typer av spørsmål, der klassifiseringen er basert på den intellektuelle mentale aktiviteten som er nødvendig for at en person skal kunne formulere et svar (Vogler, 2005). I Blooms definering av hver kategori ble det brukt eksempler på lærerspørsmål som krevde en spesifikk tenkning hos elevene. Med dette som utgangspunkt blir *taxonomy of education objectives* overført i en ny retning som *taxonomy of questions* i boken til Sanders (1966). Denne var bygget på en hypotese om at læreren kunne lede elevene til alle typer av tenking gjennom grundig bruk av spørsmål og problemer. I Sanders bok er kategorien *knowledge* kalt *memory* og *comprehension* kalt *translation*. *Taxonomy of questions* har til hensikt å gi lærerne kunnskap av formålet til de ulike typene av spørsmål, slik at de blir mer sensitive for anledningene for flere typer tenking.

Med å analysere lærernes bruk av spørsmål i en klasseromssituasjon mente Bernadowski (2006) at man får muligheten til å forstå hvilken undervisningspraksis hver enkelt verdsetter og benytter seg av. Davis & Tinsley (1967) utviklet en generell plan for kategorisering av både lærerens og elevenes spørsmål. Dette programmet ble kalt *Teacher – Pupile Question Inventory* (TPQI) og besto av ni spørsmålskategorier. Syv av disse tok utgangspunkt i *Blooms taxonomy* og formuleringene til Sanders (1966). De to siste spørsmålskategoriene, *affectivity*

og *procedure*, var ikke kognitive spørsmål, men var mer rettet mot følelser og selve organiseringen av timene.

Brown (i Anna Brandström, 2005) beskriver blant annet hvordan lærere kan implementere taksonomen i planleggingen av strategi og hvilken type spørsmål som skal brukes. Noen av forslagene er som følger:

- Bruke taksonomen til å forberede de spørsmålene du vil gi til elevene i en undervisningstime.
- For å kunne sjekke at noen av spørsmålene er av høyere orden og at elevenes responser er det samme.
- Bruke taksonomen til å sjekke typer av spørsmål du bruker i lekser eller prøver.

I andre studier som går ut på kategoriseringen av spørsmål, skiller mange forskere mellom lavere ordens og høyere ordens kognitive spørsmål. Spørsmål av lavere og høyere orden er blitt beskrevet og definert i mange ulike studier. Selve utformingen av definisjonene varierer en del. De blir blant annet definert både med utgangspunkt i om det svaret lærerne søker allerede er kjent i forkant av selve spørsmålet eller hva slags tenking som kreves av elevene for å kunne besvare.

Lavere ordens spørsmål blir definert av Golkar (2003) som de spørsmålene der læreren allerede vet svaret i forkant av spørsmålsstillingen. En annen type definisjon som går mer på den mentale tenkingen som er nødvendig for at elevene skal kunne besvare spørsmålet, er foreslått av Barden (1995), som definerer lavere ordens spørsmål slik; ”*as those that require more than simple recall*” (s. 423). Definisjonen benyttet av Matthiesen (2006), er mer utfyllende og kan nesten betraktes som en sammenfatting av de to foregående.

Low-order questions were defined as those requiring a yes/no answer, any type of procedural question, or those questions that came about by teacher guidance and resulted in a one-word answer. Low-order questions were those that the teacher knew the answer to before they were asked, were more direct, and required a specific one or two word answer. (Matthiesen, 2006, s. 27)

Pimm (1987) sammenligner spørsmål av lavere orden, der ett – ordsvar er tilstrekkelig, med en øvelse som ofte er blitt brukt i leseundervisningen, som kalles *cloze procedure*. Denne øvelsen går ut på å få elevene til å fylle inn de ordene som læreren har tatt vekk og dermed mangler i selve teksten.

Golkar (2003) definerer høyere ordens spørsmål som de spørsmålene lærerne ikke kan forutsi et spesifikt svar. Barden (1995) definerer spørsmål av høyere orden, i likhet med lavere ordens spørsmål, ut fra den mentale tenkingen elevene må benytte for å kunne besvare spørsmålene. Høyere orden spørsmål blir definert på følgende vis: ”*as those that require more than simple recall*” (s. 423).

Matthiesen (op.cit) har, i likhet med beskrivelsen og kodingen av lavere orden spørsmål, definert spørsmål av høyere orden mer utfyllende enn de to foregående.

High-order questions were those considered to require analysis, application or explanation of the idea in question. Therefore, when the teacher asked a question that required the student to give more than a one or two word answer, it was coded as higher order.

... *High-order questions also require the student to explain their thinking or a process used to answer the question. These questions involved an answer that the teacher was not predisposed to expect ahead of time.* (Matthiesen, 2006, s. 26).

Høyere ordens spørsmål er ofte blitt sammenlignet med de spørsmålene som Bloom mfl (1956) beskriver innenfor de kognitive nivåene: Anvendelse (*application*), analyse (*analysis*), syntetisere (*synthesis*), evaluere (*evaluation*). For at disse spørsmålene skal kunne bli besvart av elevene, kreves det en viss ferdighet i kritisk tenking. De to første kategoriene i *Blooms taxonomy*, kunnskap (*knowledge*) og forståelse (*comprehension*), krever derimot ikke de samme ferdighetene i kritisk tenking, som gjør at spørsmål av lavere orden ofte blir sammenlignet med disse (Bissell & Lemons, 2006).

Andre forskere viser til høyere og lavere orden spørsmål gjennom andre navn. Lavere ordens spørsmål har også blant annet blitt referert i litteraturen som *factual* (Sahin & Kulm, 2008), *closed* (Tsui, 1995), *name/state* (Kawanaka & Stigler, 1999) og *display* (Brock, 1986). Høyere ordens spørsmål har på samme måte hatt ulike termer som for eksempel; *describe/explain* (Kawanaka & Stigler, 1999), *open* (Tsui, 1995) og *referential* (Brock, 1986)

Den kategoriseringen av spørsmål som er blitt beskrevet til nå, bortsett fra Matthiesen (2006), er basert på undervisningssituasjoner i andre fag enn matematikk. Kawanaka & Stiegler (1999) og Myhill & Dunkin (2002) tok derimot utgangspunkt i de spørsmålene som ble brukt av lærerne i et matematikklasserom.

Kawanaka & Stigler (op.cit) gjennomførte to studier med utgangspunkt i datamaterialet fra *TIMSS-video study*, der et av hovedfokusene var å sammenligne hvilken type spørsmål som ble brukt av tyske, japanske og amerikanske lærere. I deres første studie ble lærerens spørsmål delt inn i 3 ulike grupper; *yes/no*, *name/state* og *describe/explain*. Disse ble fastslått ut ifra de kognitive kravene av lærerens spørsmål. De to første kategoriene ble vurdert som spørsmål av lavere orden, mens den siste som spørsmål av høyere orden. I deres andre studie var fokuset rettet mot hvilke mål lærerne hadde for å stille spørsmål av høyere orden (*describe/explain*). Spørsmålene av høyere orden ble så delt inn i 5 ulike kategorier:

- *Analysis/conjecture*: spørsmål der læreren anmoder at elevene analyserer, syntetisere, antagelse eller evaluering. Disse kan være på formen; "hva la du merke til?".
- *Solution steps*: spørsmål der læreren får elevene til å forklare neste steg for å løse et gitt problem eller for å komme videre i en gitt matematisk situasjon. Disse kan være på formen; "hva gjør vi nå?".
- *Used methods*: spørsmål der læreren får elevene til å forklare sin egen prosedyre som blir brukt til løse et gitt problem. Disse kan være på formen; "hvordan gjorde du det?".
- *Reasons*: spørsmål der læreren ber om begrunnelse hvorfor noe er sant eller ikke sant, hvorfor noe går eller ikke går, eller hvorfor noen gjorde det eller ikke gjorde.
- *Other*: spørsmål der læreren søker annet informasjon.

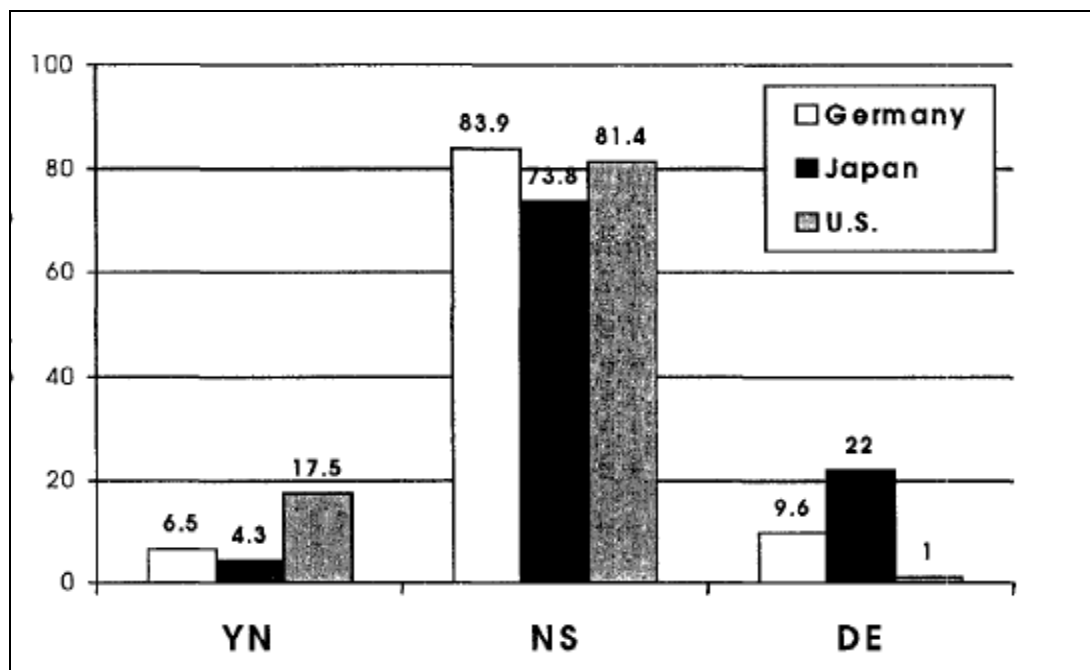
Myhill & Dunkin (2002) deler åpne spørsmål (*open question*) og lukkede spørsmål (*closed question*) inn i flere kategorier i henhold til hvilken funksjon den har i klasserommet. Åpne spørsmål blir delt inn i spekulative spørsmål (*speculative questions*) og prosessspørsmål (*process questions*). Spekulative spørsmål frembringer svar hos elevene som ikke er forhåndsbestemt og som ofte vil være en mening, hypotese, tanke eller en ide. Prosessspørsmål får elevene til å frembringe forståelse av læringsprosessen eller forklare deres tenkning. Lukkede spørsmål blir delt inn i prosedyrespørsmål (*procedural questions*) og faktaspørsmål

(*factual questions*). Prosedyrespørsmål blir relatert til selve organiseringen og ledelsen av skoletimen. Faktaspørsmål krever, i motsetning til spekulative spørsmål, et svar fra elevene som allerede er bestemt av læreren før han stiller spørsmålet.

2.3.2 Bruken av spørsmål i skolen

Bruken av lærerspørsmål i klasserommet har en lang og ærverdig historie, datert helt tilbake til den greske filosofen Socrates da han brukte en spørsmålsmetode som utfordret til antakelser, avsløre motsigelser og som ledet til ny kunnskap og forståelse (Bernadowski, 2006). Gjennom alle tider har lærerspørsmål fortsatt å være en vital del av klasseromsinstruksjoner. Så populær har bruken av spørsmål vært at Cotton (i Bernadowski, 2006) fant ut at lærerne bruker et sted mellom 35 til 50 prosent av deres instruksjonstid til å skape seksjoner som inneholdt spørsmål av en eller annen form. Levin & Long (i Ellis, 1993) indikerte at lærere benytter seg av så mange som mellom 300 og 400 spørsmål i løpet av en skoledag.

Kawanaka & Stigler (1999) så også i sin sammenligningsstudie på hvordan antallet spørsmål av høyere og lavere orden fordelte seg i matematikklassene i Tyskland, Japan og USA. Resultatene viste at ikke alle klassesetimer inneholdt spørsmål av høyere orden (*describe/explain*), men at det gjennomsnittlige antallet var 5.9 i Tyskland, 6.5 i Japan og 3.3 i USA. Figuren under viser det gjennomsnittlige resultatet fra hvert land i hvordan spørsmålene ble kategorisert innenfor de tre gruppene; *yes/no*, *name/state* og *describe/explain*.



Figur 1: Fordelingene av spørsmålstypene (Kawanaka & Stigler, 1999, s. 263)

Name/state var den mest brukte spørsmålskategorien i alle de tre respektive landene. Tyske lærere benyttet seg av flest *name/state* spørsmål, mens prosentandelen av *yes/no* spørsmål var betydelig større blant de amerikanske lærerne. Japanske lærere benyttet i en særklasse mest *describe/explain* spørsmål enn både de tyske og spesielt de amerikanske.

Lærere bruker spørsmål aktivt i en lærings situasjon av ulike grunner. I boken ”*Teaching, questioning and learning*”, lister Morgan & Saxton (1991) opp noen av disse:

- Bruken av spørsmål hjelper læreren med å holde studentene aktivt involvert i timen.
- Studentene får mulighet til å uttrykke seg åpent om deres ideer eller tanker når de svare på spørsmål.
- Spørsmål til medelever gjør det mulig å høre ulike forklaringer på et innhold.
- Spørsmålsspørring hjelper læreren til å holde gangen i undervisningen og dempe elevenes oppførsel.
- Spørsmål til elevene hjelper læreren til å vurdere elevenes læring og revidere deres time hvis det er nødvendig.

Ellis (1993) mente at lærerne brukte spesielt spørsmål av lavere orden som et virkemiddel for å unngå at rytmen i timen ble for langsom, bevare oppmerksomheten til elevene og beholde kontrollen i klasserommet.

Det er bred enighet blant forskerne at rett bruk av spørsmål kan være med på å øke elevenes ferdigheter både innenfor matematikk og andre emner. Feil bruk av typer og strategier av spørsmål kan derimot ha en mer negativ innvirkning på elevene. Bly (i Bernadowski, 2006) mente at bruken av spørsmål hadde potensialet til å lette læringsprosessen hos elevene, men ved feil bruk kan i verste fall føre til at elevene blir forvirret. Dette kan gjøre at enkelte elever i noen tilfeller kan føle seg utsatt og dum, som i verste fall kan gjøre at elevene lettere kan gå til det skrittet å unnvære og møte til timene.

Mason (2000) mener at det er viktig at lærerne må variere typene av spørsmål i sin undervisning. Hvis de samme typene av spørsmålene blir brukt om og om igjen, kan dette føre til at elevene rett og slett blir så vant til disse at det lett kan føre til kjedsomhet og frustrasjon. I verst fall kan elevene få inntrykk av at disse spørsmålene demonstrerer hele omfanget av hva matematisk tenking handler om. Dermed er det viktig at læreren benytter seg av ikke-standardiserte spørsmål som bygger på kritisk tenking. De aller første gangene slike spørsmål blir benyttet har en tendens til å sette elevene ute av spill. Etter en tid med mindre og mindre direkte rettledning begynner elevene å bli vant med disse. Målet med dette er å få elevene til å kunne på en bedre måte benytte seg av effektive måter å tenke i arbeidet med matematikk.

Wood (i Wells, 1999) anklaget lærerne for å spørre for mange spørsmål, og da spesielt den varianten som de allerede visste svaret på. Hvis lærerne virkelig ville høre hva elevene tenker og oppriktig oppmuntre dem til selv å stille spørsmål, skulle lærerne ikke kontrollere samtalene i så stor grad. Dette vil gjøre at elevene får en større mulighet til å tiltre en åpnere rolle.

2.3.3 Kognitiv verdi av spørsmål

Det er fagmessig overensstemmelse at lærerens spørsmål har stor innvirkning på kvaliteten og kvantiteten av elevenes prestasjoner (Winne, 1979). Cole & Williams (i Brock, 1986) antydde at det var en sterk og positiv relasjon mellom det kognitive nivået på lærerens spørsmål og det kognitive nivået, lengden og syntaktisk kompleksitet av elevenes responser. Nesten den samme oppfatningen finner vi hos Davidson (i Filippone, 1998), som mener at lærerne har stor innflytelse på hvilke kognitive tankenivå elevene skal benytte. Dette gjør at lærerne har en

stor mulighet for å bedre undervisningen med tanke på kritisk tenking, som her defineres som en tenkeprosess som går utover enkel besvarelse eller fremkalling av fakta.

McKendry mfl. (2002) mente at mangel på ferdigheter i kritisk tenking innebar at elevene ikke er i stand til å anvende passende resonnementer utover den mest overflatiske for å finne løsninger når de får presentert nye problemer som ofte kan være forbinde med konkrete ting fra hverdagen. Fitzpatrick (i Hand mfl, 2002) påpekte at lærere som ikke bruker noen, eller for få, spørsmål av høyere orden, forsømmer elevenes mulighet til å utvikle kritisk tenking.

Studie av Gall (1972) konkluderte med at lærerne skulle vektlegge og prøve på best mulig måte å fremheve kritisk tenking hos elevene, enn bare å fokusere på at de skal lære seg spesifikke fakta. Dette tilsa ikke at lærerne ikke skulle benytte seg av spesifikke faktaspørsmål, for disse måtte brukes som hjelpemiddel for å bringe frem den basiske informasjonen elevene trenger for å kunne besvare spørsmål av høyere orden.

Forskningen før 1970, med utgangspunkt i lærerens spørsmål, dreide seg først fremst om kategoriseringen av de ulike spørsmålstypene læreren brukte. På 1970-tallet ble fokuset endret til å heller se på relasjon mellom det kognitive nivået på spørsmålet og hvilke utbytte det hadde for elevenes prestasjoner. Dette var først og fremst studier som sammenlignet høyere vs. lavere ordens spørsmål (Winne, 1979). Studiene som ble gjennomført viste sprikende resultater, der noen fant en økning i elevenes prestasjoner når flertallet av spørsmålene lærerne brukte var av høyere orden (Buggey, 1972; Aagard, 1973), studie til *Stanford Program on Teaching Effectiveness* (i Winne, op.cit) viste en negativ effekt, og et som ikke kunne finne noen forskjeller (Riley, 1979).

Buggey (op.cit) gjennomførte en studie som så på effekten to undervisningsteknikker hadde på læring. Den ene bestod i at lærerne benyttet 70 % spørsmål av lavere orden og 30 % høyere orden (behandling A), mens den andre benyttet seg av det motsatte forholdet (behandling B). Det ble også brukt en kontrollgruppe (behandling C). 108 andreklasseselever ble fordelt tilfeldig i de ulike gruppene og der de deretter fikk seks uker med instruksjon fra erfarne lærere. To tester ble gjennomført for å måle elevenes prestasjoner, den første etter den 3. uken og den siste etter den 6. uken. Resultatene viste at prestasjonene etter en introduksjon med 70 % høyere ordens spørsmål og 30 % lavere gav en større effekt i elevenes prestasjoner enn motsatt rekkefølge.

Aagard (1973) fant i sin studie den samme sammenhengen mellom elevenes prestasjoner etter høyere og lavere orden spørsmål blant 1. klasser i kjemi på videregående. 14 lærere fikk utlevert et manuskript over planleggingen av de totalt elleve timene om radioaktivitet, der det sto beskrevet hvilke type spørsmål de skulle benytte seg av. Tre forskjellige utgangspunkt ble benyttet:

- 4 lærere skulle ikke benytte seg av spørsmål.
- 5 lærere skulle bruke 310 spørsmål av lavere orden (knowledge question).
- 6 lærere skulle bruke 250 spørsmål av høyere orden.

Elevene gjennomførte samme *multiple-choice test* både før og etter seksjonene med timene. Resultatene fra testen i etterkant som kartla elevenes fremgang, viste at det var gruppen der det ble brukt 310 spørsmål av lavere orden som hadde den aller laveste skåren og fremgangen. Gruppen der læreren ikke benyttet seg av noen spørsmål endte opp i midten. Den med aller høyest skår og fremgang var gruppen der det ble benyttet spørsmål av høyere orden.

Stanford Program on Teaching Effectiveness (i Winne, 1979) som er nevnt før, var et team av forskere som involverte fire lærere til å bruke to uker på å forberede undervisning av ni økologitimer til 408 sjetteklasseelever. Lærerne skulle bruke to ulike design på hvordan typer spørsmål som skulle brukes:

- To lærere skulle benytte seg av 60 % høyere ordens spørsmål og 40 % av lavere orden. Det skulle i tillegg være minst tre sekunder responstid på hvert spørsmål.
- De to siste lærerne skulle benytte seg av 15 % høyere ordens spørsmål og 85 % faktaspørsmål. I tillegg skulle responstiden være kortere (1 sekund).

En pretest og to posttester ble gitt for å måle utbyttet hos elevene. Analysen viste at vedvarende bruk av lavere ordens spørsmål (*fact question*) fremmet bedre læring av både ren fremkalling av fakta og mer tenking på et høyere kognitiv nivå.

Riley (1979) som også er nevnt før, tok utgangspunkt i 32 lærere fordelt på 1. til 5. klasse for å se hva forskjellige spørsmålsstrategier har å si på elevenes prestasjoner. Lærerne ble fordelt på tre forskjellige nivåer med utgangspunkt i forskjellige spørsmålsstrategier:

- *High question level*: elevene i denne gruppen blir undervist ut ifra en forberedt time med spørsmål som ble bedømt til å være over *knowledge level*.
- *Low question level*: elevene blir her undervist med bruk av spørsmål som alle er bedømt til å være innenfor det laveste nivået i *Blooms taxonomy, knowledge level*.
- *Mixed question level*: elevene i denne gruppen blir undervist ut ifra en forberedt time der *low question* og *high questions level* blir brukt like mye.

Resultatene viste ingen klare forskjeller mellom de tre nivåene av spørsmålsstrategi når det gjaldt elevenes prestasjoner.

Et viktig studie gjennomført av Ellis (1993) ble det konkludert med at lærerne på barneskolen skulle stille spørsmål som får elevene til å gjenkalle fakta (*factual recall questions*) for å forsterke deres kognitive ferdigheter innenfor feltet. Når bruken av spørsmål av høyere orden først skal skje, er det viktig at elevene er i stand til å engasjere seg i tenking på et høyere nivå. Sannsynligheten for dette vil øke parallelt med elevenes alder. Dermed er det viktig å ikke benytte seg i så stor grad av høyere ordens spørsmål før elevene har nådd pubertetsalder.

3 Metode

I det følgende kapitlet beskriver og drøfter vi de metodene som vi har brukt for innsamling, bearbeidelse, kategorisering og analysering av empiri. Utgangspunktet for studiet var å se på hvilken type spørsmål lærerne brukte i de ulike klassene og hvilken respons elevene gav. Resultatene ble da sammenlignet for å kunne finne noen forskjeller.

3.1 Metodisk tilnærming

Det metodologiske utgangspunktet for denne oppgaven er et komparativt case-studie. Case-studie er en måte å utforske et empirisk emne ved å følge et sett med fastsatte prosedyrer. Fokuset for analysen er ofte rettet mot en eller flere enheter som representerer studiens case(s). Dette kan være enten visse personer, grupper eller organisasjoner, men er i vår studie forbeholdt hele klasser som gruppe. Det kan være ulike typer case-studier, men har en felles definisjon. Yin (2003) foreslo følgende: *"The essence of a case study, the central tendency among all types of case study, is that it tries to illustrate a decision or set of decisions: why they were taken, how they were implemented, and with what result"*.

Etter at vi hadde benyttet oss av enkle case-studier for å kunne analysere hver klasse, tok vi i bruk et komparativ design for å kunne finne likheter og ulikheter mellom landene i lys av problemstillingene.

Komparativ case-studie tar utgangspunkt i bruken av to eller flere identiske cases. De mest åpenbare formene for slike studier finner man i krysskulturelle og kryssnasjonale forskning som ifølge Hentrais (i Bryman, 2004) forekommer når:

When individuals or teams set out to examine particular issues or phenomena in two or more countries with the express intention of comparing their manifestations in different socio-cultural settings (institutions, customs, traditions, value systems, life styles, language, thought patterns), using the same research instruments either to carry out secondary analysis of national data or to conduct new empirical work. The aim may be to seek explanations for similarities and differences or to gain a greater awareness and a deeper understanding of social reality in different national contexts.
Hentrais (i Bryman, 2004, s. 53)

3.2 Metode for datainnsamling

I denne oppgaven har vi benyttet oss av en etnografisk tilnæringsmåte for datainnsamling. Mertens (1998) beskriver etnografisk forskning som å beskrive og analysere handlinger og holdninger i et samfunn. Wiersma (2000) mener at innsamlingen av data tar plass i den naturlige settingen og fokuserer på prosesser i et forsøk på å opprettholde et holistisk bilde. Vi observerte lærerne og elevene i sine naturlige omgivelser der vi som observatør deltok i minst mulig grad. At metoden er holistisk betyr at innhentingen av datamateriell bygger på et helhetlig bilde og ikke sporadiske perioder.

Bryman (2004) definerer etnografi som en forskningsmetode der de deltakende observatørene ser nærmere på en gruppe over en lengre tidsperiode der de blant annet observerer

oppførslene/adferd, hører på hva som blir sagt i samtalene og stiller spørsmål. I vår studie gjennomførte vi videoobservasjon av tre klesstimer fra hver skole. Han mente også at en typisk etnograf vil samle inn ytterligere data gjennom intervjuer og ved innsamling av dokumenter. For å gjennomføre en etnografisk studie har vi i tillegg til videoobservasjon, også gjennomført intervjuer og skrevet feltnotater. Dette var for å ikke bare basere analysen ut fra videoobservasjonene, men også ha synspunktene fra elevene og lærerne å støtte oss til.

Hammersley og Atkinson (1996) hevder at uansett om forskerne observerer en kjent eller ukjent gruppe eller situasjon, kreves det at den deltakende observatøren av gruppen eller situasjonen behandles som *antropologisk fremmed* og at de oppfatningene som tas for gitt, også blir kartlagt. Med bakgrunn i at vi var kjent med det norske skolesystemet, var det viktig at dette ikke hadde noen innvirkninger på selve gjennomføringen av datainnsamlingen. Vi prøvde på best mulig måte å se på de ulike kulturene på en objektiv måte.

Ved å bruke video og lydopptak i en studie, er det mulig å få med seg et mye bredere spekter av inntrykk. Videoen vil kunne vise det visuelle i tillegg til lyden. På denne måten kan deltakernes gestikuleringer bli dokumentert. Dette var spesielt viktig for vår studie p.g.a. at noen spørsmål kunne være gitt slik at elevene måtte gi responsen i form av for eksempel peking eller skrijving.

3.3 Innsamling av data

Vårt utgangspunkt for datainnsamlingen, var at vi måtte finne skoleklasser i Norge og Finland som kunne observeres. For at datamaterialet fra de to landene skulle kunne brukes til en sammenligning, var det viktig at alderen på elevene skulle være like. Det ble etter hvert bestemt at observasjonssubjektene skulle være i 8/9-årsalderen. På grunn av ulik skolestruktur i de to landene (se kapittel 4.1) tilsvarer dette 3-klasse i Norge og 2-klasse i Finland.

Tidligere på høsten kontaktet vi forskjellige skoler i Norge og Finland som kunne være aktuelle for gjennomføringen av observasjoner. Det enkleste var å komme i kontakt med de norske skolene og fikk raskt avtalt møte med to skoler som befant seg i samme by. Disse har senere fått de fiktive navnene Hauemyr og Ogga skole. Å finne egnede skoler i Finland viste seg å være en større utfordring da de måtte være svensktalende for at vi i det hele tatt kunne ha mulighet til å transkribere og analysere timene. Til slutt fikk vi kontakt med to skoler i en finsk by, som i ettertid har fått de fiktive navnene Kila og Laumark. Det viste seg at de lærerne vi hadde kommet i kontakt med, hadde lang erfaring i undervisning på barneskolen.

Alle fire skolene godtok i samråd med de aktuelle lærerne at vi kunne observere en klasse fra hver og hente de dataene vi trengte for vår oppgave. Et brev ble så sendt til elevenes foresatte som var et kombinert informasjonsskriv om selve studiet og samtykke. Alle elevene gav tillatelse for at vi kunne gjennomføre de planlagte observasjonene.

Datamaterialet består i hovedsak av videoobservasjoner av matematikklasserom og intervju av lærere og elever. Jeg gjennomførte videoobservasjoner av tre matematikktimer i hver av de fire klassene. I tillegg tok jeg feltnotater fra alle timene. Videokameraet ble plassert mest mulig strategisk, slik at jeg kunne følge lærerne både når de var fremme med tavlen og når de gikk rundt for å hjelpe elevene. Som observatør brøt jeg ikke inn i klasseromsinteraksjonen. I starten var elevene oppmerksomme på meg som observatør, men etter hvert la de ikke så mye merke til at jeg var der. For å kunne fange opp lyden på en best mulig måte, benyttet jeg en

diktafon som de ulike lærerne festet på seg. Dette var spesielt nødvendig for å kunne høre den interaksjonen som forekom når læreren gikk rundt for å hjelpe elevene.

For elevintervjuene ble fem frivillige fra hver klasse tilfeldig valgt ut. Dermed ble problematikken rundt sterke og svake elever ikke vektlagt.

Det samlede datamaterialet består av tolv videoobserverte matematikktimer, 20 elevintervju og lærerintervju. Datainnsamlingen ble gjennomført i oktober og november 2008. I uke 43 og 44 fikk jeg gjennomført alle de tre observasjonstimene ved Hauemyr skole. Tirsdag 04.11.08 reiste jeg til Finland hvor jeg skulle tilbringe 14 dager for å gjennomføre observasjonene av Laumark og Kila skole. Uken før jeg dro til Finland fikk jeg tid til å observere den første timen ved Ogga skole. De to siste måtte gjennomføres etter jeg kom hjem fra Finland, så onsdag den 26.11.08 observerte jeg en dobbelttime med matematikk.

Tabell 1 viser en fullstendig oversikt over matematikktimene i observasjonsperioden og det matematiske temaet som var for hver time.

Dag	Matematisk tema
Uke 43	
Onsdag 22.10.08 Hauemyr skole N08.H1	Addisjon av to like tall fra 1 til 10. Addisjon av tall primært fra 1 til 20.
Torsdag 23.10.08 Hauemyr skole N08.H2	Addisjon ved hjelp av tiervenner. Addisjon med en serie med tall.
Uke 44	
Onsdag 29.10.08 Hauemyr skole N08.H3	Bruker tiervennene som redskap for hoderegning med addisjon av høyere tall
Uke 45	
Mandag 03.11.08 Ogga skole N08.O1	Addisjon oppstilt i "huset" med kjeller, hovedetasje og loft.
Uke 46	
Mandag 10.11.08 Laumark skole F08.L1	Innføring i subtraksjon med lån. Læreren jobber mye for å få elevene til å forstå hvorfor man låner.
Mandag 10.11.08 Kila skole F08.K1	Første innføringen i multiplikasjon
Tirsdag 11.11.08 Laumark skole F08.L2	Fortsetter med å innføre subtraksjon med lån. Elevene jobber også med oppgaver i boken.
Onsdag 12.11.08 Kila skole F08.K2	Fortsetter med jobbingen med multiplikasjon. Læreren fokuserer mye på overgangen mellom addisjon og multiplikasjon.
Torsdag 13.11.08 Kila skole F08.K3	Timen fokuserer på multiplikasjon, og da spesielt togangen.
Fredag 14.11.08 Laumark skole F08.L3	Elevene fortsetter med å jobbe med subtraksjon med lån. I slutten av timen gjennomfører de en test.
Uke 48	

Onsdag 26.11.08 Ogga skole	N08.O2 N08.O3	Ulike arbeidsformer i disse to timene. Elevene jobber i ulike baser, og forflytter seg imellom de ulike etter tur. Arbeidet er primært rettet mot addisjon.
-------------------------------	------------------	---

Tabell 1: Oversikt over observasjonsperioden

3.4 Behandling av materialet

I dette delkapitlet vil først de kategoriene av lærerspørsmål og elevresponser, som er utgangspunkt for vår analyse, bli presentert. I 3.4.2 vil vi beskrive hele prosessen fra innsamlingen av empirisk data og helt til selve utformingen av analysen.

3.4.1 Kategorier av lærerspørsmål og elevresponser

Lærerspørsmål

Analysen tar utgangspunkt i spørsmålene som er av matematisk karakter og er lærer – elev - sentrert. Spørsmålstypene vil bli presentert i to overordnede grupper som tar utgangspunkt i det kognitiv nivået av elevenes respons. Gruppene er som følger: spørsmål av høyere orden og spørsmål av lavere orden.

Disse to hovedgruppene blir så inndelt i underkategorier som tar utgangspunkt i hvilken respons læreren søker hos elevene.

Spørsmål av lavere orden blir inndelt i følgende underkategorier:

1. Faktaspørsmål

Søker svar på en spesifikk ting eller oppgave. Disse kan være på formen:

"hvor mange frø fantes det igjen på fatet?", "hva heter svaret i en subtraksjon?" eller " hva er svaret på tallets rad?"

2. Ja / Nei – spørsmål

Spørsmål som krever et svar som enten er ja eller nei. Disse kan være på formen:

"vi kan ikke ta 4 herifra, eller hva?" eller "er tallet i tallets rad?"

3. Operasjonsspørsmål

Søker svar på hvilken regneoperasjon som blir brukt eller skal brukes. Dette er spørsmål som får elevene til å identifisere hvilken regneform de skal benytte. Disse kan være på formen:

"hvilke tegn regnet du med, pluss eller minus?" eller " hvilke tegn har du tenkt?"

Spørsmål av høyere orden blir inndelt i følgende underkategorier og tar utgangspunkt i kategoriseringen i Kawanaka & Stigler (1999):

1. Analyse/antakelse – spørsmål

Spørsmål som krever at elevene må analysere, evaluere eller gi en antakelse på en matematisk situasjon eller problem. Disse kan være på formen:

"hva la du merke til?"

2. Prosessspørsmål

Søker svar på hvilken prosedyre elevene brukte for å komme frem til et resultat og vil kunne kartlegge deres tenking innenfor et matematisk tema eller oppgave.

Disse kan være på formen: *"hvordan gjorde du det?"*, *"hva tenkte du der?"* eller *"hvordan kom du frem til det?"*

3. Neste steg – spørsmål

Spørsmål som krever at elevene forklarer det neste steget i et matematisk problem eller prosedyre. Disse kunne være på formen:

"hva skal vi gjøre nå?"

4. Begrunnelse

Spørsmål som krever at elevene skal begrunne hvorfor noe er sant eller ikke sant, hvorfor noe går eller ikke går eller hvorfor gjorde det eller ikke gjorde (Kawanaka & Stigler, 1999). Disse kan være på formen: *"hvorfor er det slik?"*, *"hvorfor gjorde jeg dette?"*

Eleveresponser

Etter hvert lærerspørsmål av matematisk karakter som ble kategorisert, vil elevenes respons bli kodet ut ifra disse 5 ulike responstypene:

1. Rett
2. Feil
3. Ufullstendig
4. Ingen respons
5. Elevspørsmål

3.4.2 Håndtering av empirisk materiell

Prosessen fra observasjonene av klassene til analysen må vi understreke at ikke var bestemt på forhånd og har heller ikke vært i en klar retning. Dette medfører at prosessen ikke kan forklares kronologisk i og med at de ulike stegene ikke har inntruffet lineært.

Innhenting av data ble gjort først ved feltnotater og observasjoner av klassetimen. Et oversiktskart ble tegnet over de ulike klassene med informasjon om hvor elevene satt. Elevene fikk deretter fiktive navn som ble brukt i transkripsjonen.

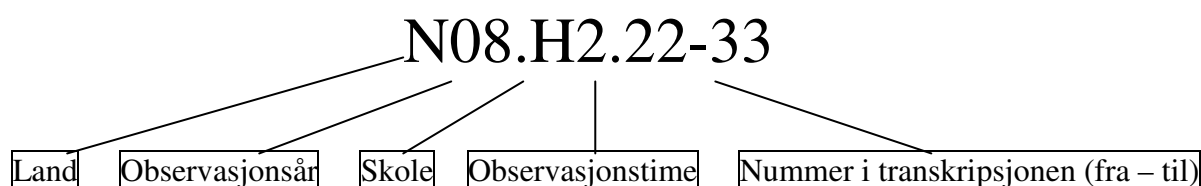
Etter at observasjonene var gjennomført ble videoene og lydbåndopptakene overført til en pc ved Universitetet i Agder (UIA) ved hjelp av microsoftprogrammet: Windows Moviemaker. Disse filene ble så overført til CD-plater og til en database ved UIA for å kunne benyttes til senere forskning.

Ved å betrakte interaksjonen mellom lærer og elevene da vi observerte og noterte feltnotater, fikk vi et inntrykk at en strukturell gjenganger var at læreren spurte et spørsmål som elevene gav en respons på. Det var under disse observasjonstidene vi først og fremst begynte å tenke på hvilke type spørsmål som lærerne benyttet seg av. Deretter begynte vi også å tenke på hvilken type respons elevene gav til de ulike spørsmålene. Det var først etter at alle dataene var samlet inn, vi bestemte oss for å fokusere på interaksjonen mellom lærer og elev med vekt på det initierte spørsmålet fra læreren og de responsene elevene ga. Vi tenkte at det kunne

være interessant å sammenligne lærerne ved de finske og norske skolene i hvordan spørsmål de bruker og den responsen elevene gir.

Med dette som utgangspunkt bestemte vi oss for å transkribere alle tre observasjonstidene fra hver klasse slik at sammenligningsgrunnlaget ble størst mulig. Dette antallet ble etter hvert kuttet ned til to. Det var først og fremst to grunner for dette, der det første var at 20 minutter av observasjonstid 3 ved Laumark skole gikk med til en lekseprøve der interaksjonen mellom lærer og elev uteble. Den andre grunnen var at lyd kvaliteten av observasjonstid nr 2 ved Kila skole var veldig dårlig pga en aktivitet som var noe høylytt. For at sammenligningen mellom de norske og finske skolene skulle ha likt utgangspunkt, tar analysen utgangspunkt i to utvalgte klasses timer fra hver skole.

I gjennomføringen av transkriberingen benyttet vi oss av Windows Mediaplayer for videoavspillingene og Winamp for lydavspillingene. Ved å bruke disse to programmene samtidig, var det en måte å både få de visuelle og de auditive impulsene. For å gjøre transkriberingen enklest mulig, lagde vi først en mal som kunne overføres og benyttes i alle timene. Etter hvert som datamaterialet begynte å bli relativt høyt, bestemte vi oss for å lage et system som skulle skille dem fra hverandre. Grunnen til dette var for at vi kunne henvise på en enkel måte til en spesiell klasses time eller episode. Vi bestemte oss for å betegne transkripsjonene ut fra hvilket land, skole, observasjonstid og sekvens. Et eksempel på hvordan vi refererte til en spesiell episode kan være følgende:



Eksemplet refererer til Hauemyr skole, som er en av de norske skolene. Dette var observasjonstid 2 som ble gjennomført i 2008. Den spesielle sekvensen som her blir foreslått, kan man finne i transkripsjonen fra nummer 22 til 33.

Etter å ha transkribert ferdig de åtte klasses timene som analysen skulle ta utgangspunkt i, ble samtlige nøye gjennomlest. Den neste jobben var å markere de sekvensene hvor lærerne benytter seg av et matematisk spørsmål og deretter elevenes respons. Dette skulle vise seg å bli en ganske krevende jobb, der mye av grunnen var at noen av spørsmål var ”skjult” i transkripsjonen. Dette gjorde at vi i noen tilfeller var usikker på om det kunne kategoriseres som et spørsmål. For å få svar på dette måtte vi igjen benytte oss av videoobservasjonene. Deretter så vi på responsene elevene gav til hvert enkelt av de initierte spørsmålene som hadde blitt registrert.

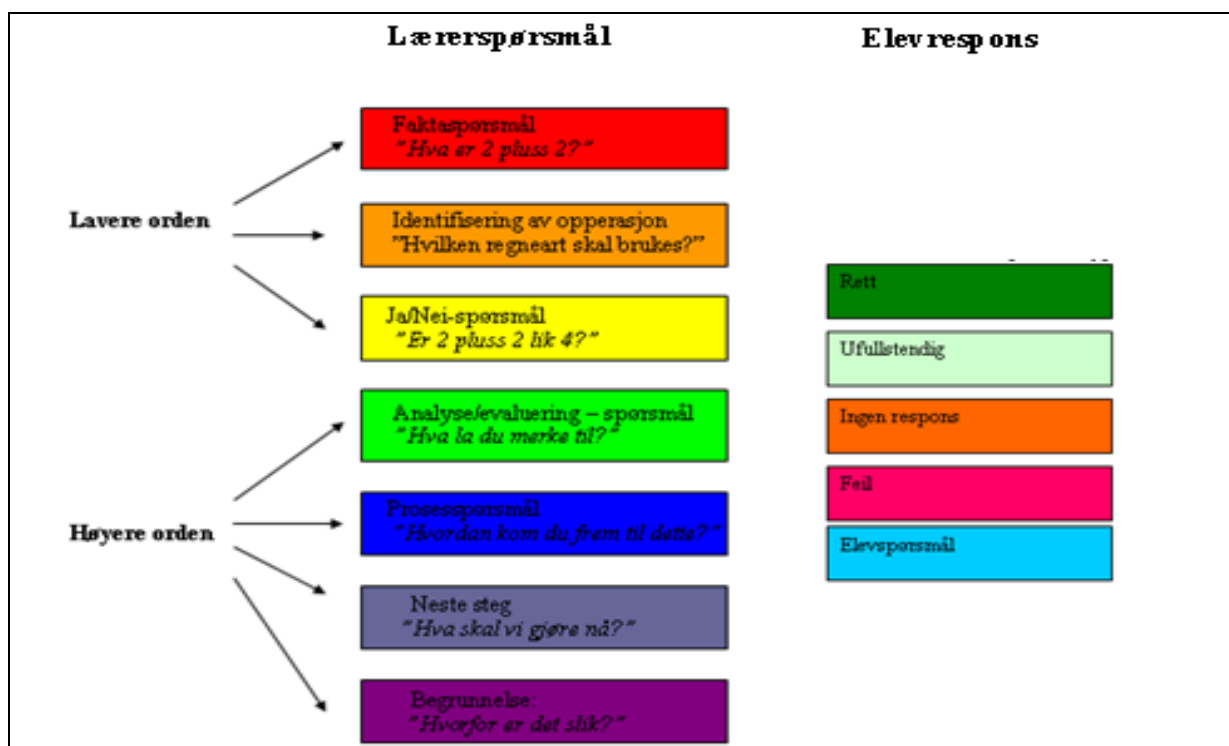
Etter at alle sekvensene med lærerspørsmål og deretter elevresponsene hadde blitt identifisert, ble arbeidet videre å kunne kategorisere hvert enkelt av disse. Selve kategoriseringen av lærerspørsmålene ble en lang prosess som ikke kan forklares periodisk. Etter at vi hadde bestemt oss for fokuset til vår analyse, startet vi å undersøke hvordan andre forskere hadde valgt å kategorisere spørsmålene. Så ut ifra dette forarbeidet bestemte vi oss for å gruppere de spørsmålene vi hadde funnet, som høyere og lavere orden.

Dermed startet arbeidet med å kategorisere de ulike spørsmålene som hadde blitt identifisert, som enten høyere eller lavere orden. I denne prosessen fant vi ut at spørsmålene som ble

kategorisert som lavere og høyere orden var ulike. Dermed bestemte vi oss for å dele opp de to spørsmålsgruppene av høyere og lavere orden i flere underkategorier. Vi leste igjennom alle de spørsmålene som hadde blitt registrert for å kunne finne fellestrekk mellom de ulike spørsmålene. Dette medførte at spørsmål av lavere orden ble delt inn i de 3 kategoriene: Faktaspørsmål, ja/nei – spørsmål og identifisering av operasjon. I prosessen med å finne fellestrekk mellom spørsmålene av høyere orden, fant vi fire kategorier som stemte godt overens med de som Kawanaka & Stigler (1999) fant i deres studie. Med utgangspunkt i denne og mitt eget arbeid, ble spørsmål av høyere orden delt inn i de 4 kategoriene: analyse/antakelse, prosessspørsmål, neste steg og begrunnelse.

Etter at alle spørsmålene hadde blitt kategorisert innenfor de ulike kategoriene, startet arbeidet med å karakterisere de ulike elevresponsene som ble produsert. Elevenes responser ble gruppert som enten rett, ufullstendig, ingen respons, feil eller elevspørsmål. Arbeidet med å typebestemme hver enkelt respons bød ikke på de største problemene. Det som viste seg å være mer problematisk, var om man skulle ta hensyn til alle responsene som ble gitt til spørsmålet i hver sekvens. Det hendte at læreren stilte et spørsmål til hele klassen som flere enn en elev responderte på. Spørsmålet var da om vi skulle registrere absolutt alle responsene som forekom. Vi bestemte oss for å ikke ta med alle, men kun de responsene som var av ulik type. Et eksempel på dette kan være at et spørsmål gir fem riktige og en feil respons. Da ville det første riktige og det som var feil bli tatt med i analysen. Hvis vi ikke hadde gjort dette ville det helhetlige bildet av spørsmålsstrategien og spesielt elevresponsene bli uklare.

Etter hvert ble det mange lærerspørsmål og elevresponsers å ta hensyn til. Det vi gjorde for å holde et system i kategoriseringen, var å lage en oversikt over alle lærerspørsmålene de påfølgende elevresponsene i hver klasse. De syv spørsmålskategoriene og de fem typene elevresponsers fikk hver sin farge for å kunne skape et visuelt bilde over fordelingen. Figur 2 viser en oversikt over de fargekodene som ble valgt.



Figur 2: Oversikt over fargekoder

For spørsmålskategoriene valgte vi å ta utgangspunkt i regnbuens 7 farger (ROGGBIF) i stigende rekkefølge fra fargen med den høyeste bølgelengde (Rød) til den med lavest (Fiolett). Vi ville ikke at oversikten bare skulle bestå av spørsmål - og responstype, men at den også skulle besvare hvor i transkripsjonen seksjonene er hentet fra, lærerens spørsmål, elevenes respons og tilslutt eventuelle kommentarer.

Figur 3 er et lite utsnitt av oversikten for observasjonstime tre ved Hauemyr skole (N08.H3)

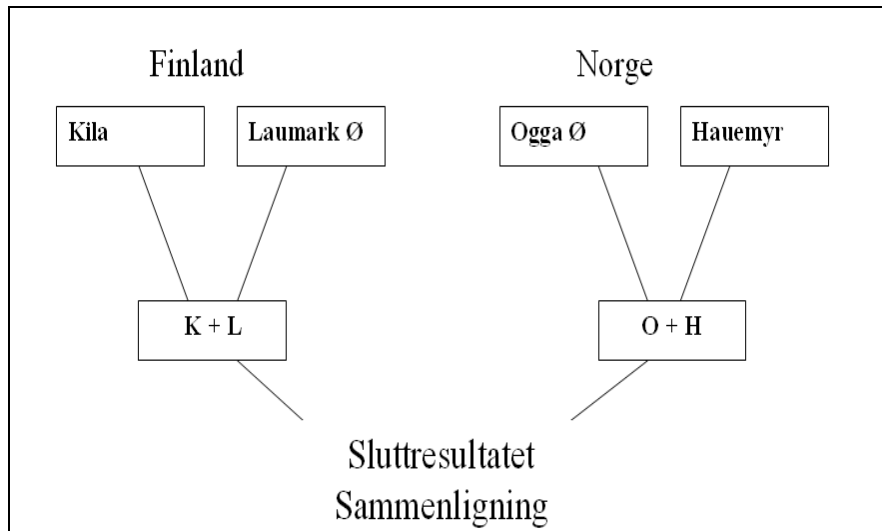
		Spørsmål		Respons	
Sek.	Nr.	Lærerens spørsmål	Hvem	Elevenes respons	Kommentarer
1	38	Femten pluss ti. (2) Assen tenker du da?			Ingen gir respons på spørsmålet
2	38-39	Hva er svare på d Ole?	Ole	25	
3	40-41	Assen kommer du frem te d svare der?	Ole	Vi har femten asså tar man ti asså asså fem(1) blir eh tjue asså.=	
4	46-53	Hva får jeg da for noe?	Ole	Fem.=	Oppgaven er 5 pluss 10. Ole avslutter ikke svaret sitt. Lær spør det samme spørsmålet til Liv.
			Liv	Femten	
5	54-63	Å vist eg tar for eksempel 45 pluss ti. (3) Hva blir de for noe?	Jim	55	
6	68	for eksempel hvis eg tar 23 pluss 9. (2) Assen tenker du da?			Ingen gir respons på spørsmålet

Figur 3: Oversikt over lærerens spørsmål og elevenes responser

På denne måten arbeidet vi oss gjennom alle timene, og satte spørsmålene og responsene inn i tabellen. Denne oversikten kan i sin helhet ses i vedlegg 9.4.

Etter alt arbeidet med å få oversikt over alle lærerspørsmålene og elevresponsene fra hver enkelt skole, begynte jobben med hvordan disse resultatene skulle presenteres. Vi bestemte oss først for å presentere resultatene for hver av de fire skolene. På denne måten fikk vi mulighet til å sammenligne de to finske skolene med hverandre og på samme måte for de norske. Dette gjorde at vi blant annet kunne belyse temaet om øvingslærernes spørsmålspraksis var ulik med dem som ikke hadde denne bakgrunnen. Dette er med bakgrunn i at av de lærerne vi observerte var det en som var og en som hadde vært øvingslærer. Læreren ved Laumark skole var, mens den ved Ogga skole hadde tidligere vært.

Deretter valgte vi og samle resultatene for Laumark og Kila skole i en felles prestasjon for de to finske skolene. Det samme ble gjort for de to norske skolene, Ogga og Hauemyr. Dette var for å kunne gjennomføre en sammenligning for å kunne finne likheter eller ulikheter mellom disse to landene. Figur 4 viser en oversikt over de ulike stegene i hvordan vi valgte å presentere resultatene.



Figur 4: Oversikt over alle stegene i analysen

4 Kontekst

I dette kapitlet vil vi først i 4.1 gi en kort oversikt over skole- og utdanningssystemene i Finland og Norge. Deretter vil vi i 4.2 se nærmere på de to landenes lærerutdanninger.

4.1 Skole- og utdanningssystem

Dette delkapitlet er ment for å gi en kort oversikt over utdanningssystemene i de to respektive landene. For å beskrive det finske og norske skole- og utdanningsløpet har vi tatt utgangspunkt i en oversikt funnet i boken ”*The Finnish Success in PISA – And Some Reason behind it*” (Valijarvi, 2002) og Stortingsmelding nr. 11 (2008-2009) *Læreren, Rollen og utdanningen*. Figur 5 og 6 er hentet fra NOKUT (*Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen*).

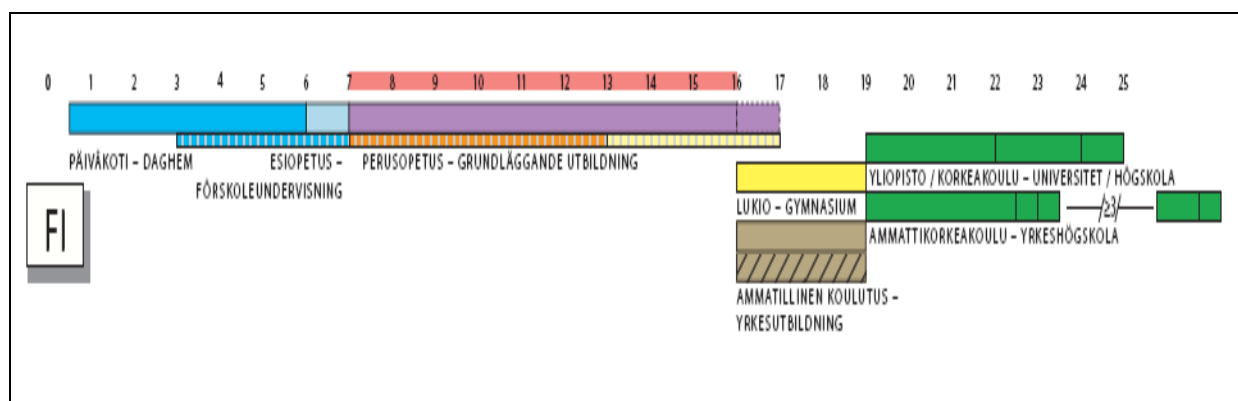
4.1.1 Det finske skole- og utdanningssystemet

Skolestruktur

I Finland starter elevene vanligvis på grunnskolen i 7-årsalderen. Før de starter på denne, kan elevene velge om de vil delta i en ettårig førskoleutdanning. Rundt 10 % av disse blir ledet av utdanningsmyndighetene, mens de resterende oftest er sammenknyttet et daghem. For elever i 6-årsalderen er dette tilbudet gratis og i 2002 ble det benyttet av ca. 93 % av alle 6-åringene.

Finland har ni år obligatorisk grunnskole. De bygger på prinsippene om enhetsskole der alle elevene har rett til tilpasset opplæring og der de følger det samme læreplanverket. De første seks årene går elevene i barneskolen der de som oftest blir undervist av en klasselærer i de aller fleste fagene, også i noen tilfeller alle fagene. De siste 3 årene av den obligatoriske delen av den finske undervisningen tilbringer elevene på ungdomsskole, der de enkelte skoleemnene som oftest blir undervist av faglærere. Enhetsskolene blir først og fremst styrt av lokale styremakter, med unntak av noen få privatskoler. Myndighetene står for fullfinansiering og driften av skolene, der også all undervisningsmateriell og et daglig varmt måltid er gratis for elevene. Etter enhetsskolen kan de finske elevene velge mellom generell og yrkesfaglig utdanning på videregående.

Figur 5 viser en visuell oversikt over det finske utdanningssystemet helt fra førskole til universitetsnivå.



Figur 5: Den finske skolestrukturen (Nokut)

Læreplan

Hver enkelt skole kan utvikle individuelle profiler ved å fokusere på noen spesielle områder, som for eksempel; språk, matematikk, naturfag, sport, musikk eller kunst.

Det finske læreplanverket har vært igjennom flere forandringer. Frem til 1990-tallet har de nasjonale læreplanene brukt å være veldig nøyaktig og detaljert. En grundig endring i utdanningsfilosofi og praksis ble gjennomført på begynnelsen av 1990-tallet. Dette medførte at den nasjonale læreplanen gjennomgikk en reorganisering som gjorde den mer fleksibel, desentralisert og mindre detaljert. Det ble også da behov for nasjonale tester og retningslinjer for karaktersetting. Disse er dessuten langt fra strenge, som gjør også at elevenes innsats og aktivitetsnivå blir tatt hensyn til. I den finske nasjonale læreplanen blir blant annet strukturen, organiseringen, emnene og innholdet stadfestet.

4.1.2 Det norske skole- og utdanningssystemet

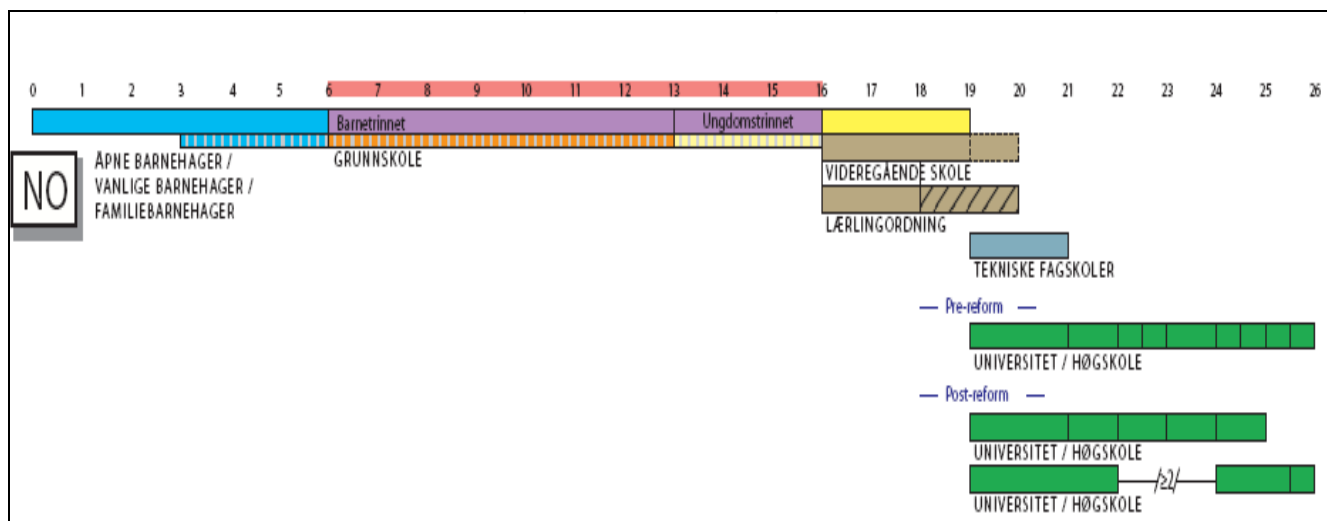
Skolestruktur

I Norge starter elevene på den 10-årige grunnskolen det året de fyller 6. Før denne tiden kan barna delta i en åpen barnehage som i Norge er pedagogisk tilrettelagt. Den 10-årige grunnskolen blir delt inn i barnetrinnet og ungdomstrinnet. Barnetrinnet består igjen av småskoletrinnet som omfatter 1. til 4. klasse og mellomtrinnet 5. til 7. klasse. Ungdomstrinnet omfatter 8. til 10. klasse.

Videregående opplæring er en fellesbenevnelse for all opplæring mellom grunnskolen og høyere utdanning. Elevene får her enten generell studiekompetanse eller yrkeskompetanse. Denne er en del av den norske grunnopplæringen, men er ikke en del av grunnskolen. Sistnevnte er bygget på prinsippene om enhetsskolen, der barn og unge skal ha lik rett til utdanning, uavhengig av bosted, kjønn, sosial og kulturell bakgrunn og eventuelle spesielle behov.

All offentlig utdanning i Norge til og med videregående opplæring er gratis. Kommunene har ansvaret for drift og administrasjon av grunnskolene, mens fylkeskommunene har ansvaret for de videregående skolene. Lovverket og læreplanverket gir forpliktende rammer, men innenfor disse kan kommunen, skolen og lærerne øve innflytelse på lærestoff og arbeidsmåter

Figur 6 viser er oversikt over det norske utdanningssystemet helt fra barnehagen til og med universitet og høyskoler.



Figur 6: Den norske skolestrukturen (Nokut)

Læreplan

Kunnskapsløftet trådte i kraft i august 2006 og betegner den norske skolereformen. Denne omfatter hele grunnopplæringen som innbefatter grunnskolen og videregående opplæring. Et overordnet mål for reformen er at alle elever i norsk skole skal utvikle grunnleggende ferdigheter og kompetanse, slik at de kan delta aktivt i samfunnet.

Mye av det direkte forarbeidet for Kunnskapsløftet kommer fra Stortingsmelding nr. 30 (2003-2004) *Kultur for læring*, og her beskrives også mange av prinsippene og hovedlinjene i Kunnskapsløftet. Hovedfokus i Stortingsmelding nr. 30 var at man ønsket en heving av kvaliteten i norsk skole, samtidig som en tok vare på og videreutviklet skolens egenart. Det ble ytret et ønske om å bedre elevenes evne og lyst til å lære, samtidig som en ønsket å styrke de grunnleggende ferdighetene til elevene. For å få til dette måtte det til et systemskifte i måten den norske skolen ble drevet på, og de nasjonale myndighetene måtte tillate større mangfold med hensyn til valg av løsninger og arbeidsmåter.

Utviklingen av læreplanene har gått i retning av at lærerne gjennom Kunnskapsløftet skal få økt handlingsfrihet og ansvar, samtidig som elevenes læringsutbytte blir styrket. Som tidligere læreplaner stiller Kunnskapsløftet store krav til at opplæringen skal være tilpasset elevenes ulike forutsetninger og behov. Det er skoleeier som har ansvaret for at opplæringen er i tråd med de lovene og forskriftene som er vedtatt. Kunnskapsløftet har også gitt lærerne økte oppgaver som ikke direkte er knyttet til undervisning og læring. Det stilles i tillegg sterkere krav til dokumentasjon av elevenes læringsutbytte, noe som har ført til at lærerens rolle som leder av elevenes læringsarbeid er blitt tydeligere. For at disse tillagte oppgavene ikke skal gå ut over lærernes direkte arbeid med elevene, har departementet tatt initiativ til at det er blitt utviklet veiledninger til læreplaner i sentrale fag. Lærerens frihet er også blitt utvidet samtidig som ansvaret for elevenes læringsutbytte er styrket.

4.2 Lærerutdanningen

I dette delkapitlet vil vi gi en oversikt over hovedpunktene i hva som kjennetegner lærerutdanningene i Finland og Norge. I 4.2.1 vil vi fokusere på den finske lærerutdanningen, mens i 4.2.2 vil vi se nærmere på den norske.

4.2.1 Lærerutdanningen i Finland

I den Finske kulturen er læreryrket blitt sett på som et av de mest viktige i samfunnet, og store ressurser er investert i lærerutdanningen. De finske lærerne har blitt betrodd med en betydelig pedagogisk selvstendighet i klasserommet på samme måte som at hver enkelt skole har vesentlig selvstyre i organiseringen av deres arbeid innenfor rammene til den nasjonale læreplanen. For at dette skal fungere, må lærerne være høyt utdannet og de må være eksperter i pedagogikk.

I Finland er all lærerutdanning, unntatt førskolelærerutdanningen, femårige masterstudier. Den finske lærerutdanningsmodellen har vektlagt mye pedagogikk mot dem som skal undervise på barnetrinnet, og har vært svært fagrettet mot ungdomstrinnet. Studentene som gjennomfører klasselærerutdanningen er kvalifisert til å undervise alle fagene fra 1 – 6. årstrinn. Disse har en stor bredde med fagemner og pedagogikk som hovedfag. Faglærerutdanningen derimot er for dem som har tenkt til å undervise i ungdomsskolen eller videregående skole. Her spesialisere elevene seg innenfor ulike fagemner som de velger å fordype seg i. De pedagogiske fagene har et omfang på 60 studiepoeng i faglærerutdanningen, der 25 av disse fokuserer på pedagogikk for lavere nivå, mens de resterende 35 er ment for høyere nivå.

Spesiallærerutdanningen er også en femårig masterutdanning som har en viktig plass på alle nivåer i utdanningssystemet. I den finske lærerutdanningen er det spesielt vektlagt å koble teori og praksis, der studentenes egne praksiserfaringer blir brukt som referanse for teoriundervisningen. De aller fleste universitetene har egne øvingsskoler, både på grunnskole og videregående nivå, der veiledere og lærerne i praksisskolene er en del av fagmiljøet på universitetet. Dette er med på å opprettholde et veldig godt samarbeid mellom universitetene og hver enkelt praksisskole. Av alle de studentene som søker seg nettopp til disse utdanningsprogrammene, blir bare 10 % tatt opp. Dette gjør at de som kommer inn er høyt motiverte studenter med utmerket akademisk kompetanse.

4.2.2 Lærerutdanningen i Norge

I Norge har det generelle utdanningsnivået økt, noe som er med på å gjøre kunnskap mer og mer til allemannseie. Lærernes faglige fortrinn er dermed redusert, noe som har gjort at lærernes status er betydelig svekket. Arbeidslivet stiller økte krav til arbeidstakernes kompetanse. For å legge til rette at elevene stiller best mulig rustet til arbeidslivet, er det viktig å få alle til å gjennomføre grunnopplæringen. Dette er en viktig og krevende oppgave for skolene, men ikke minst også for hver enkelt lærer. For at de skal klare denne jobben, er det viktig med en bred og god utdanning.

I Norge er det flere lærerutdanninger kvalifiserer for arbeid i skolen:

- *Fireårig allmennlærerutdanningen*: kvalifiserer lærere tradisjonelt for tilsetting i hele grunnskolen.
- *Treårig førskolelærer*: kvalifiserer for arbeid i barnehage. Med ett års videreutdanning kan lærerne også jobbe fra og med 1. til og med 4 trinn i grunnskolen.
- *Fireårig faglærereutdanning i praktiske og estetiske fag*: kvalifiserer lærere til tilsetting i hele grunnskolen. Rammeplanen består av 120 studiepoeng obligatoriske fag og 120 studiepoeng valgbare fag. Den obligatoriske delen består av like mye norsk

og pedagogikk som allmennlærerutdanningen i tillegg til kunst og håndverk og musikk.

- *Treårig yrkesfaglærerutdanning*: utdanningen kvalifiserer primært for undervisning i yrkesfagene i videregående opplæring og bygger på fullført yrkes-/fagarbeiderutdanning og yrkespraksis i tillegg til generell studiekompetanse.
- *Praktisk-pedagogisk utdanning (PPU)*: utdanningen er ettårig og bygger på studier i fag eller på en yrkesutdanning som er særlig rettet mot undervisning i videregående opplæring og på ungdomstrinnet.
- *Integrert fire-/femårig lærerutdanning*: følger samme rammeplan for PPU når det gjelder omfanget av pedagogikk, fagdidaktikk og praksis. PPU blir her integrert med fagstudier på bachelor-/masternivå.
- *Treårig faglærerutdanning*: denne består i en fodypning i utdanningene innenfor forming, kunst og håndverk, musikk, dans og drama og kroppsøving og idrettsfag. Disse kvalifiserer lærerne til å undervise primært på videregående opplæring i de aktuelle fagene.

Figur 7 viser en oversikt over de ulike utdanningene og hva de ulike er rettet mot.

Lærerutdanning	Barne - hage	Grunnskole			Vgo
		Barnetrinn		Ungdomstrinn	
		0-5 år	6-10 år		
				13-16 år ¹	16-18 (19) år
Førskolelærer – 3 år ²					
Allmennlærer – 4 år					
Faglærer – 4 år					
Faglærer – 3 år					
PPU – 1 år					
Lektor – 5 år integrert					
Yrkesfaglærer – 3 år					

	Utdanningen er i hovedsak rettet mot
	Mulighet for tilsetting, avhengig av fagkrets eller videreutdanning
	Tilsetting avgrenset til noen fag

Figur 7: Oversikt over hvilke nivå de ulike utdanningene er rettet mot (Nokut)

Kartlegginger viser at 75 % lærere i grunnskolen har allmennlærerutdanning, 12 % har førskolelærerutdanning, 10 % har praktiskpedagogisk utdanning, mens 4 % har faglærerutdanning.

Allmennlærerutdanningen, førskolelærerutdanningen og PPU har praksisopplæring som et sentralt element. En kombinasjon av fagopplæring og fagdidaktikk skal sikre kvaliteten på de uteksaminerte kandidatene, med særlig vekt på at de blir velfungerende yrkesutøvere. For å sikre at studentene i lærerutdanningene gis en god praksisopplæring, er det fastsatt rammer for dette i henholdsvis *rammeplaner* for lærerutdanningene og *øvingslæreravtaleverk* med tilhørende retningslinjer og arbeidsvilkår for øvingslærere.

Søkertallene for 2008, viste at det var 8736 søkere til lærerutdanningen som var rettet mot undervisning på 1. til 9. trinn. Av disse hadde 3063 søkere dette som førstevalget. Opptakene til de ulike lærerstedene viste at 2013 kom inn.

5 Analyse

I dette kapitlet vil vi presentere analysen av datamaterialet, som først og fremst består av videoobservasjon av klasses timer. Vi starter med å presentere resultatene fra de ulike skolene hver for seg. I 5.1 vil vi legge frem resultatene fra de to finske skolene, Laumark og Kila, før vi i 5.2 fokuserer på de norske, Ogga og Hauemyr. I underkapitlet 5.3 vil vi sammenfatte resultatene fra de ulike skolene for å presentere resultatene for Norge og Finland. Til slutt vil vi i 5.4 sammenligne resultatene fra de finske og norske skolene.

5.1 Analyse av de finske skolene

Laumark og Kila vil bli analysert hver for seg og tar utgangspunkt i to utvalgte undervisningstimer fra hver skole.

5.1.1 Laumark skole

Analysen av Laumark skole tar utgangspunkt i observasjonstimer 1 og 2. Time 1 startet mandag den 10.11.08 kl. 09.35 og varte i 61 minutter. Time 2 ble observert på samme klokkeslett som time 1 den 11.11.08, men varte noe kortere (49 minutter).

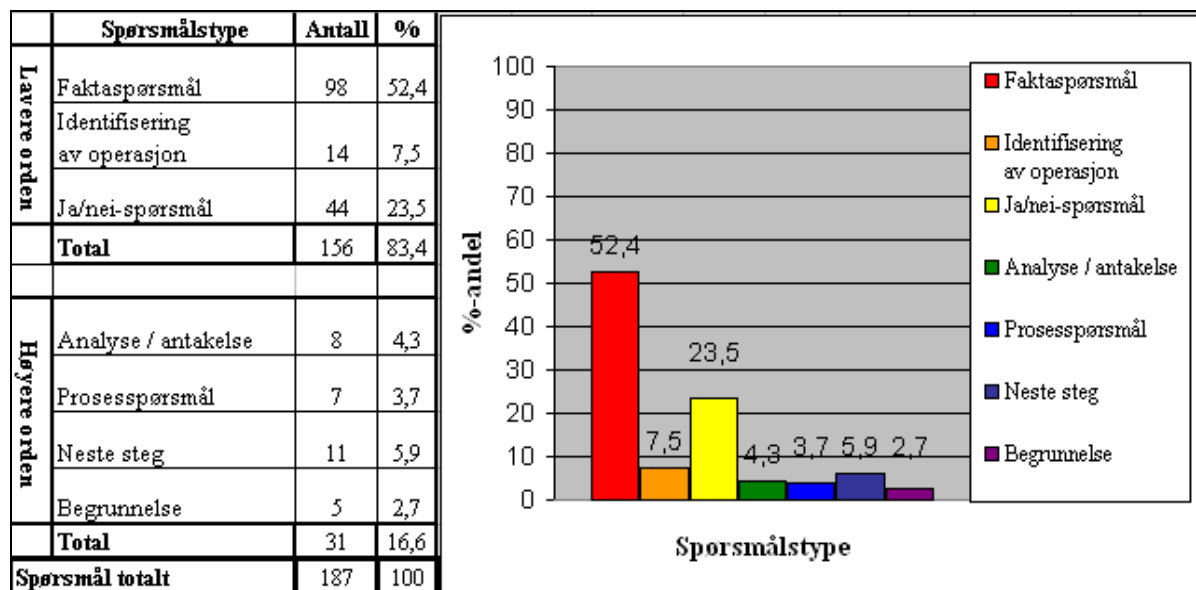
Fokuset vil først være rettet mot hvilken type spørsmål læreren brukte i disse timene, deretter undersøker vi hvilke type av respons elevene gir til disse.

Lærerens spørsmål

I time 1 og 2 ble det totalt registrert 187 lærerspørsmål av matematisk innhold. Disse fordelte seg jevnt mellom timene, med 94 i time 1 og 93 i time 2. Dette gjør at hyppigheten av lærerens spørsmål var litt større i time 2 når vi tar hensyn til at den varte noe kortere enn 1. observasjonstimer. Hvis man ser på begge timene under ett, går det i snitt ca. 35 sekunder mellom hvert registrerte spørsmål med et matematisk innhold.

De lærerspørsmålene som ble registrert kunne fordeles på de følgende kategoriene: Faktaspørsmål, identifisering av operasjon, ja/nei - spørsmål, analyse/antakelse, prosessspørsmål, neste steg og begrunnelse.

Figur 8 viser en oversikt over antall spørsmål, også i prosent, som ble registrert innenfor hver av kategoriene. Ut ifra tabellen ser vi at de tre kategoriene som blir gruppert som spørsmål av lavere orden; faktaspørsmål, identifisering av operasjon og ja/nei – spørsmål, er de med den høyeste hyppigheten. Så mange som over 4 av 5 spørsmål kunne grupperes innenfor disse. 16,58 % av spørsmålene ble gruppert i de 4 kategoriene av høyere orden som består av analyse/antakelse, prosessspørsmål, neste steg og begrunnelse.



Figur 8: Gruppering av spørsmålskategoriene med hensyn til antall registreringer

Histogrammet i figur 8 viser en visuell fremstilling over kategoriene av spørsmål med hensyn til antall registrerte tilfeller.

Faktaspørsmål var den kategorien med flest registreringer, der over halvparten av spørsmålene av matematisk innhold kunne kategoriseres innenfor denne. Dette tilsvarer over dobbelt så mange registreringer enn den nest største kategorien, ja/nei – spørsmål. Disse to står for hele 75,95 % av alle lærerspørsmålene som ble registrert.

De kategoriene som blir gruppert som spørsmål av høyere orden, kan vi se ikke varierer like mye som de av lavere orden. Det skiller for eksempel bare seks spørsmål mellom kategorien med høyst hyppighet (neste steg) og den med lavest (begrunnelse). Dette viser at læreren er flink til å variere hvilket spørsmål som blir brukt, og da spesielt blant de av høyere orden. Den prosentvise forskjellen blir automatisk ganske stor i og med at det er så få registrerte tilfeller. En kan se for eksempel at læreren stiller dobbelt så mange spørsmål innenfor kategorien av neste steg enn det hun gjør i kategorien begrunnelse, men som vi har sett er forskjellen kun seks.

Elevenes respons

Etter hver av de 187 lærerspørsmålene med matematisk innhold som ble kategorisert i time 1 og 2, ble også elevenes respons registrert. Disse kunne grupperes som enten rett, ufullstendig, ingen respons eller feil.

Det viste seg at det var noen eksempler der en eller flere elever gir ulike responser på ett og samme spørsmål. Episode 1 er et eksempel på dette.

Episode 1: Retter seg selv opp

Denne episoden er hentet fra time 2 (F08.L2.84-87)

1		Lær	(1) Å hva er svaret på titallets rad? (3) Tea	Skriver 1 i svaret.
2		Tea	5	Ikke Rett
3		Lær	Her har vi 5, Men hvor mange skal vi ta bort fra 5?	Peker på di 5 titalstavnene
4		Tea	3	Svarte på forrige spørsmål.
5		Lær	Ja. (2) Svaret er 31.	Skriver 3 i svaret

Læreren er ute etter svaret på titalstaven i subtraksjonen 60 minus 29. Tea svarer først fem, som blir karakterisert som feil. Deretter spør Lær et nytt spørsmål om hvor mange som skal tas bort fra fem. Tea svarer ikke på det nye spørsmålet, men velger heller å si svaret på det første, noe som kommer klart frem i evalueringen læreren gir. Altså i dette tilfellet endrer Tea svaret sitt fra fem til tre. Det blir i denne episoden blir det registrert to typer responser, feil og rett, til det første spørsmålet. Det siste spørsmålet blir også registrert og med bakgrunn i at ingen av elevene gir noen form for svar, blir det kategorisert som ingen respons.

Som følge av et lærerspørsmål kan medføre at elevene gir to eller flere typer responser, vil det da blir registrert flere responser enn spørsmål.

Tabell 2 viser en oversikt over forholdet mellom antall registrerte lærerspørsmål og responsen til elevene.

	Spørsmål	Respons
Faktaspørsmål	98	102
Identifisering av operasjon	14	16
Ja/nei-spørsmål	44	45
Total lavere orden	156	163
Analyse / antakelse	8	8
Prosessspørsmål	7	9
Neste steg	11	11
Begrunnelse	5	6
Total Høyere orden	31	34
Total	187	197

Tabell 2: Forholdet mellom antall spørsmål og respons

Som tabellen viser, er det registrert 197 typer respons fra de 187 lærerspørsmålene som ble kategorisert. Dette tilsier at det er ti flere responser enn det er av spørsmål.

Det mest interessante med denne tabellen er at den viser at elevene i større grad enten forandrer responsen sin eller at flere elever gir ulike svartyper etter et spørsmål av lavere kontra høyere orden.

Tabell 3 viser forbindelsen mellom lærerens spørsmål og den responsen som ble gitt av elevene i de to timene som ble analysert. Denne er direkte knyttet til oversikten over lærerens spørsmål og elevenes responser ved Laumark skole i 9.4.1 og 9.4.2.

Som tidligere nevnt, ble det totalt registrert 197 typer responser. Av disse kommer 163 etter et spørsmål av lavere orden, mens 34 etter et av høyere orden. Tabellen viser oss blant annet hvor mange av de totalt 197 responsene som er besvart rett, ufullstendig, feil og samt de tilfellene der elevene enten ikke gir noe svar eller at det blir karakterisert som et spørsmål. 147 av disse ble karakterisert som rett, noe som tilsvarer hele 3 av 4. Man kan også se at det er nesten dobbelt så mange tilfeller der elevene ikke gir noen respons, enn der den er direkte feil. Dette kan være et tegn på at noen av elevene kun gir respons når de er helt sikre på at det er riktig og at de velger å ikke svare hvis de er usikre eller ikke ønsker å tippe.

Spørsmålstype		Elevens respons					
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Ekv-spørsmål	Total
Lavere orden	Faktaspørsmål	83 (81,4)	0 (0,0)	16 (15,7)	3 (2,9)	0 (0,0)	102 (100,0)
	Identifisering av operasjon	8 (50,0)	0 (0,0)	4 (25,0)	4 (25,0)	0 (0,0)	16 (100,0)
	Ja / nei - spørsmål	39 (86,7)	1 (2,2)	0 (0,0)	5 (11,1)	0 (0,0)	45 (100,0)
	Total lavere orden	130 (79,8)	1 (0,6)	20 (12,3)	12 (7,4)	0 (0,0)	163 (100,0)
Høyere orden	Analyse / antakelse	4 (50,0)	0 (0,0)	3 (37,5)	1 (12,5)	0 (0,0)	8 (100,0)
	Prosess spørsmål	5 (55,6)	3 (33,3)	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (100,0)
	Neste steg	7 (63,6)	1 (9,1)	2 (18,2)	1 (9,1)	0 (0,0)	11 (100,0)
	Begrunnelse	1 (16,7)	1 (16,7)	3 (50,0)	1 (16,7)	0 (0,0)	6 (100,0)
	Total høyere orden	17 (50,0)	5 (14,7)	9 (26,5)	3 (8,8)	0 (0,0)	34 (100,0)
Total	147 (74,6)	6 (3,0)	29 (14,7)	15 (7,6)	0 (0,0)	197 (100,0)	

Tabell 3: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Av de 163 responsene etter et spørsmål av lavere orden, ser vi at nærmere 4 av 5 blir besvart riktig. Det er oppsiktsvekkende at kun 12 av 163 responser blir karakterisert som direkte feil, mens det er nesten dobbelt så mange tilfeller der elevene velger å ikke gi svar. Ufullstendige responser etter et spørsmål av lavere orden er som ventet veldig lavt i betraktning at svarene oftest er veldig spesifikke noe som gjør at de som oftest kan karakteriseres enten som rett eller galt.

Hvis man ser på elevenes responser innenfor hver kategori av lavere orden, er det fakta- og ja/nei - spørsmål som har den største prosentandelen av rette svar. I spørsmålskategorien der elevene skal identifisere operasjonen, ble kun 8 av 16 karakteriseres som rett. Det er også oppsiktsvekkende at 4 av 16 er registrert som feil, når vi for eksempel ser at dette kun skjer i 3 av 102 tilfellene etter et faktaspørsmål. Dette kan tyde på at elevene ikke har den konseptuelle

forståelsen av de ulike regneoperasjonene, noe som medfører at de vil ha større vansker med å bestemme hvilken regneart de skal bruke enn det de har med selve utregningen.

Det er interessant å se forskjellene i elevresponsene etter at læreren har spurt et spørsmål av lavere kontra høyere orden. Etter spørsmål av lavere orden har vi sett at elevene hadde rett i 4 av 5 tilfeller, men kun 17 av 34 etter et spørsmål av høyere orden. Ut fra dette kan man anta at sannsynligheten for rett respons etter et spørsmål av lavere orden er større enn det er for høyere orden. Da skulle en tro at tilfellene der elevene gir feil respons etter et spørsmål av denne typen ville øke, noe det nesten ikke gjør. Det ser heller ut til at ufullstendige og ingen respons blir mer vanlig, med et antall på 5 og 9 av totalt 34. Dette kan kanskje skyldes at spørsmålene er for vanskelige for elevene og at de da enten gir ufullstendige svar eller velger å ikke svare i det hele tatt.

Fokuserer man på elevresponsene innenfor hver av kategoriene som blir gruppert som høyere orden, er ca halvparten av dem korrekt innenfor neste steg, prosessspørsmål og analyse/antakelse. Her skiller kategorien ”begrunnelse” seg ut, der kun 1 av 6 er riktig. Her er det i tre av tilfellene registrert at elevene ikke gir noen respons og ett tilfelle der det blir gitt et feil og ufullstendig svar. Dette kan tyde på at elevene har vansker med å begrunne hvorfor ting innenfor matematikken er som den er. Etter et prosessspørsmål kan man se at ingen av de ni responsene ble karakterisert som direkte feil. Det er heller ingen tilfeller der elevene gir en ufullstendig respons etter et spørsmål i kategorien analyse/antakelse.

I Tabell 4 vil man kunne se forbindelsen mellom de ulike typene respons elevene gir ved hver enkelt spørsmålskategori.

Spørsmålstype		Elevens respons					Total
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev - spørsmål	
Lavere orden	Faktaspørsmål	83 (56,5)	0 (0,0)	16 (55,2)	3 (20,0)	0 (0,0)	102 (51,8)
	Identifisering av operasjon	8 (5,4)	0 (0,0)	4 (13,8)	4 (26,7)	0 (0,0)	16 (8,1)
	Ja / nei - spørsmål	39 (26,5)	1 (16,7)	0 (0,0)	5 (33,3)	0 (0,0)	45 (22,8)
	Total lavere orden	130 (88,4)	1 (16,7)	20 (69,0)	12 (80,0)	0 (0,0)	163 (82,7)
Høyere orden	Analyse / antakelse	4 (2,7)	0 (0,0)	3 (10,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	8 (4,1)
	Prosessspørsmål	5 (3,4)	3 (50,0)	1 (3,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (4,6)
	Neste steg	7 (4,8)	1 (16,7)	2 (6,9)	1 (6,7)	0 (0,0)	11 (5,6)
	Begrunnelse	1 (0,7)	1 (16,7)	3 (10,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	6 (3,0)
	Total høyere orden	17 (11,6)	5 (83,3)	9 (31,0)	3 (20,0)	0 (0,0)	34 (17,3)
Total	147 (100,0)	6 (100,0)	29 (100,0)	15 (100,0)	0 (0,0)	197 (100,0)	

Tabell 4: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Vi kan se at av de 147 responsene som ble registrert som rett, kommer nesten 9 av 10 etter et spørsmål av lavere orden, og kun 17 etter høyere orden. Hvis man blant de rette svarene innenfor hver av kategoriene, ser vi at nesten 3 av 5 kommer etter et faktaspørsmål. Hvis man ser på de seks tilfellene der elevene gir en ufullstendig respons, er hele fem av disse etter et spørsmål av høyere orden.

Man kan også se at blant de responsene som er feil, er det interessant at det er flere registreringer etter et ja/nei spørsmål eller der elevene skal identifisere operasjonen, enn det er etter et faktaspørsmål. Da tar vi med i betraktningen at det er registrert hele 102 responser etter et faktaspørsmål, mens det kun er 16 der elevene skulle identifisere operasjon og 45 etter et ja/nei spørsmål.

Oppsummering

I analysen av Laumark skole ble det registrert 187 lærerspørsmål med et matematisk innhold. I mer enn 8 av 10 ble karakterisert som lavere orden. Her er det spesielt kategoriene faktaspørsmål og ja/nei-spørsmål som utmerker seg. Når det gjelder de 34 spørsmålene som ble kategorisert som høyere orden, viser fordelingen av disse at læreren varierer mye i hvilke som blir brukt.

De elevresponsene som ble registrert, viser at 74,6 % av dem blir karakterisert som rett, mens kun 7,6 % direkte feil. Andelen riktige viser seg også å være høyere etter et spørsmål av lavere kontra høyere orden.

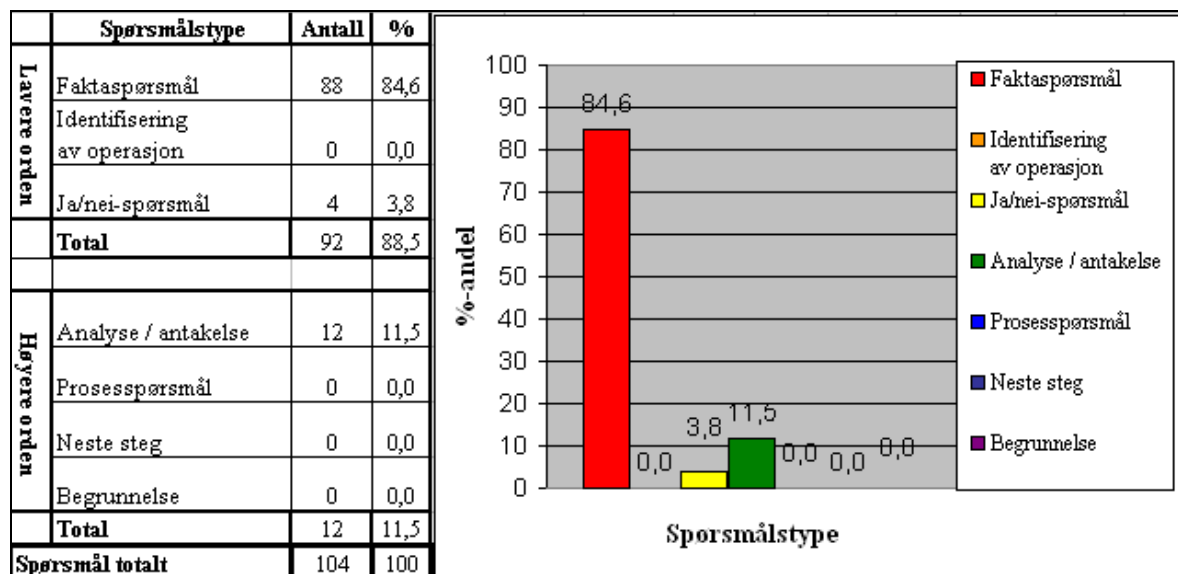
5.1.2 Kila skole

Analysen av Kila skole tok utgangspunkt i observasjonstimer 1 og 3. Datainnsamlingen av disse timene ble gjennomført mandag den 10.11.08 kl. 12.15 og torsdag 13.11.08 kl. 09.15. Time 1 varte i 42 minutter, mens time 3 varte i 41 minutter. Vi vil starte med analysen av lærerens spørsmål før vi deretter ser på hvilken type respons elevene ga.

Lærerens spørsmål

Totalt ble det registrert 104 lærerspørsmål i de to timene som analysen tok utgangspunkt i. Disse fordelte seg noe ujevn, med 69 spørsmål i time 1 og 35 i time 3. Denne forskjellen kan forklares med at time 1 hadde en periode der læreren benyttet seg av mange og relativt like spørsmål, som i hovedsak var faktaspørsmål som gikk ut på at elevene skulle bestemme antallet grupper og hvor mange individer det var i hver av dem, for å kunne sette opp multiplikasjoner. Hvis man ser på time 1 og 3 under ett, gikk det i snitt ca. 48 sekunder mellom hvert registrerte spørsmål med et matematisk innhold.

De lærerspørsmålene som ble registrert kunne fordeles på kategoriene faktaspørsmål, ja/nei - spørsmål og analyse/antakelse.



Figur 9: Gruppering av spørsmålskategoriene med hensyn til antall registreringer

Figur 9 viser en oversikt over fordelingene av spørsmålene i de ulike kategoriene. Ut fra tabellen kan vi se at hele 92 av totalt 104 spørsmål, tilsvarende 88,5 %, kunne kategoriseres som lavere orden. Dette medførte at det kun ble registrert 12 tilfeller der læreren benyttet seg av et spørsmål av høyere orden, som tilsvarte 11,5 %.

Histogrammet gir en visuell oversikt over fordelingen av spørsmålene i hver kategori. Kategorien faktaspørsmål står i en særklasse når det gjelder å bli benyttet flest ganger, med hele 88 av 104 registreringer. De siste 4 spørsmålene av lavere orden ble kategorisert som ja/nei -spørsmål, som tilsier at ingen av spørsmålene tok utgangspunkt i at elevene skulle identifisere matematiske operasjoner.

Innenfor de ulike spørsmålskategoriene i gruppen av høyere orden, så vi at læreren benyttet seg av analyse/antakelse-spørsmål tolv ganger, som også var de eneste tilfellene der det ble benyttet spørsmål av høyere orden. Elevene fikk da ingen som gikk ut på at de måtte forklare prosessen for hvordan de kom eller skal komme frem til et svar, eller der de måtte begrunne noe innenfor et matematisk tema. Fra disse resultatene er det ikke vanskelig å se at læreren varierer veldig lite i hvilke type spørsmål som blir benyttet. Og da spesielt når vi kunne gruppere spørsmålene i kun 3 av de 7 kategoriene som analysen tok utgangspunkt i.

Elevenes respons

Etter hver av de 104 lærerspørsmålene som ble kategorisert i time 1 og 3, ble elevenes responser registrert. Analysen viser at disse kunne grupperes enten som rett, ufullstendig, ingen respons, feil eller som et elevspørsmål.

Også i disse timene var det tilfeller der en eller flere elever gir ulike typer av respons til et og samme spørsmål. Episode 2 er et eksempel på dette.

Episode 2: Elev blir bedt om å regne på nytt

Denne episoden er hentet fra time 1 (F08.K01.98-101)

98		Lær	3 pluss 3 pluss 3. (1) Å det er? (2) Liv	Skriver det hun sier.
99		Liv	7	
100		Lær	Regne en gang til. (1) Regne bollene (3)	
101		Liv	9	

Episoden går ut på at elevene skal legge sammen grupper med boller. Læreren spør om elevene vet hva svaret blir på addisjonen $3+3+3$. Liv blir den første som blir bedt om å svare. Hun sier først 7, som ikke var rett. Så ber læreren henne om å regne en gang til. Liv svarer denne gangen 9, som var det korrekte svaret.

I dette eksemplet ble det registrert et spørsmål med to responser. Spørsmålet blir kategorisert som fakta, mens de to responsene blir karakterisert som feil og rett.

I de to timene som ble analysert, ble det registrert mange tilfeller som episoden over. Tabell 5 viser en oversikt over forholdet mellom totalt antall spørsmål og responsen til elevene.

	Spørsmål	Respons
Faktaspørsmål	88	98
Identifisering av operasjon	0	0
Ja/nei-spørsmål	4	5
Total lavere orden	92	103
Analyse / antakelse	12	13
Prosessspørsmål	0	0
Neste steg	0	0
Begrunnelse	0	0
Total Høyere orden	12	13
Total	104	116

Tabell 5: Forholdet mellom antall spørsmål og respons

Som nevnt tidligere ble det registrert 104 lærerspørsmål med et matematisk innhold og ut ifra disse ble det kategorisert 116 elevresponser. Dette viser at det var tolv flere responser enn det var spørsmål. Det er ikke uventet at flesteparten, 11 av 12, kom etter et spørsmål av lavere orden tatt i betraktning av at hele 88,5 % av spørsmålene er innenfor denne gruppen. Det siste tilfellet kommer etter et spørsmål som ble kategorisert som analyse/antakelse.

Tabell 6 viser forbindelsen mellom lærerens spørsmål og den responsen som blir gitt av elevene i time 1 og 3. Denne er direkte knyttet til oversikten over lærerens spørsmål og elevenes responser ved Kila skole i 9.4.3 og 9.4.4.

	Spørsmålstype	Elevens respons					
		Rett	Ufull- stendig	Ingen respons	Feil	Elev- spørsmål	Total
Lavere orden	Faktaspørsmål	85 (86,7)	0 (0,0)	6 (6,1)	6 (6,1)	1 (1,0)	98 (100)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	3 (60,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (40,0)	0 (0,0)	5 (100)
	Total lavere orden	88 (85,5)	0 (0,0)	6 (5,8)	8 (7,8)	1 (1,0)	103 (100)
Høyere orden	Analyse / antakelse	11 (84,6)	0 (0,0)	1 (7,7)	1 (7,7)	0 (0,0)	13 (100)
	Prosess spørsmål	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Neste steg	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	11 (84,6)	0 (0,0)	1 (7,7)	1 (7,7)	0 (0,0)	13 (100)
Total		99 (85,3)	0 (0,0)	7 (6,0)	9 (7,8)	1 (0,9)	116 (100)

Tabell 6: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Tabellen viser at av de 116 registrerte responsene i de to timene som ble analysert, kom hele 103 av dem etter et spørsmål av lavere orden. Dette er ikke overraskende med tanke på at nesten 9 av 10 spørsmål var innenfor denne grupperingen. De resterende tretten responsene kommer da etter et spørsmål av høyere orden.

Hvis man først fokuserer på de totalt 116 responsene og hvordan de fordelte seg i de ulike svartypene, kan man se at hele 99 av disse ble besvart rett. Det var relativt få registreringer der elevene ikke gir noen respons og der de var direkte feil, henholdsvis kun 7 og 9. Det er også veldig interessant å se at ingen blir registrert som ufullstendige. Med utgangspunktet med så mange rette besvarelser og relativt få feil, kan man se en tendens på at elevene er ganske sikre når dem svarer.

Ved å flytte fokuset og heller ser på hvordan de 103 responsene etter et spørsmål av lavere orden fordelte seg, kan man se at andelen med rette svar opprettholdes. Hele 88 av 103, som tilsvarer 85,5 %, blir karakterisert som rett. Det samme gjelder i de tilfellene der elevene ikke gav noen respons eller der de var direkte feil. Den eneste responsen som ble karakterisert som et elevspørsmål kommer også etter et spørsmål av lavere orden.

Ser man på hvilke type responser som kommer etter spørsmål innenfor hver av kategoriene som ble gruppert som lavere orden, var antallet korrekte svar etter et faktaspørsmål er veldig høy, med en andel på hele 86,7 %. Innenfor kategorien ja/nei-spørsmål var det veldig vanskelig å se noen sammenheng med hensyn til at det kun ble registrert fem responser. Det var likevel interessant å se at hele 2 av de 8 som kom etter et spørsmål av lavere orden blir karakterisert som direkte feil, og at det heller ikke var noen tilfeller der elevene ikke valgte å svare. Dette kan tyde på at elevene alltid velger å svare, uansett om de ikke er helt sikre på om det er rett, noe som kan medføre at de i noen tilfeller kan ta feil.

Hvis man ser på fordelingen av elevenes responser etter et spørsmål av høyere orden, er det like greit å se bare på fordelingen innenfor analyse/antakelse-spørsmål pga at alle spørsmålene og da også responsene ble registrert innenfor denne kategorien. Hele 11 av 13 ble karakterisert som rett, mens de to siste innenfor denne grupperingen blir karakterisert som ingen respons og feil.

I tabellen under (tabell 7) vil man kunne se forbindelsen mellom de ulike typene av respons elevene gir og hvordan disse fordelte seg på de ulike spørsmålskategoriene. Vi kan blant annet se at av de 99 responsene som ble karakterisert som korrekt, kommer hele 88 av disse etter et spørsmål av lavere orden, mens de resterende elleve kommer etter høyere orden. Denne høye forskjellen på fordelingen mellom lavere kontra høyere orden oppdager man også igjen ved å studere de resterende responstypene. Hovedgrunnen for denne skeive fordelingen er nok at det er registrert hele 103 responser etter spørsmål av lavere orden, mens kun tretten etter høyere orden.

	Spørsmålstype	Elevens respons					Total
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev-spørsmål	
Lavere orden	Faktaspørsmål	85 (85,9)	0 (0,0)	6 (85,7)	6 (66,7)	1 (100)	98 (84,5)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	3 (3,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (22,2)	0 (0,0)	5 (4,3)
	Total lavere orden	88 (88,9)	0 (0,0)	6 (85,7)	8 (88,9)	1 (100)	103 (88,8)
Høyere orden	Analyse / antakelse	11 (11,1)	0 (0,0)	1 (14,3)	1 (11,1)	0 (0,0)	13 (11,2)
	Prosess spørsmål	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Neste steg	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total høyere orden	11 (11,1)	0 (0,0)	1 (14,3)	1 (11,1)	0 (0,0)	13 (11,2)	
Total	99 (100)	0 (0,0)	7 (100)	9 (100)	1 (100)	116 (100)	

Tabell 7: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Oppsummering

I analysen av Kila skole ble det til sammen registrert 104 lærerspørsmål med matematisk innhold. Av disse ble nesten 9 av 10 kategorisert som lavere orden. Faktaspørsmål er den kategorien som var den desidert største, med en prosentandel på hele 84,6 %. Kun tolv spørsmål kom under gruppen av høyere orden og alle disse ble kategorisert som analyse/antakelse. Dette viser at læreren varierte veldig lite i hvilke type spørsmål som ble brukt.

Analysen av elevresponsen, viser at hele 85,3 % av dem blir karakterisert som rett, mens kun 7,8 % direkte feil. Det var ikke noen store forskjeller mellom fordelingen av responsene etter et spørsmål av lavere kontra høyere orden.

5.1.3 Sammenligning av de finske skolene

Resultatene for hver av de finske skolene, Laumark og Kila, vil her bli sammenlignet for å kunne belyse de eventuelle forskjellene som var mellom typer av lærerspørsmål og tilsvarende elevenes responser. Tematikken rundt det at Laumark skole hadde en øvingslærer og at Kila ikke hadde det, vil også bli vurdert i dette delkapitlet. Sammenligningen vil være direkte knyttet til resultatene for hver av skolene i 5.1.1 og 5.1.2.

Lærernes spørsmål

I analysen av datamaterialet for Laumark skole ble det registrert 187 lærerspørsmål mot kun 104 i Kila skole. I antall er denne forskjellen ganske stor, men denne blir noe mindre hvis man tar i betraktning at de to timene som var utgangspunkt for analysen av Laumark skole varte i totalt 110 minutter, mens de to fra Kila varte i kun 83 minutter.

Dette tilsvarer at læreren fra Laumark skole brukte i gjennomsnitt 35,5 sekunder mellom hvert spørsmål, mens Kilas lærer brukte 48 sekunder.

Analysen av de to skolene viste at det var relativt store forskjeller i lærernes bruk av spørsmål. Dette gjaldt ikke forholdet mellom spørsmål av lavere og høyere orden, men heller fordelingen innenfor hver kategori. Begge lærerne bruker i hovedsak spørsmål av lavere orden. Ved Laumark skole var andelen spørsmål av lavere orden 83,4 %, mens den var 88,5 % i Kila skole, noe som tilsvarer en forskjell på 5,1 %. Den virkelige forskjellen oppdager man ved å sammenligne de ulike kategoriene av spørsmål. Her ser man blant annet at læreren på Kila skole brukte faktaspørsmål i hele 84,6 % av tilfellene og de resterende 3,8 % på ja/nei-spørsmål. Sammenligner man disse resultatene med Laumark skole, der andelen faktaspørsmål kun er 52,4 %, identifisering av operasjon 7,5 % og ja/nei – spørsmål 23,5 %, ser man at forskjellene er ganske store. Dette viser at læreren ved Laumark skole varierer spørsmålene som stilles i mye større grad.

Den samme tendensen ser man også når det gjelder bruken av høyere ordens spørsmål. Det viste seg at læreren ved Laumark skole har stor variasjon i hvilke type spørsmål som brukes innenfor høyere orden. Denne variasjonen finnes ikke i Kila skole, der de tolv spørsmålene som blir karakterisert som høyere orden, er alle innenfor kategorien analyse/antakelse.

Oppsummerer vi disse resultatene er det interessant å se forskjellene det var mellom spørsmålspraksisen i de to skolene i sammenheng med at læreren ved Laumark skole var øvingslærer, noe den andre ikke var. Med utgangspunkt i observasjonene, ser vi at øvingslæreren variere mye mer i hvilke type spørsmål som blir brukt og anvender flere spørsmål av høyere orden. Spørsmålene kunne faktisk grupperes innenfor alle de syv kategoriene som var utgangspunkt for analysen, mens kun i 3 av 7 ved Kila skole.

Elevenes respons

Når man sammenligner Laumark og Kila skole med fokus på forbindelsen mellom lærerens spørsmål og hvilken type respons som ble gitt, gir dette oss mange interessante resultater. Antallet registrerte elevresponser på de to skolene samsvarte ganske bra med den totale mengden av spørsmål, men at det i noen tilfeller ble registrert to eller flere typer svar til hver enkelt spørsmål. Ved Laumark skole ble det registrert 197 typer responser etter 187 lærerspørsmål, mens antallet for Kila skole var på 116 responser ut fra 104 spørsmål.

Fokuserer man på den totale mengden av responser, vil man se at elevene ved Kila skole i større grad svarer korrekt på spørsmål av matematisk innhold, med en andel på 85,3 % mot 74,6 %. Ut fra denne observasjonen, kunne man tenke seg at andelen av responser som er direkte feil fra elevene var høyere ved Laumark skole, noe den ikke var. Det viste seg heller at andelen av ufullstendige og i de tilfellene der elevene ikke gir noen respons var større ved Laumark skole. Grunnen til at elevene ved Laumark skole har mindre andel korrekte svar enn Kila, ser ut til å kunne ha en sammenheng med at denne læreren benyttet seg av flere spørsmål av høyere orden. Det viste seg nemlig at disse kun blir besvart riktig i 50 % av tilfellene, noe som gjør at den totale andelen synker. Det samme ser ut til å være tilfelle innenfor spørsmålskategorien identifisering av operasjon. Hvis fokuset er på de tre kategoriene som man kunne gruppere spørsmålene fra Kila skole i; faktaspørsmål, ja/nei – spørsmål og analyse/antakelse, kan vi se at andelen rette besvarelser er tilnærmet likt mellom de to skolene.

Det er først og fremst de spørsmålskategoriene som ikke er felles som gjør at den totale fordelingen blir noe ujevn.

5.2 Analyse av de norske skolene

Vi har fokusert analysen på to klesstimer fra hver av de norske skolene Ogga og Hauemyr. Skolene vil bli analysert hver for seg, der Ogga skole blir presentert i 5.2.1 og Hauemyr i 5.2.2.

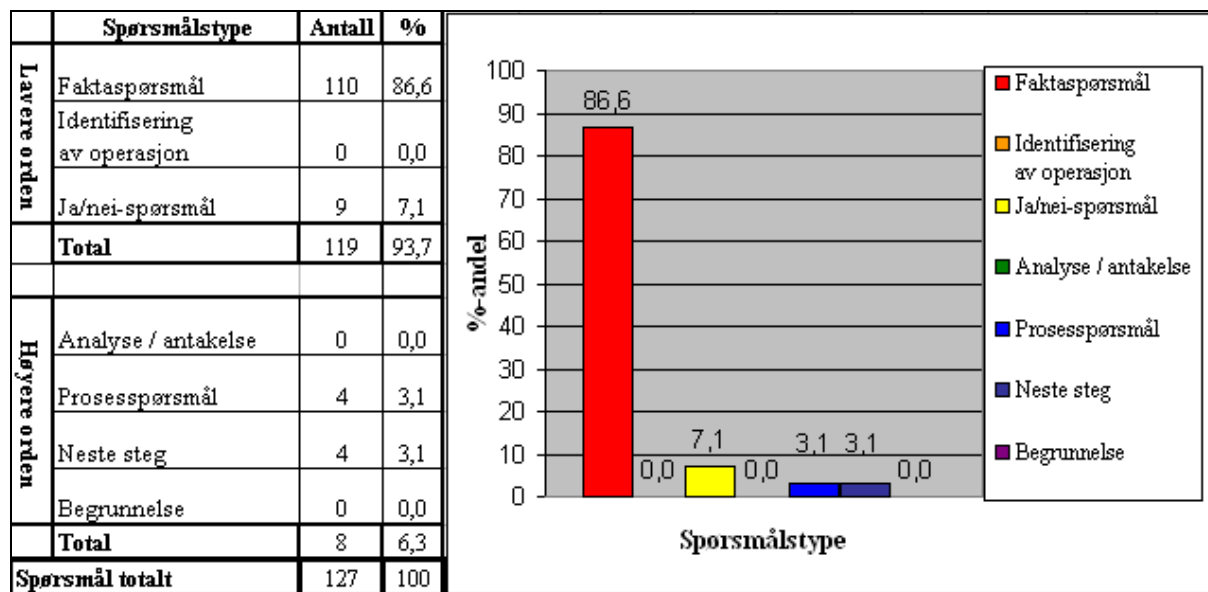
5.2.1 Ogga skole

Analysen av Ogga skole tar utgangspunkt i observasjonstimer 1 og 2, som var en dobbeltime med kun en lunsjpause imellom. Timene ble gjennomført mandag 03.11.08 der time 1 startet kl. 10.15 og varte i 38 minutter, mens time 2 startet 11.30 og varte i 41 minutter.

Lærerens spørsmål

I time 1 og 2 ble det totalt registrert 127 lærerspørsmål med matematisk innhold. Disse var ganske jevnt med 67 i time 1 og 60 i time 2. Hyppigheten av lærerspørsmål var litt høyere i time 1, spesielt hvis vi tar i betraktning at timen varte noe kortere.

Lærerspørsmålene som ble registrert i disse timene kunne fordeles på kategoriene faktaspørsmål, ja / nei – spørsmål, neste steg og prosessspørsmål.



Figur 10: Gruppering av spørsmålskategoriene med hensyn til antall registreringer

Tabellen i figur 10 viser en oversikt over hyppigheten av spørsmålene fordelt i de to gruppene lavere - og høyere orden og innenfor hver enkelt kategori.

Ut fra tabellen kan vi se at av de 127 registrerte spørsmål blir 119 av disse karakterisert som lavere orden. Dette vil si at litt over 9 av 10 spørsmål blir kategorisert innenfor denne gruppen. Det er kun registrert 8 spørsmål som kunne karakteriseres som spørsmål av høyere orden. Dette medfører at elevene i de fleste tilfellene får spørsmål av læreren som ikke krever tenking på et høyere nivå for å kunne besvare.

Histogrammet i figur 10 viser kategoriene av spørsmål med hensyn til hvor mange spørsmål det var innenfor hver av dem. Vi kan blant annet se at faktaspørsmål er den klart største kategorien. Så mange som 110 av totalt 127 spørsmålene kunne karakteriseres som faktaspørsmål. Det var faktisk kun 17 av de 127 spørsmålene som ikke ble karakteriseres som faktaspørsmål. Disse fordelte seg innenfor kategoriene, ja/nei – spørsmål med ni registrerte, prosessspørsmål og neste steg med fire hver. Dermed ser vi at det er ingen lærerspørsmål som kunne kategoriseres som enten identifisering av operasjon, analyse/antakelse eller begrunnelse. Med dette som utgangspunkt kan vi se at læreren ikke gir elevene utfordringer verken i å analysere eller komme med en begrunnelse for noe innenfor et matematisk tema eller innhold. Fra disse resultatene er det ikke vanskelig å se at læreren varierer veldig lite i hvilke type spørsmål som blir benyttet.

Elevenes respons

Eleverresponsene etter hvert enkelt registrerte lærerspørsmål, viste seg å kunne bli kategorisert som enten rett, ufullstendig, ingen respons eller feil. I time 1 og 2 ble det som nevnt tidligere registrert 127 spørsmål. I noen av disse gir en eller flere elever ulike typer svar. Dette kunne enten være at eleven svarer riktig etter å først ha kommentert at han ikke visste svaret, eller at to elever gir ulike svartyper på et og samme spørsmål. Episode 3 er et eksempel på der et spørsmål frembringer to ulike svar.

Episode 3: To elever gir ulike svar

Denne episoden er hentet fra time 1 (N08.O1.128-131)

128		Lær	Då sier vi 15 i den ene, åsså fikk di (3) 17 i den andre. (2) ()forklarer det her sånn? (2) Åj det var fort. (2) Pål	Skriver "+ 17 = " på tavlen Peker på uttrykket. Elevene rekker opp handen
129		Pål	32	
130		Lær	Å kom du te?	Peker på Åse
131		Åse	Trett, 22	

Episoden går ut på hvor mange godterier elevene klarte å samle i tilknytning til allehelgensaften. Lær skriver "+15+17=" på tavlen, der oppgaven går ut på at elevene skal regne ut hvor mange de fikk til sammen når det var 15 godterier i den ene posen og 17 i den andre. Læreren gir Pål muligheten til å gi en respons på spørsmålet, og han svarer riktig når han sier 32. Deretter spør læreren Åse om hva hun kom til. Åse starter med å si "trett", som gjør at man kan tro at hun kommer til å svare noe med tretti, men istedenfor å fortsette med tretti, sier hun 22. Dette blir ut ifra oppgaven kategorisert som feil. Derfor ble det i denne episoden registrert to ulike responser til ett og samme spørsmål.

Episode 2 var ikke det eneste eksemplet der elevene gir to eller flere responser til et og samme spørsmål. Tabell 8 viser en oversikt over forholdet mellom totalt antall spørsmål og elevresponser som ble registrert i de to timene.

	Spørsmål	Respons
Faktaspørsmål	110	126
Identifisering av operasjon	0	0
Ja/nei-spørsmål	9	9
Total lavere orden	119	135
Analyse / antakelse	0	0
Prosessspørsmål	4	4
Neste steg	4	5
Begrunnelse	0	0
Total Høyere orden	8	9
Total	127	144

Tabell 8: Forholdet mellom antall spørsmål og respons

144 responser fra elevene ble registrert etter et lærerspørsmål med et matematisk innhold, noe som betyr at det var 17 flere responser enn det var av spørsmål. Det mest interessante med denne tabellen, er at hele 16 av disse kom etter et faktaspørsmål, mens det siste kom etter neste steg. Dette resultatet var ikke uventet tatt i betraktning av at nesten 9 av 10 spørsmål kunne karakteriseres som fakta. Man kan se at for hvert spørsmål innenfor kategoriene

prosess - og ja/nei – spørsmål stemmer antallet spørsmål overens med responsene, noe som viser at det er gitt en type svar til hver av disse.

Tabell 9 viser hvilke typer respons elevene gav til et gitt lærerspørsmål. Denne er direkte knyttet til oversikten over lærerens spørsmål og elevenes responser ved Ogga skole i 9.4.5 og 9.4.6.

Hvis en først ser på alle de 144 elevresponsene som totalt ble registrert, kommer 135 av dem etter et spørsmål av lavere orden og ni etter et av høyere. Det er interessant å se på hvor mange av disse ble besvart som enten rett, ufullstendig eller feil og de tilfellene der elevene gir et motspørsmål eller ingen respons. I over 7 av 10 tilfeller gav elevene en respons på spørsmålet som kunne karakteriseres som er rett. Det ble derimot kun registrert tolv tilfeller, tilsvarende 8,3 %, der en elev gir en direkte feil respons. Vi kan også noe overraskende se at de 22 tilfellene der elevene ikke gir noen respons, var høyere enn der elevene svarte feil. Dette kan være et tegn på at elevene valgte å ikke besvare et spørsmål dersom de ikke var helt sikre på at det er riktig. Vi kan også se at det var få tilfeller der elevene enten gav et ufullstendig svar eller der de kom med et spørsmål.

Hvis man ser på de 135 av totalt 144 responsene som kom etter et spørsmål av lavere orden, ser vi at ca 3 av 4 ble besvart riktig, mens kun ti (7,4 %) var direkte feil. Det er også interessant å se at det ble registrert nesten dobbelt så mange tilfeller der elevene ikke gir noen respons enn der den er feil. Ufullstendige responser og elevspørsmål er lavt representert etter spørsmål av lavere orden.

Hvis man fokuserer på elevresponsene innenfor hver av kategoriene som blir gruppert som lavere orden, blir blant annet 8 av de 9 responsene etter et ja/nei – spørsmål karakterisert som rett, mens ingen som direkte feil. Riktige responser etter et faktaspørsmål, var også veldig høyt representert med 93 av totalt 126. I likhet med ja/nei – spørsmål var det også her få responser som var direkte feil, mens det ser ut til at tilfellene der elevene valgte å ikke gi noen respons øker noe. Kun ni responser ble registrert etter et spørsmål av høyere orden. Med et så lite antall blir det vanskelig å kunne se på den prosentvise fordelingen av de forskjellige typene av respons. Noe som er interessant å legge merke til, er at kun 2 av 9 ble besvart rett, som er det samme som antall feile og ufullstendige responser. Sammenligner vi dette med de rette svarene etter et spørsmål av lavere orden, der 101 av 135 er riktig, viser dette at det var en stor forskjell mellom andelen av korrekte besvarelser innenfor disse to gruppene. Dette kan tyde på at elevene hadde større vansker med å besvare et spørsmål av høyere kontra lavere orden.

Når man ser på elevenes respons innenfor hver av kategoriene i gruppen av høyere orden, er det vanskelig å se noe interessant med bakgrunn i de få registreringene som ble gjort. Det eneste var at av de fem responsene som ble gitt etter et spørsmål av neste steg, kunne ingen karakteriseres som rett.

	Spørsmålstype	Elevens respons					
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev - spørsmål	Total
Låvære orden	Faktaspørsmål	93 (73,8)	2 (1,6)	18 (14,3)	10 (7,9)	3 (2,4)	126 (100,0)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	8 (88,9)	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (100,0)
	Total låvære orden	101 (74,8)	2 (1,5)	19 (14,1)	10 (7,4)	3 (2,2)	135 (100,0)
Høyere orden	Analyse / antakelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (100,0)
	Prosess spørsmål	2 (50,0)	1 (25,0)	1 (25,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (100,0)
	Neste steg	0 (0,0)	1 (20,0)	2 (40,0)	2 (40,0)	0 (0,0)	5 (100,0)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	2 (22,2)	2 (22,2)	3 (33,3)	2 (22,2)	0 (0,0)	9 (100,0)
Total	103 (71,5)	4 (2,8)	22 (15,3)	12 (8,3)	3 (2,1)	144 (100,0)	

Tabell 9: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Med tabell 10 ser vi en annen type forbindelse mellom lærerens spørsmål og elevenes responser, enn det man gjorde i forrige tabell. Ut fra denne kan man blant annet se at av de 103 responsene som ble karakterisert som rett, kommer hele 101 av disse etter et spørsmål av lavere orden, noe som tilsvarer 98,1 %. Det er kun gjort to registreringer av rette responser etter et spørsmål av høyere orden, og der begge kom etter et prosessspørsmål. Innenfor ufullstendige responser av elevene, ble det kun registrert fire tilfeller. Det interessante er at de ble jevnt fordelt mellom spørsmålsgruppene høyere og lavere orden. Hvis man ser på de tilfellene der elevenes responser er direkte feil, ser vi at de kommer enten etter et faktaspørsmål eller neste steg. Dette tilsier at ingen av responsene etter et ja/nei -spørsmål eller prosessspørsmål kunne karakteriseres som feil. I de tre tilfellene der elevene kommer med et kontrapørsmål til læreren, er alle etter et faktaspørsmål fra læreren.

Spørsmålstype	Elevens respons						
	Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev-spørsmål	Total	
Lavere orden	Faktaspørsmål	93 (90,3)	2 (50,0)	18 (81,8)	10 (83,3)	3 (100,0)	126 (87,5)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	8 (7,8)	0 (0,0)	1 (4,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (6,3)
	Total lavere orden	101 (98,1)	2 (50,0)	19 (86,84)	10 (83,3)	3 (100,0)	135 (93,8)
Høyere orden	Analyse / antakelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Prosess spørsmål	2 (1,9)	1 (25,0)	1 (4,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (2,8)
	Neste steg	0 (0,0)	1 (25,0)	2 (9,1)	2 (16,7)	0 (0,0)	5 (3,5)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	2 (1,9)	2 (50,0)	3 (13,5)	2 (16,7)	0 (0,0)	9 (6,2)
Total	103 (100,0)	4 (100,0)	22 (100,0)	12 (100,0)	3 (100,0)	144 (100,0)	

Tabell 10: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Oppsummering

I analysen av Ogga skole ble det til sammen registrert 127 lærerspørsmål med et matematisk innhold. Av disse ble hele 93,7 % gruppert som lavere orden. Faktaspørsmål var den kategorien som desidert var den med flest registreringer, med hele 86,6 %. Kun åtte spørsmål kunne karakteriseres som høyere orden. Spørsmålene kunne grupperes innenfor 4 av 7 kategorier, noe som også er med på å vise at læreren varierte veldig lite i hvilke spørsmål som ble benyttet.

Analysen av elevresponsene viser at litt over 7 av 10 responser kunne karakteriseres som rett, mens kun 8,3 % direkte feil. Andelen der elevene ikke gir noen respons, var også relativt stor med 15,3 %. Det ser ut til å være en tendens at elevene har større vansker med å svare riktig etter et spørsmål av høyere kontra lavere orden. Kun 2 av 9 responser, etter spørsmål av høyere orden, blir karakterisert som rett, mens de resterende syv fordeler seg jevnt mellom svartypene; ufullstendig, ingen respons og feil.

5.2.2 Hauemyr skole

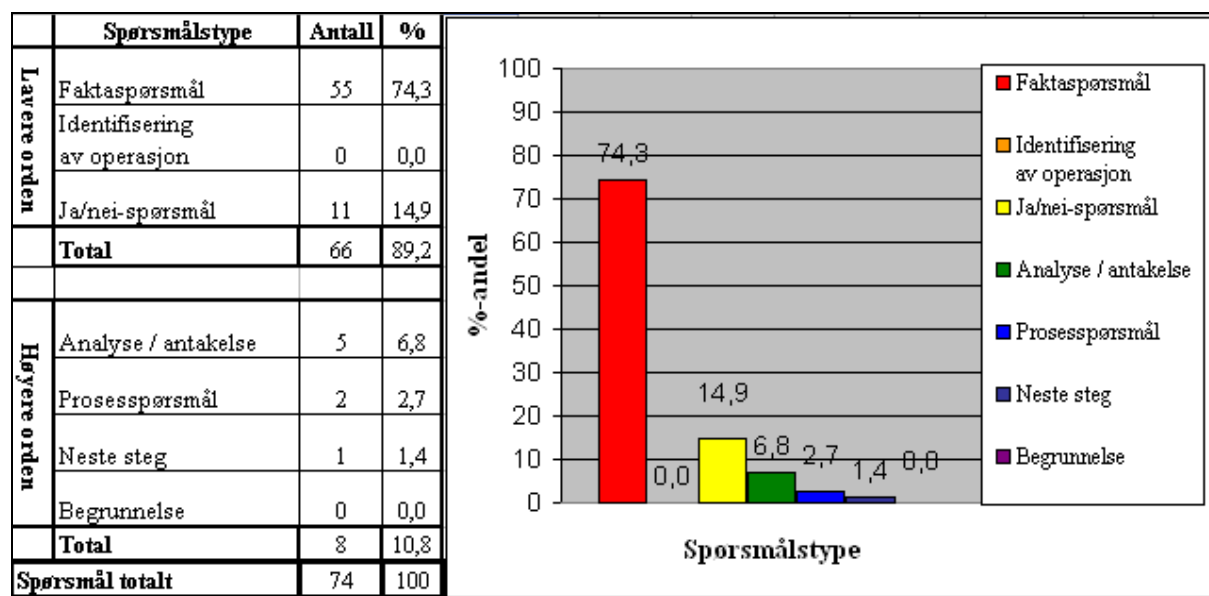
Analysen av Hauemyr skole tar utgangspunkt i observasjonstime 2 og 3. Time 2 startet torsdag kl 09.15 den 23.10.08 og varte i 41 minutter. Time 3 ble observert onsdag 29.10.08 og startet kl 11.35 og varte i 47 minutter.

Lærerens spørsmål

I de to timene som analysen tar utgangspunkt i, ble det til sammen registrert 74 lærerspørsmål med et matematisk innhold. Disse fordelte seg mellom timene, med 39 i time 2 og

35 i time 3. Dette tilsvarer at det i gjennomsnitt er 72 sekunder mellom hvert spørsmål som ble registrert.

Av de syv spørsmålskategoriene som analysen tar utgangspunkt i, kunne spørsmålene i de to timene grupperes i fem av dem. Disse er faktaspørsmål, ja / nei – spørsmål, analyse / antakelse, prosessspørsmål og neste steg.



Figur 11: Gruppering av spørsmålskategoriene med hensyn til antall registreringer

Vi ser ut ifra tabellen i figur 11 at av de 74 spørsmålene som ble registrert i time 2 og time 3, blir hele 66 av disse karakterisert som lavere orden. Dette tilsvarer at ca 9 av 10 spørsmål som ble registrert befinner seg i denne gruppen. Kun 8 spørsmål ble gruppert innenfor høyere orden, som tilsvarer kun 10,8 % av de som ble registrert.

Diagrammet i figur 11 viser en visuell oversikt over fordelingen av spørsmålene i de ulike kategoriene med hensyn til antallet registreringer. Vi kan se at den spørsmålskategorien som er den aller største, er faktaspørsmål. Så mye som 3 av 4 spørsmål kunne kategoriseres innenfor denne. Vi kan se at ja / nei – spørsmål er den nest største kategorien. Disse er begge gruppert som lavere orden.

De fire kategoriene som er gruppert som spørsmål av høyere orden, er de med de minste andelene. Kategorien analyse/antakelse er den aller største innenfor gruppen, med 5 av 8. Det ble kun registrert to tilfeller der læreren brukte prosessspørsmål og ett som var av neste steg. Innenfor kategorien begrunnelse, ble det ikke registrert noen spørsmål. Dette viser at læreren ikke gir elevene få spørsmål som får dem til å tenke på et høyere nivå. Læreren varierte lite i hvilke spørsmålstype som ble brukt.

Elevenes respons

I time 2 og 3 kunne man finne eksempler innenfor alle de fem responstypene som analysen tar utgangspunkt i. I disse to timene ble det til sammen registrert 74 spørsmål med et matematisk innhold, men antallet responser er noe høyere pga at noen spørsmål gav mer enn en type svar.

Episode 4 er et eksempel der et spørsmål gir flere typer av responser.

Episode 4: En elev gir ulike responser

Denne episoden er hentet fra time 2 (N08.H2.266-267)

266		Lær	Ja nemlig, De er de de e (2) Men <u>her</u> ser du, der er noe rart () der ja. Seks pluss tre er ni pluss en te? (3) Ni pluss en e?	
267		Pia	Ti	

Episoden går ut på at læreren er ute etter svaret på 9 pluss 1. Det starter med at læreren sier at 6 pluss 3 er lik 9, men så spør han Pia om hva 9 pluss 1 til er. Pia gir først ingen respons, dermed spør læreren etter 3 sekunder det samme spørsmålet på nytt. Da svarer Pia 10, som blir registrert som rett. I dette tilfellet blir spørsmålet ”ni pluss en te?” kategorisert som et faktaspørsmål med to ulike typer responser.

Denne episoden var ikke det eneste tilfellet der elevene gir to eller flere responser på et og samme spørsmål. En oversikt over forholdet mellom antallet lærerspørsmål og responsene til elevene er gitt i tabell 11.

	Spørsmål	Respons
Faktaspørsmål	55	65
Identifisering av operasjon	0	0
Ja/nei-spørsmål	11	12
Total lavere orden	66	77
Analyse / antakelse	5	5
Prosessspørsmål	2	2
Neste steg	1	1
Begrunnelse	0	0
Total Høyere orden	8	8
Total	74	85

Tabell 11: Forholdet mellom antall spørsmål og respons

Ut fra denne tabellen ser vi at det ble registrert 85 responser til de 74 spørsmålene som ble kategorisert. Dette viser at det var elleve flere responser enn det var spørsmål.

Vi kan se at ingen av disse tilfellene kommer etter et spørsmål av høyere orden.

Ikke uventet kommer mange av tilfellene etter et faktaspørsmål, der hele 3 av 4 spørsmål ble karakterisert innenfor denne gruppen.

Tabell 12 viser forbindelsen mellom lærerens spørsmål og den responsen som blir gitt av elevene i time 2 og 3. Denne er direkte knyttet til oversikten over lærerens spørsmål og elevenes responser ved Hauemyr skole i vedlegg 9.4.7 og 9.4.8.

Spørsmålstype		Elevens respons					
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elevspørsmål	Total
Lavere orden	Faktaspørsmål	42 (64,6)	2 (3,1)	15 (23,1)	6 (9,2)	0 (0,0)	65 (100)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	9 (75,0)	0 (0,0)	1 (8,3)	1 (8,3)	1 (8,3)	12 (100)
	Total lavere orden	51 (66,2)	2 (2,6)	16 (20,8)	7 (9,1)	1 (1,3)	77 (100)
Høyere orden	Analyse / antakelse	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (100)
	Prosess spørsmål	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (100)
	Neste steg	1 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (100)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	4 (50,0)	1 (12,5)	3 (37,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (100)
Total	55 (64,7)	3 (3,5)	19 (22,4)	7 (8,2)	1 (1,2)	85 (100)	

Tabell 12: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Med å først fokuserer på de 85 responser som ble registrert, ser vi at 77 av dem kommer etter et spørsmål av lavere orden og kun åtte etter et av høyere orden. Fordelingen av disse med hensyn på hvilken type respons det er, kan man lese ut fra tabellen. Her ser vi at de aller fleste, 55 av totalt 85 responser, blir karakterisert som rett. Med 19 registrerte tilfellene der elevene ikke gir noen respons, tilsvarende 22,4 %, er denne den nest største gruppen. Det er interessant å se at kun syv av responsene kunne karakteriseres som direkte feil. Andelen av responstypene ufullstendige og elevspørsmål, ser vi er veldig lite representert i disse to timene.

Flytter vi fokuset og ser på hvilken type av respons elevene gir etter et spørsmål av lavere orden, ser vi at denne fordelingen er nesten identisk med den som beskrev de totale. Man kan se at den prosentvise andelen av rette svar øker litt, med et antall på 51 av totalt 77. Det er veldig interessant å se at alle responsene som ble karakterisert som direkte feil, kommer etter et spørsmål av lavere orden.

Man kan også ut fra tabellen studere elevenes respons innenfor hver av kategoriene av lavere orden. Gjør man dette, kan man blant annet se at elevene svar var riktig i hele 9 av 12 tilfeller etter et ja/nei – spørsmål. Noe som ikke var uventet, var at ikke noen responser innenfor denne kategorien kunne bli karakterisert som ufullstendig og kun en registrering på de resterende responstypene. Innenfor kategorien faktaspørsmål, er det oppsiktsvekkende å se at tilfellene der elevene ikke gir noen respons blir mer fremtredende.

Som nevnt tidligere ble det kun registrert åtte responser etter et spørsmål av høyere orden, noe som gjør det umulig å se på den prosentvise fordelingen. Noe som er interessant, er at ingen blir karakterisert som direkte feil. De mest fremtredende responstypene er de som er rett, med et antall på fire, og ingen respons med tre registreringer. Hvis man ser på fordelingen i hver

kategori, ser vi for eksempel at alle tilfellene der elevene ikke gir noen respons etter et analyse/antakelse – spørsmål.

En sammenligning mellom elevenes svar etter et spørsmål av lavere kontra høyere orden er vanskelig å gjennomføre når det kun er registrert åtte responser i den siste spørsmålsgruppe. De forskjellene som er mest oppsiktsvekkende er nok andelen av ufullstendige og feile svar. Her ser vi at alle responser som ble karakterisert som direkte feil kom etter et spørsmål av lavere orden og at antallet ufullstendige svar er ganske likt mellom de ulike gruppene.

Spørsmålstype		Elevens respons					
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev - spørsmål	Total
Lavere orden	Faktaspørsmål	42 (76,4)	2 (66,7)	15 (78,9)	6 (85,7)	0 (0,0)	65 (76,5)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	9 (16,4)	0 (0,0)	1 (5,3)	1 (14,3)	1 (0,0)	12 (14,1)
	Total lavere orden	51 (92,7)	2 (66,7)	16 (84,2)	7 (100)	1 (0,0)	77 (90,6)
Høyere orden	Analyse / antakelse	2 (3,6)	0 (0,0)	3 (15,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (5,9)
	Prosess spørsmål	1 (1,8)	1 (33,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (2,4)
	Neste steg	1 (1,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,2)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	4 (7,3)	1 (33,3)	3 (15,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (9,4)
Total	55 (100)	3 (100)	19 (100)	7 (100)	1 (100)	85 (100)	

Tabell 13: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Med tabell 13 kan man se hvordan hver type av respons fordeles seg på spørsmålskategoriene. Med bakgrunn i at det var så få registrerte spørsmål, vil responstypene fordele seg veldig ujevnt mellom lavere og høyere orden.

Vi kan for eksempel se at de totalt 55 responsene som blir registrert som rett, kommer hele 92,7 % av disse etter et spørsmål av lavere orden, mens kun fire responser etter høyere orden. Fordelingen av de syv responsene som ble karakterisert som direkte feil viser at alle kommer etter høyere orden spørsmål og seks av disse etter et faktaspørsmål. Den eneste responsen som ble karakterisert som et elevspørsmål kommer etter et ja/nei – spørsmål.

Oppsummering

I analysen av Hauemyr skole ble det til sammen registrert 74 spørsmål av matematisk innhold. Av disse ble ca. 9 av 10 kategorisert innenfor gruppen av lavere orden, mens kun 8 spørsmål kunne karakteriseres som høyere orden. Spørsmålene blir kategorisert som faktaspørsmål i hele 74,3 % av tilfellene, mens ja/nei – spørsmål i 14,9 %. Kun 8 av 74 spørsmål kunne karakteriseres som høyere orden, der hele fem av disse innenfor analyse/antakelse. Man kunne se en liten forskjell mellom fordelingen av responsene etter et

spørsmål av lavere kontra høyere orden. Det ser ut som at elevene har større vansker med å svare riktig på spørsmålene av høyere orden. Fordelingene av spørsmålene i de ulike kategoriene viser at læreren varierte lite i hvilke type spørsmål som ble brukt.

Analysen av elevresponsene viser at 64,7 % av dem blir karakterisert som rette svar, mens 8,2 % som direkte feil. Med en andel på 22,4 %, er tilfellene der elevene ikke gir noen respons ganske mange.

5.2.3 Sammenligning av de norske skolene

Resultatene for hver av de norske skolene, Ogga og Hauemyr, vil her bli sammenlignet for å kunne belyse de forskjellene som var mellom typer av lærerspørsmål og tilsvarende elevenes responser. Tematikken rundt det at læreren ved Ogga skole hadde vært øvingslærer og at Hauemyr ikke hadde det, vil også bli belyst i dette delkapitlet. Sammenligningen vil være direkte knyttet til resultatene for hver av skolene i 5.2.1 og 5.2.2.

Lærerens spørsmål

I analysen av Ogga skole ble det registrert 127 lærerspørsmål, mens det kun var 74 ved Hauemyr skole. Dette er en ganske stor forskjell, og da spesielt hvis man ser det i sammenheng med at de to klasses timene fra Hauemyr skole varte 8 minutter og 56 sekunder lengre enn de som var utgangspunktet for analysen av Ogga skole. Hvis man ser på spørsmålene i sammenheng med observasjonstiden på hver skole, brukte læreren ved Ogga skole i gjennomsnitt 37,7 sekunder mellom hvert spørsmål mot 1 minutt og 12 sekunder ved Hauemyr skole.

Analysen av de to norske skolene viser at det var små forskjeller mellom lærernes spørsmålsbruk. Dette gjelder fordelingen av spørsmål av høyere kontra lavere og variasjonen av dem. Andelen spørsmål av lavere orden ved Ogga skole var på 93,7 %, mens den var på 89,2 % ved Hauemyr skole, som tilsvarer en differansen på kun 4,5 %. De spørsmålene som ble karakterisert som lavere orden, ble fordelt noe ulikt i de to skolene. Det som var likt, var at ingen spørsmål ble kategorisert som identifisering av operasjon. Fra Ogga skole kan man se at hele 86,6 % lærerspørsmålene ble kategorisert som fakta, mot 74,3 % ved Hauemyr. Dette gjør at andelen ja/nei – spørsmål da er større ved Hauemyr enn det den er for Ogga, med 14,9 % mot 7,1 %.

Når det gjelder bruken av spørsmål av høyere orden, ble det registrert åtte tilfeller fra hver lærer. Med bakgrunn i at det totalt ble registrert flere spørsmål ved Ogga skole, blir denne prosentandelen av høyere orden noe lavere enn ved Hauemyr. De åtte spørsmålene som ble registrert av høyere orden, fordeler seg ulikt i de to skolene. Ved Hauemyr blir hele fem karakterisert som analyse/antakelse mot ingen på Ogga. Her blir dessuten alle de åtte fordelt helt likt mellom neste steg og prosessspørsmål.

Oppsummerer vi disse resultatene er det kun små forskjeller som skiller disse lærerne i bruken av matematiske spørsmål. Med bakgrunn i at læreren ved Ogga skole hadde vært øvingslærer, kan vi ikke se noe som tyder på at det er noen forskjeller mellom det å være øvingslærer eller ikke.

Elevenes respons

Antallet elevresponsers som ble registrert ved Ogga og Hauemyr skole samsvarte ganske bra med den totale mengden av spørsmål, men i noen tilfeller ble det registrert to eller flere typer svar til hver enkelt spørsmål. Ved Ogga skole ble det registrert 144 typer responser etter 127 lærerspørsmål, mens antallet for Kila skole var på 85 responser ut ifra 74 spørsmål.

Hvis man først sammenligner det totale antallet av elevresponsers for hver skole, ser vi blant annet at prosentandelen av korrekte svar er på 71,5 % ved Ogga skole, mens den kun er 64,7 % ved Hauemyr. Denne forskjellen på 6,8 % kan ikke være grunnet ulike forhold av antall spørsmål av høyere og lavere orden pga at denne var åtte ved begge skolene. Det ser ut til at elevene ved Hauemyr i større grad velger å ikke gi noen respons på det initierte spørsmålet, med en prosentandel på 22,4 % mot 15,3 % ved Ogga. Andelen av de resterende responstypene ser ut som fordeler seg likt mellom de to skolene.

Med bakgrunn i at det kun ble registrert 8 og 9 responser etter et spørsmål av høyere orden, vil automatisk fordelingen av responsene etter spørsmål av lavere orden være tilnærmet lik den totale fordelingen. Det som likevel er interessant er at kun 64,7 % av elevresponsene etter et faktaspørsmål blir karakterisert som rett ved Hauemyr skole, mot en andel på 74,8 % ved Ogga skole.

Elevene ved begge skolene ser ut til å ha mindre andel korrekte responser etter et spørsmål av høyere kontra lavere orden, men spesielt gjelder dette for Ogga. Her blir kun 2 av 9 karakterisert som rett, mens elevene ved Hauemyr svarer rett i 4 av 8 tilfeller.

5.3 Finske og norske skoler

Etter å ha analysert hver enkelt skole i delkapitlene 5.1 og 5.2, vil vi her sammenfatte resultatene og presentere dem med utgangspunkt i hvert enkelt land. I 5.3.1 vil vi presentere de samlede resultatene fra de finske skolene før vi så i 5.3.2 gjør det samme for de norske.

5.3.1 Samlet resultat for de finske skolene

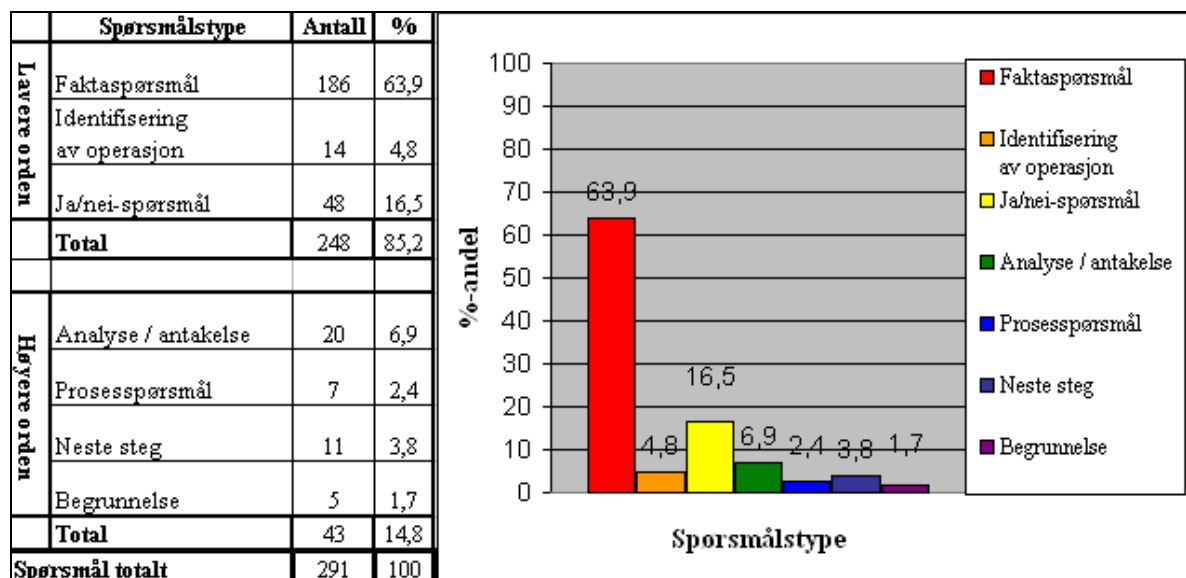
De samlede resultatet for de finske skolene tar utgangspunkt i, og er direkte knyttet til resultatene fra Laumark og Kila skole i 5.1.1 og 5.1.2. Fokuset vil først være rettet mot de spørsmålene som ble brukt av lærerne, før vi deretter ser på hvilken type respons elevene gir.

Lærerens spørsmål

I de fire timene som analysen av de finske skolene tar utgangspunkt i, ble det registrert 291 lærerspørsmål med et matematisk innhold. Totalt observasjonstid på de fire klasses timene var på 193 minutter, noe som tilsvarer at det i gjennomsnitt gikk ca. 40 sekunder mellom hvert spørsmål som ble registrert.

De lærerspørsmålene som ble registrert kunne fordeles på alle de kategoriene som var utgangspunkt for analysen.

Figuren under (figur 12) viser en oversikt over hvordan kategori de ulike spørsmålene ble fordelt.



Figur 12: Gruppering av spørsmålskategoriene med hensyn til antall registreringer

Ut fra tabellen ser vi at 248 av totalt 291 spørsmål ble kategorisert som lavere orden, som tilsvarer 85,2 %. Dette medfører at andelen spørsmål som ble kategorisert som høyere orden var på 14,8 %.

Histogrammet i figur 12 viser en visuell oversikt over fordelingen av spørsmålene i de ulike kategoriene. Vi ser at faktaspørsmål er den mest fremtredende av de syv kategoriene med en andel på 186 av 291, som tilsvarer 63,9 %. Den nest største kategorien med 48 av 291 registrerte, er ja/nei -spørsmål. Ca 8 av 10 lærerspørsmål som ble registrert kunne grupperes innenfor disse to kategoriene. Den siste kategorien innenfor lavere orden, identifisering av operasjon, er det relativt få tilfeller av.

Av de 43 spørsmålene som blir gruppert innenfor høyere orden, fordeles disse seg på alle de fire kategoriene. Her er det analyse/antakelse og neste steg som er de mest dominerende, med henholdsvis 20 og 11 registreringer av 43. Prosessspørsmål og begrunnelse er de to kategoriene som har minst registreringer, med kun syv og fem. Ut fra tabellen kan vi se at de samlede resultatene fra de finske lærerne, viser at hovedandelen av spørsmålene blir gruppert som lavere orden. Det ser ut som at lærerne varierer mye med hvilke type spørsmål de bruker, og da spesielt innenfor gruppen av høyere orden. Med denne variasjonen viser at elevene får utfordrende spørsmål som fremmer kritisk tenking.

Elevenes respons

Eleverresponsene ble registrert og typebestemt etter hvert av de 291 lærerspørsmålene som forekom i datamaterialet for de finske skolene. Disse viste seg at svarene kunne kategoriseres innenfor alle de fem responstypene som var utgangspunktet for analysen, nemlig; rett, ufullstendig, ingen respons, feil og som et motspørsmål fra elevene.

Som vist i kapitlene 5.1.1 og 5.1.2, var det episoder der en eller flere elever gav ulike typer respons til et og samme spørsmål. Tabell 14 viser en oversikt over forholdet mellom totalt antall spørsmål og de ulike typer av respons.

	Spørsmål	Respons
Faktaspørsmål	186	200
Identifisering av operasjon	14	16
Ja/nei-spørsmål	48	50
Total lavere orden	248	266
Analyse / antakelse	20	21
Prosessspørsmål	7	9
Neste steg	11	11
Begrunnelse	5	6
Total Høyere orden	43	47
Total	291	313

Tabell 14: Forholdet mellom antall spørsmål og respons

Som nevnt tidligere, ble det registrert 291 spørsmål i løpet av de fire timene som ble analysert. Fra disse ble 313 elevresponsen kategorisert og typebestemt. Dette viser at det var 22 flere elevresponsen enn det var av spørsmål. Det var enten tilfeller der elevene gav en eller flere typer av respons til det initierte lærerspørsmålet.

Det er ikke uventet at de fleste tilfellene, 18 av 22, kommer etter et spørsmål av lavere orden tatt i betraktning at hele 248 av 291 spørsmål kunne kategoriseres innenfor denne gruppen.

Tabell 15 viser forbindelsen mellom lærerens spørsmål og den responsen som blir gitt av elevene i de fire skoletimene som ble analysert av de firske klassene. Denne er en direkte sammenfatting av tabell 3 og tabell 6 i 5.1.1 og 5.1.2.

Denne viser blant annet at hele 266 av totalt 313 elevresponsen kommer etter et spørsmål av lavere orden og de resterende 47 etter høyere orden. Dett er egentlig ikke overraskende når man tar i betraktning at 248 av 291 lærerspørsmål kunne grupperes innenfor lavere orden.

Det er interessant å se hvordan de 313 elevresponsene fordelte seg i de ulike svartypene analysen tok utgangspunkt i. Av disse kan man se at 246 ble klassifisert som rett, mens bare 24 ble betraktet som direkte feil. Det er også oppsiktsvekkende at det var flere tilfeller der elevene ikke gir noen respons, 36, på det initierte lærerspørsmålet, enn der de var feil. Det var kun seks tilfeller der svaret til elevene var ufullstendige, noe som utgjør en andel på kun 1,9 %. Den typen respons med klart lavest andel, er elevspørsmål med kun en registrering.

	Spørsmålstype	Elevens respons					Total
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev-spørsmål	
Lavere orden	Faktaspørsmål	168 (84,0)	0 (0,0)	22 (11,0)	9 (4,5)	1 (0,5)	200 (100)
	Identifisering av operasjon	8 (50,0)	0 (0,0)	4 (25,0)	4 (25,0)	0 (0,0)	16 (100)
	Ja / nei – spørsmål	42 (84,0)	1 (2,0)	0 (0,0)	7 (14,0)	0 (0,0)	50 (100)
	Total lavere orden	218 (82,0)	1 (0,4)	26 (9,8)	20 (7,5)	1 (0,4)	266 (100)
Høyere orden	Analyse / antakelse	15 (71,4)	0 (0,0)	4 (19,0)	2 (9,5)	0 (0,0)	21 (100)
	Prosessspørsmål	5 (55,6)	3 (33,3)	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (100)
	Neste steg	7 (63,6)	1 (9,1)	2 (18,2)	1 (9,1)	0 (0,0)	11 (100)
	Begrunnelse	1 (16,7)	1 (16,7)	3 (50,0)	1 (16,7)	0 (0,0)	6 (100)
	Total høyere orden	28 (59,6)	5 (10,6)	10 (21,3)	4 (8,5)	0 (0,0)	47 (100)
Total	246 (78,6)	6 (1,9)	36 (11,5)	24 (7,7)	1 (0,3)	313 (100)	

Tabell 15: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Hvis man først fokuserer på de 266 responsene som ble registrert etter de spørsmålene av lavere orden, kan man se at hovedandelen (218 av 266) av disse ble klassifisert som rett. Det ble registrert flere tilfeller der elevene ikke gir noen respons (26) enn der de kunne karakteriseres som direkte feil (20). Dette kan tyde på at elevene velger å besvare spørsmålene kun når de er sikre på at det er rett og at de da ikke svarer når de er usikre. Man ser også at det kun er et tilfelle der elevene gir et ufullstendig svar og der de kommer med et motspørsmål.

Ser man på fordelingene innenfor hver av spørsmålskategoriene som blir gruppert som lavere orden, ser vi blant annet at prosentandelen for rette svar er den samme etter et ja/nei - og faktaspørsmål, med hele 84 %. Andelen rette etter et spørsmål som går ut på at elevene skal identifisere en regneoperasjon er derimot kun på 50 % og de resterende blir enten betraktet som ingen respons eller direkte feil. Dette kan tolkes slik at elevene sliter litt med disse typene av spørsmål som i mange tilfeller krever en konseptuell forståelse. Innenfor kategorien av ja/nei – spørsmål er det veldig interessant å se at det er ingen tilfeller der elevene ikke gir noen respons. Dette kan tyde på at elevene velger å svare uansett om at de ikke er helt sikre på at det er rett, noe som kan medføre at de noen ganger tipper feil. Flytter man fokuset fra responsene etter et lavere ordens spørsmål til høyere orden, ser man blant annet at andelen rette svar er på 59,6 %. Dette viser at elevene har større vanskeligheter med å besvare spørsmålene korrekt sett i kontrast til lavere orden spørsmål. Det er interessant å se med bakgrunn i at andelen rette responser var lavere etter et spørsmål av høyere kontra lavere orden, så øker ikke andelen av direkte feile responser. Det ser heller ut til at det var en viss økning av ufullstendige og ingen responser.

Fordelingen innenfor hver av de kategoriene som grupperes som høyere orden viser at kun 1 av 6 responser er karakterisert som rett innenfor kategorien begrunnelse, mens halvparten (3 av 6) var ingen respons. Dette er et tegn på at elevene ser ut til å ha vansker med typer av spørsmål som krever at elevene må begrunne hvorfor ting er som de er innenfor

matematikken. Hvis man ser på responsene etter et prosessspørsmål, er det oppsiktsvekkende at hele 3 av 9 blir karakterisert som ufullstendig. Grunnen til dette kan være at elevene ofte starter å forklare den prosessen de brukte for å komme frem til en løsning på et matematisk problem, men at de ofte ikke fullfører det resonnementet de startet på.

	Spørsmålstype	Elevenes respons					Total
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Eleve - spørsmål	
Lavere orden	Faktaspørsmål	168 (68,3)	0 (0,0)	22 (61,1)	9 (37,5)	1 (100)	200 (63,9)
	Identifisering av operasjon	8 (3,3)	0 (0,0)	4 (11,1)	4 (16,7)	0 (0,0)	16 (5,1)
	Ja / nei – spørsmål	42 (17,1)	1 (16,7)	0 (0,0)	7 (29,2)	0 (0,0)	50 (16,0)
	Total lavere orden	218 (88,6)	1 (16,7)	26 (72,2)	20 (83,3)	1 (100)	266 (85,0)
Høyere orden	Analyse / antakelse	15 (6,1)	0 (0,0)	4 (11,1)	2 (8,3)	0 (0,0)	21 (6,7)
	Prosessspørsmål	5 (2,0)	3 (50,0)	1 (2,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (2,9)
	Neste steg	7 (2,8)	1 (16,7)	2 (5,6)	1 (4,2)	0 (0,0)	11 (3,5)
	Begrunnelse	1 (0,4)	1 (16,7)	3 (8,3)	1 (4,2)	0 (0,0)	6 (1,9)
	Total høyere orden	28 (11,4)	5 (83,3)	10 (27,8)	4 (16,7)	0 (0,0)	47 (15,0)
Total	246 (100)	6 (100)	36 (100)	24 (100)	1 (100)	313 (100)	

Tabell 16: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

I tabellen over (tabell 16) vil man kunne se forbindelsen mellom de ulike typene av respons elevene gir og hvordan disse fordelte seg på de ulike spørsmålskategoriene.

Man kan for eksempel se at av de 246 responsene som ble karakterisert som rett, kommer hele 88,6 % av disse etter et spørsmål av lavere orden. Dette var ikke uventet hvis man tar hensyn til at 266 av 313 av de totale responsene kom etter et spørsmål av lavere orden. Da er det derimot mer interessant å se at blant de seks ufullstendige responsene, kommer hele fem av disse etter et spørsmål av høyere orden. Dette er et klart tegn på at elevene forsøker å besvare spørsmålene av høyere orden, men at de i noen tilfeller ikke forklarer fult ut. Ut fra de 36 tilfellene der elevene ikke gav noen respons, kom hele ti av disse etter et høyere ordens spørsmål, som er relativt en høy andel tatt i betraktning den ujevne fordelingen av høyere kontra lavere ordens responser.

Oppsummering

Med en sammenfatting av resultatene for de finske skolene, ble det til sammen registrert 291 spørsmål. Av disse ble 248, tilsvarende 85,2 %, kategorisert innenfor lavere orden, mens de resterende 14,8 % som høyere orden.

Spørsmålene blir gruppert innenfor alle de syv kategoriene som dannet utgangspunktet for analysen. Av disse er faktaspørsmål med 63,9 % og ja/nei – spørsmål med 16,5 % de mest

fremtredende. Ellers er de resterende spørsmålene jevnt fordelt mellom de siste kategoriene fra 6,9 % innenfor analyse/antakelse til begrunnelse, med 1,7 %. De samlede resultatene for de finske skolene viser at lærerne har relativt stor variasjon i hvilke spørsmål som blir benyttet, men med en hovedvekt på spørsmål av lavere orden.

Analysen av elevresponsene viste at flesteparten av disse, med en andel på 78,6 %, ble karakterisert som rett. Ellers ser det ut som at elevene ikke gir noen respons, eller at den blir registrert som feil. Ser man på elevenes svar etter spørsmål av høyere kontra lavere orden, kan, er det tydelig at elevene har større vansker med å gi korrekte svar. Hele 82 % av responsene etter et spørsmål av lavere orden blir karakterisert som rett, mens kun 59,6 % etter høyere orden.

5.3.2 Samlet resultat for de norske skolene

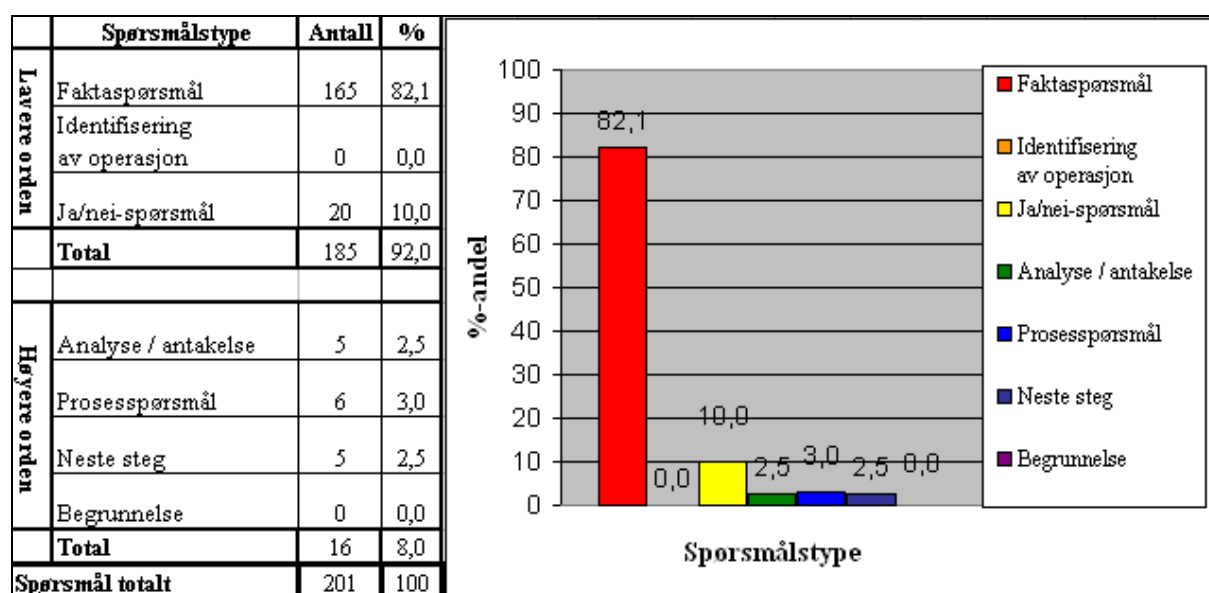
De sammenfattede resultatene fra de to norske skolene, Ogga og Hauemyr, tar utgangspunkt i resultatene i 5.2.1 og 5.2.2. Fokuset vil også her først være rettet mot lærernes spørsmål, før deretter å se på den typen av responser som ble gitt.

Lærerens spørsmål

I de fire timene som analysen av de norske skolene tar utgangspunkt i, ble det registrert 201 lærerspørsmål med et matematisk innhold. Totalt observasjonstid på de fire klassetimen var på ca. 167 minutter, noe som tilsvarer at det i gjennomsnitt gikk ca. 50 sekunder mellom hvert spørsmål som ble registrert.

De lærerspørsmålene som ble registrert kunne fordeles på kategoriene; faktaspørsmål, ja/nei-spørsmål, analyse/antakelse, prosessspørsmål, og neste steg.

Figuren under (figur 13) viser en oversikt over hvordan kategori de ulike spørsmålene ble fordelt.



Figur 13: Gruppering av spørsmålskategoriene med hensyn til antall registreringer

Fra tabellen ser vi at hele 185 av totalt 201 lærerspørsmål blir gruppert som lavere orden, noe som tilsvarer 92 %. Kun 16, tilsvarende 8 %, kunne karakteriseres som spørsmål av høyere orden.

Med hjelp av histogrammet i figur 13 får vi en visuell oversikt over hvordan spørsmålene ble fordelt på de ulike kategoriene. Faktaspørsmål er den med aller størst andel med registreringer, med hele 82,1 %. Den nest største, med 10 % av registreringene, finner vi ja/nei-spørsmål. Disse utgjør hele beholdningen av lavere ordens spørsmål i de fire klassetimene som ble analysert blant de norske skolene. Dette betyr at det ikke ble registrert noen spørsmål som gikk ut på at elevene skulle identifisere en regneoperasjon.

De 16 spørsmålene som blir gruppert innenfor høyere orden, ser vi at fordeler seg jevnt mellom de tre kategoriene; analyse/antakelse (5), prosessspørsmål (6) og neste steg (5). Ingen spørsmål kunne kategoriseres innenfor begrunnelse, noe som betyr at lærerne i de to skolene ikke fremmer denne typen tenking hos elevene som går ut på at de skal kunne begrunne hvorfor noe innenfor matematikken er som den er.

Med et lite overblikk ser man at de samlede resultatene viser at de norske lærerne bruker i hovedsak spørsmål som blir gruppert som lavere orden. Variasjon i hvilke spørsmål som blir brukt er veldig liten i de fire timene som ble analysert, noe som gjenspeiles i at det ikke er registrert noen tilfeller innenfor to av kategoriene.

Elevenes respons

Etter hvert av de 201 lærerspørsmålene som ble registrert ut fra datamaterialet, ble elevenes respons kategorisert og typebestemt. Svarene kunne kategoriseres innenfor alle de fem responstypene som var utgangspunktet for analysen, nemlig; rett, ufullstendig, ingen respons, feil og elevspørsmål.

I kapitlene 5.2.1 og 5.2.2 ble det vist at det var episoder der en eller flere elever gav ulike typer respons til et g samme spørsmål. Tabell 17 viser en oversikt over forholdet mellom totalt antall spørsmål og de ulike typene av respons.

	Spørsmål	Respons
Faktaspørsmål	165	191
Identifisering av operasjon	0	0
Ja/nei-spørsmål	20	21
Total lavere orden	185	212
Analyse / antakelse	5	5
Prosessspørsmål	6	6
Neste steg	5	6
Begrunnelse	0	0
Total Høyere orden	16	17
Total	201	229

Tabell 17: Forholdet mellom antall spørsmål og respons

Fra tabellen ser vi at det ble registrert 229 elevrespons ut fra de 201 lærerspørsmålene som er blitt nevnt tidligere. Dette betyr at det er 28 flere respons enn det er av spørsmål. Det er ikke uventet at de aller fleste tilfellene, 27 av 28, kommer etter et spørsmål av lavere orden når hele 185 av 201 lærerspørsmål ble gruppert som lavere orden.

Tabell 18 viser forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevresponsene i de fire skoletimene som ble analysert i de norske klassene. Denne vil da være en sammenfatting av tabell 9 og tabell 12 i 5.2.1 og 5.2.2.

	Spørsmålstype	Elevens respons					Total
		Ret	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev - spørsmål	
Lavere orden	Faktaspørsmål	135 (70,7)	4 (2,1)	33 (17,3)	16 (8,4)	3 (1,6)	191 (100)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	17 (8,0)	0 (0,0)	2 (9,5)	1 (4,8)	1 (4,8)	21 (100)
	Total lavere orden	152 (71,7)	4 (1,9)	35 (16,5)	17 (8,0)	4 (1,9)	212 (100)
Høyere orden	Analyse / antakelse	2 (40,0)	0 (0,0)	3 (60,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (100)
	Prosessspørsmål	3 (50,0)	2 (33,3)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (100)
	Neste steg	1 (16,7)	1 (16,7)	2 (33,3)	2 (33,3)	0 (0,0)	6 (100)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	6 (35,3)	3 (17,6)	6 (35,3)	2 (11,8)	0 (0,0)	17 (100)
Total	158 (69,0)	7 (3,1)	41 (17,9)	19 (8,3)	4 (1,7)	229 (100)	

Tabell 18: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

Av de 229 responsene som ble registrert kommer hele 212 etter et spørsmål av lavere orden, mens kun 17 etter høyere orden. Dette er ikke spesielt overraskende i og med at kun 16 av spørsmålene ble gruppert som lavere orden mot 185 som høyere.

Hvis man først fokuserer på hvordan de 229 elevresponsene fordelte seg i forhold til svartype, ser vi blant annet at 158 blir besvart rett, som tilsvarer en prosentandel på 69 %. Det er det relativt få tilfeller (19) der elevene svarer direkte feil på spørsmålene de får. Da er det oppsiktsvekkende å se at hele 41 svar blir karakterisert som ingen respons, som er over det dobbelte av de som var direkte feil. Når det gjelder ufullstendige respons og de tilfelle der elevene gir et motspørsmål, er det veldig få registreringer.

Når man ser på de 212 responsene som ble registrert etter spørsmål av lavere orden, er disse fordelt nesten likt som den totale mengden. Det samme gjelder også fordelingen av svartypene etter et faktaspørsmål. Grunnen til dette er først og fremst at det kun var 17 registrerte respons etter et spørsmål av høyere orden. Det man kan merke seg, er at alle de svarene som ble karakterisert som elevspørsmål kommer etter et spørsmål av lavere orden.

Fordelingen av svartypene innenfor kategorien av ja/nei-spørsmål, viser at andelen rette svar er større her enn etter faktaspørsmål. Det var også overraskende at kun fire responser innenfor denne kategorien kunne karakteriseres som enten direkte feil, ingen respons eller som et motspørsmål.

Som nevnt tidligere ble det kun registrert 17 responser etter et spørsmål av høyere orden. Når man ser på hvordan disse blir fordelt med hensyn til typebestemmelsen, ser vi at kun seks av disse blir karakterisert som rett. Dette viser at andelen rette svar er større etter spørsmål av lavere kontra høyere orden. Tatt i betraktning av at andelen rette responser ser til å være lavere etter et spørsmål av høyere orden, er det interessant å se at det kun er to tilfeller der elevene svarer direkte feil. Det ser heller ut til at andelen av ufullstendige responser og der elevene ikke gir noen respons som ser ut til å øke.

Antallet med ufullstendige responser er faktisk nesten den samme etter spørsmål av lavere som høyere orden når man tar i betraktning ulikhetene i den totale mengden svar i de to grupperingene.

Ser man fordelingen av svarene i hver av kategoriene innenfor høyere orden, er det interessant å se at det kun er registrert et rett svar av de seks responsene som ble registrert innenfor neste steg. Innenfor kategorien analyse/antakelse er det oppsiktsvekkende at hele 3 av 5 blir karakterisert som ingen respons, mens de siste to er registrert som rett.

	Spørsmålstype	Elevens respons					Total
		Rett	Ufullstendig	Ingen respons	Feil	Elev-spørsmål	
Lavere orden	Faktaspørsmål	135 (85,4)	4 (57,1)	33 (80,5)	16 (84,2)	3 (75,0)	191 (83,4)
	Identifisering av operasjon	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Ja / nei - spørsmål	17 (10,8)	0 (0,0)	2 (4,9)	1 (5,3)	1 (25,0)	21 (9,2)
	Total lavere orden	152 (96,2)	4 (57,1)	35 (85,4)	17 (89,5)	4 (100)	212 (92,6)
Høyere orden	Analyse / antakelse	2 (1,3)	0 (0,0)	3 (7,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (2,2)
	Prosessspørsmål	3 (1,9)	2 (28,6)	1 (2,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (2,6)
	Neste steg	1 (0,6)	1 (14,3)	2 (4,9)	2 (10,5)	0 (0,0)	6 (2,6)
	Begrunnelse	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Total høyere orden	6 (3,8)	3 (42,9)	6 (14,6)	2 (10,5)	0 (0,0)	17 (7,4)
Total	158 (100)	7 (100)	41 (100)	19 (100)	4 (100)	229 (100)	

Tabell 19: Forbindelsen mellom lærerens spørsmål og elevenes respons

I tabellen over (tabell 19) vil man kunne se forbindelsen mellom de ulike typene av respons elevene gir og hvordan disse fordelte seg på de ulike spørsmålskategoriene. Ser man først på de 158 responsene som ble besvart rett, kommer hele 96,2 % av disse etter et spørsmål av lavere orden. Denne store andelen er først og fremst grunnet den skeive fordelingen mellom spørsmål av lavere og høyere orden. Med dette som utgangspunkt er det veldig interessant å se at av de totalt syv ufullstendige responsene, kom hele tre av dem etter et spørsmål av

høyere orden. De resterende svartypene er ganske normalt fordelt hvis man tar i betraktning de forskjellene som var mellom antallet spørsmål av lavere kontra høyere orden.

Oppsummering

En sammenfatting av resultatene for de norske skolene viser at til sammen ble det registrert 201 spørsmål. Av disse ble hele 92 % kategorisert som lavere orden, mens kun 16 av 201 spørsmål som høyere orden. Spørsmålene blir gruppert innenfor fem av de syv kategoriene som var utgangspunkt for analysen. Faktaspørsmål er den kategorien som er desidert størst, med en andel på hele 82,1 %. Deretter følger ja/nei – spørsmål med 10 %, mens de tre kategoriene innenfor høyere orden er jevnt fordelt med en andel på 2,5 % innenfor analyse/antakelse og neste steg, men prosessspørsmål hadde 3 %. Disse resultatene viser at lærerne ved de norske skolene varierte veldig lite i hvordan spørsmål som ble brukt. Der det faktisk ikke var noen spørsmål som kunne kategoriseres som enten begrunnelse eller identifisering av operasjon.

Analysen av elevresponsene viste at 69 % av dem blir karakterisert som rett, mens kun 8,3 % som direkte feil og 17,9 % ingen respons. Resultatene av analysen viser også at elevene har større andel rette svar etter et spørsmål av lavere kontra høyere orden. Hele 71,7 % blir karakterisert som rett etter et spørsmål av lavere orden, mens kun 35,3 % etter høyere orden. Det ser heller ut som at de tilfellene der elevene gir ufullstendige eller ingen respons øke noe etter et høyere ordens spørsmål.

5.4 Sammenligning av de finske og norske skolene

De samlede resultatene fra de finske skolene i 5.3.1 og de norske skolene i 5.3.2 vil her bli sammenlignet for å kunne si noe om eventuelle forskjeller mellom de to landene i hvilke typer lærerspørsmål og elevrespons som blir brukt.

Først vil vi fokusere på lærernes praksis når det gjelder bruk av spørsmål av matematisk innhold, før vi så ser på den responsen elevenes gir til disse.

Lærerens spørsmål

I analysen av de finske skolene, Laumark og Kila, ble det totalt registrert 291 lærerspørsmål med matematisk innhold på de 193 minuttene observasjonstiden varte. Analysen av de norske skolene ble det derimot registrert 201 lærerspørsmål på 168 minutter, som tilsvarer 90 fere enn de finske. Tar man i betraktning at de fire observasjonene som ble gjennomført i de finske skolene varte til sammen i 193 minutter, mens de norske i 168, er denne forskjellen ikke så stor. I gjennomsnitt brukte de finske lærerne 40 sekunder mellom hvert spørsmål, mens de norske 50.3 sekunder.

Analysen av spørsmålsstrategiene fra de to landene viser seg å være forskjellige. Hvis man først fokuserer på andelen av de spørsmålene som ble gruppert som lavere ordens, er den finske på 85,2 % og den norske på 92,0 %. Dette utgjør en forskjell på 6,8 % som i og for seg ikke er så veldig stor, men ser man denne fordelingen innenfor hver av kategoriene vil bilde bli noe forandret.

Hvis man f. eks studerer fordelingen av faktaspørsmål er andelen er på hele 82,1 % blant de norske skolene, som er veldig høyt sett i forhold til de finske skolene med kun 63,9 %. Det

som gjør at forskjellen av andelen lavere orden i de finske kontra de norske skolene er på "bare" 6,8 % er for det første at tilfellene av ja/nei -spørsmål er noe høyere blant de finske (16,5 % mot 10,0 %). For det andre er det ikke registrert noen spørsmål fra de norske lærerne som går ut på at elevene må identifisere regneoperasjoner, så når andelen av disse er på 4,8 % blant de finske skolene, vil forholdene i grupperingen av lavere orden ikke være så stor. Analysen viser at lærerne fra begge land stort sett bruker spørsmål av lavere orden, men det viser også at de finske lærerne er mye flinkere til å variere hvilke spørsmålstype innenfor lavere orden de bruker.

Andelen av de spørsmålene som ble gruppert innenfor høyere orden er for de finske skolene på 14,8 % og 8 % for de norske, noe som tilsvarer 43 mot 16 spørsmål. Innenfor alle kategoriene av høyere orden ble det registrert flere tilfeller i de finske klassene enn blant de norske. Forholdene varierte en del blant de ulike kategoriene. Ser man på spørsmålskategoriene analyse/antakelse og neste steg, er forskjellen ganske stor. Analyse/antakelse hadde 20 registreringer blant de finske skolene mot kun fem i de norske, mens neste steg med et antall på 11 mot 5. Antallet av prosessspørsmål var derimot nesten den samme, med syv i de finske og seks i de norske. Det er veldig interessant å se at de norske lærerne ikke brukte noen spørsmål som krevde at elevene måtte begrunne hvorfor noe innenfor matematikken var som den var, mens det ble registrert fem tilfeller der de finske brukte det.

Ut fra det datamaterialet som analysen tar utgangspunkt i, kan man se at de finske lærerne for det første nesten bruker tre ganger så mange spørsmål av høyere orden enn de norske. For det andre varierer de mye mer i spørsmålstypene også innenfor høyere orden. Dette medfører at elevene i de finske skolene blir utfordret til å ta del i en bredere tenking på ulike nivåer.

Elevenes respons

Blant de finske og norske skolene var det ulike episoder der en eller flere elever gav ulike typer respons til et og samme spørsmål. Dette medførte at det totalt ble registrert et større antall elevresponser enn det var spørsmål. Forholdet mellom antallet spørsmål og respons var ganske like i de finske og norske skolene, med 22 mot 28.

Det som var mer interessant, var å se på forbindelsen mellom lærerens spørsmål og hvilken type respons som ble gitt av elevene.

Fokuserer man først på det totale antallet av responser i de to landene, ser vi at det ble registrert 313 i de finske og 229 i de norske skolene. 78,6 % av de 313 responsene som ble registrert i de finske skolene, kunne karakteriseres som rett. Denne andelen var noe lavere i de norske skolene med 69 %. Dette kan enten skyldes ulike kunnskapsnivåer, vanskelighetsgraden på selve spørsmålene eller en blanding av disse. Tatt i betraktning at lærerne brukte flere spørsmål som ble gruppert som høyere orden, kan det tyde på at elevene i Norge hadde dårligere kunnskaper/ferdigheter innenfor matematikk. Andelen av responser som ble karakterisert som direkte feil var nesten helt identisk, med 7,7 % i de finske og 8,3 % i de norske. Det ser heller ut til at andelen der elevene ikke gir respons på det initierte spørsmålet er den svartypen som skiller seg ut med den største forskjellen, med 11,5 % i de finske og 17,9 % i de norske skolene. Tar man utgangspunkt i den forskjellen det var mellom rette responser og at antall som ble karakterisert som direkte feil, kan det tyde på at elevene i de norske skolene i større grad velger å ikke besvare spørsmålene hvis de ikke er helt sikre på at det er rett.

Hvis man ser på responsene etter spørsmål av lavere orden, finner man igjen de samme forskjellene. Der andelen rette er høyere blant de finske skolene, antall feile er nesten den samme, mens det er flere tilfeller blant de norske elevene kontra de finske der de ikke gir noen respons.

Forskjellene følger ikke dette mønsteret når man ser på elevenes respons etter et spørsmål av høyere orden. I begge landene er andelen rette responser lavere etter et spørsmål av høyere enn lavere orden. Blant de finske skolene tilsvarer den andelen av rette responser 59,6 %, mens den er kun på 35,3 % i de norske. Direkte feile responser etter spørsmål av høyere orden er så å si det samme, mens det er andelen ufullstendige og tilfeller der elevene ikke gir noen respons som er høyere blant de norske skolene.

6 Diskusjon / Konklusjon

Vi har studert åtte matematikktimer fra fire klasserom, to i Finland og to i Norge, med hensyn på lærernes matematiske spørsmål og deretter de responsene elevene gir. I dette kapitlet vil vi diskutere funnene fra analysekapitlet i lys av teorien som ble presentert i kapittel 2. I delkapitlet 6.1 vil vi diskutere hvorfor vi valgte en sammenligningsstudie mellom disse to landene. 6.2 vil diskusjonen organiseres rundt de to hovedfokuserne for selve studie; lærerens spørsmål og elevenes responser.

6.1 Sammenligningsstudie

Som sagt i begynnelsen av denne avhandlingen, var vår grunn og motivasjon for å gjennomføre en sammenligningsstudie mellom Finland og Norge, at vi ville se på aktuelle forskjeller mellom de to lands undervisningspraksis. Bakgrunnen for å gjennomføre akkurat denne komparative studien, har samme utgangspunkt som den kryssnasjonale forskningen som spesielt har foregått blant amerikanske forskere, deriblant *TIMSS – Video study* og *the learner's perspective Study*. Utgangspunktet var å sammenligne undervisningen i Norge med de landene som ut ifra store internasjonale komparative studiene, som for eksempel PISA og TIMSS, viste seg å prestere best. Det var to hovedgrunner til at vi brukte nettopp de finske skolene som sammenligningsobjekt. Det først var at PISA - undersøkelsen viste at prestasjonene blant de finske elevene var helt i toppskiktet innenfor matematikk. Den andre grunnen var at Finland og Norge er naboland og de kulturelle forskjellene er ikke så store.

I sammenligningen mellom finske og norske skoler har vi først og fremst tatt utgangspunkt i den interaksjonen som foregår mellom lærer og elev i et klasserom med fokus på lærernes spørsmål og elevenes svar. De ulike spørsmålene fra lærerne har en direkte innvirkning på elevenes kognitive tenkning og den responsen de velger å gi. Disse variablene blir av Pong og Morris (i Häggström, 2008) kalt for *proximal variables*. I vår studie har vi i tillegg også sett på faktorer som ikke direkte har innvirkning på selve læringsprosessen hos elevene. Dette var først og fremst en oversikt over de to lands lærerutdanning og lærernes forskjellige bakgrunn som for eksempel at to var øvingslærer. Häggström (2008) bruker termen *distal factors* som en benevnelse for disse variablene, som kan være med å beskrive forskjellene i undervisningspraksisen til de ulike lærerne.

TIMSS – video study så isolert kun på lærernes undervisning. Med å fokusere også på elevenes responser og i tilknytning til lærernes spørsmål, ser vi ikke bare på selve undervisningspraksisen til de ulike lærerne, men også hvilken innvirkning de ulike spørsmålene har på elevenes respons eller handlinger. På dette punktet skiller *TIMSS – video study* seg fra både *the learner's perspective study* og vårt eget.

6.2 Lærernes spørsmål og elevenes responser

Analysen av dataene viste at i alle de fire skolene ble det identifisert mange og ulike sekvenser der lærerne stiller et spørsmål og deretter at elevene responderer. Dette er sekvenser som er blitt identifisert i mange ulike typer studier og som blant annet Cazden (1988) og

Sinclair & Coulthard har gitt benevnelsen *initiation – response – follow up/evaluation* (I-R-F/E). I vår studie har vi ikke sett på disse mønstrene i sin helhet, men heller tatt utgangspunkt i lærerens initierte spørsmål og elevenes responser hver for seg.

Ut ifra de sekvensene vi identifiserte i alle de åtte klassesettene analysen tok utgangspunkt i, så kan man si at denne spesielle samtalestrukturen er et veldig vanlig mønster på den interaksjonen som foregår i et klasserom. Å gå så langt som Cazden (1988) å si at IRE – strukturen er det mest vanlige mønsteret på en klasseromssamtale, har vi ikke belegg til å gjøre.

Oversikten over alle de spørsmålene som ble registrert i vår studie viser at det totale antallet spørsmål varierer litt mellom de ulike skolene og der de finske lærerne totalt benytter seg av flere spørsmål av matematisk innhold i sin undervisning enn de norske. Totalt ble nærmere 500 lærerspørsmål med matematisk innhold identifisert i de åtte matematikktimene som vår analyse tok utgangspunkt i. Dette er nesten identisk med det Levin & Long (i Ellis, 1993) fant i deres studie, som viste at lærerne i gjennomsnitt benyttet mellom 300 og 400 spørsmål gjennom en hel skoledag. Vi så at hver enkelt lærer benyttet seg av ulike typer spørsmål i sine undervisninger, selv om strukturen av samtalene virket å være den samme i de to landene og det var relativt liten forskjell i antall spørsmål som ble brukt.

I analysen av lærerspørsmålene tok vi utgangspunkt i den intensjonen lærerne hadde for å stille den typen spørsmål som de gjorde og hvilken type mental aktivitet som var nødvendig for at elevene skulle kunne gi respons. I likhet med tidligere studier, som for eksempel Matthiesen (2006) og Golkar (2003), valgte også vi å skille mellom spørsmål av høyere og lavere orden. Resultatene for analysen viste at fordelingen mellom spørsmål av lavere og høyere orden varierte både mellom de norske og finske skolene og innenfor hver enkelt skole. Kategoriseringen av spørsmålene viser at alle de fire lærerne i de aller fleste tilfellene benytter seg av de som blir karakterisert som lavere orden. Spørsmål av lavere orden har en andel i de fire skolene fra 83,4 % til hele 93,7 %. Hvis man sammenligner landene med hverandre, viser det at de finske skolene har den laveste andelen med spørsmål av lavere orden. Ifølge Wood (i Wells, 1999) vil bruken av for mange spørsmål, og da spesielt de av lavere orden, føre til at lærerne kontrollerer elevene slik at de ikke har den muligheten til å ta del i en mer åpnere rolle i sin egen læring.

I og med at de finske skolene hadde den laveste andelen av spørsmål av lavere orden, er det de som har den største andelen innenfor høyere orden. Denne er sammenlagt på henholdsvis 14,8 % i de to finske skolene, og tilsvarende på 8 % i de to norske. Sammenligner vi våre resultater av høyere kontra lavere orden spørsmål med de Kawanaka & Stigler (1999) fant i sammenligningen av spørsmålspraksisen blant matematikklærere fra Tyskland, Japan og USA, kan vi se noe av den samme tendensen. Dette er først og fremst at lærerne i de tre landene i hovedsak benytter seg av spørsmål som blir karakterisert som lavere orden. Her er det de japanske lærerne som skiller seg ut med en andel av høyere ordens spørsmål på 22 %, mens de tyske med 9,6 % og de amerikanske med kun 1 %.

Ifølge Buggey (1972) og Aagard (1973) vil bruken av flere spørsmål av høyere orden enn lavere orden føre til en økning i prestasjonene hos elevene. Med dette utgangspunktet vil det si at de finske elevene vil da prestere bedre enn de norske hvis den tendensen vi har sett i analysen vedvarer. Tar man heller utgangspunkt i funnene til *Stanford Program on Teaching Effectiveness* (i Winne, 1979) konkluderte teamet av forskere at bruken av faktaspørsmål fremmet bedre læring i både ren gjenkalling av fakta og kritisk tenking. Basert på disse

forskningene er det vanskelig å foreslå konkret hvilken fordeling lærerne skal ha av spørsmål av høyere og lavere orden.

Analysen viste også at det spesielt var læreren ved den finske skolen, Laumark; som hadde den største andelen av høyere ordens spørsmål. Denne skolen var en øvingssskole som var direkte knyttet til lærerutdanningen ved det lokale universitetet, og læreren var selv øvingslærer. Denne forskjellen mellom øvingslærer og vanlig lærer fant vi ikke blant de norske. Ser man dette i sammenheng mellom designet på lærerutdanningene i de to landene, hvor øvingssskolene i Finland er direkte innlemmet under lærerutdanningen, kan det tyde på at det tette samarbeidet mellom universitetene/høgskolene er viktig.

Med bakgrunn i at kategoriseringen av spørsmålene i vår studie tar utgangspunkt i lærernes intensjoner for hvilken respons de ønsket hos elevene, viser dette at lærerne selv bestemmer hvilke tankenivå de ønsker elevene skal bruk. Davidson (i Filippone, 1998) mente at ut ifra dette utgangspunktet, kunne lærerne på en bedre og mer effektiv måte få elevene til å tenke kritisk. Ifølge Bernadowski (2006) gjenspeiler lærernes spørsmålsbruk den undervisningspraksis hver enkelt verdsetter og benytter seg av. Dermed kan det tyde på at de finske lærerne, som har en noe større andel av høyere ordens spørsmål enn de norske, fremmer en undervisningsform som verdsetter at elevene tenker mer kritisk innenfor matematikken.

Som vi har nevnt før fokuserer PISA – undersøkelsen i hovedsak på å måle elevenes evner til aktivt bruk av sine kunnskaper og erfaringer for å løse dagligdagse problemer. Ser man dette i sammenheng med Mckendry mfl. (2002) som mener at elever med gode ferdigheter i kritisk tenking gjør dem i stand til å resonere seg frem til en løsning av et problem som ofte er av hverdagslig karakter, er det viktig å øke elevenes ferdigheter innenfor dette feltet. Fitzpatrick (i Hand mfl, 2002) påpeker at en av måtene å gjøre dette på, er ved å benytte seg av flere spørsmål av høyere orden. Så når vi ser at de finske lærerne vi har analysert benytter seg av flere høyere ordens spørsmål enn de norske, kan dette være en faktor som spiller inn i de forskjellene i elevprestasjoner som er blitt identifisert i PISA – undersøkelsen.

Den største forskjellen i typer av spørsmål mellom landene, finner vi når man ser på hvordan disse fordeler seg innenfor hver av spørsmålskategoriene. Innenfor de kategoriene som grupperes som lavere orden, finner vi en stor forskjell i andelen av faktaspørsmål. Blant de norske lærerne var denne på hele 82,1 %, mens den var 63,9 % blant de finske lærerne. Resultatene av fordelingen av spørsmålene av lavere orden viser også at de norske lærerne ikke bruker noen som går ut på at elevene må identifisere en matematisk operasjon. Den samme unnlåtelsen ser vi også innenfor den kategorien av høyere orden som skal få elevene til å begrunne noe innenfor matematikken. Med utgangspunkt dette, viser det samlede resultatet for de finske skolene at lærerne varierer i mye større grad hvilken type spørsmål de benytter seg av enn det de norske gjør. Dette gjelder spesielt innenfor kategoriene som er gruppert som høyere orden. Det samlede resultatet for de norske skolene viser at lærerne varierer spørsmålene sine veldig lite. Ifølge Mason (2000) kan liten variasjon i spørsmålsbruken fort føre til kjedsomhet og frustrasjon blant elevene og at de da kan få forestillinger om at hele omfanget av den matematiske tenkingen blir gjenspeilt i de få spørsmålstypene de blir gitt.

I analyseprosessen identifiserte vi sekvenser der elevresponsene ikke nødvendigvis trengte å være verbal, men også som en bevisst handling som f. eks peking på tavlen. Dette var faktorer

som ikke var interessant for lingvister deriblant Sinclair & Coulthard (1975). For vår studie, med god hjelp av videoobservasjon, blir disse på lik linje som verbale responser registrert.

Analysen har vist at elevenes responser også varierer en god del mellom landene. Hvis man tar utgangspunkt i den totale mengden av responser, kan man blant annet se at de finske elevene har større andel rette enn de norske, med henholdsvis 78,6 % mot 69 %. Mange aspekter kan være bakgrunn for denne forskjellen, deriblant kan det skyldes ulike kunnskapsnivå blant elevene, men også kompleksiteten av hver enkelt spørsmål. Et annet resultat etter fokuseringen på elevresponsene, er at det viser seg at andelen rette responser er mindre etter et spørsmål av høyere enn lavere orden. Dette samsvarer med konklusjonen til Bloom mfl. (1956) som mente at mindre sannsynlig for å få et riktig svar på spørsmål jo mer kompleks nivå tenkingen er lagt til.

Basert på disse funnene, mange nye forskningsspørsmål kan bli spurt. Det kunne i tillegg være interessant å se på evalueringen eller den feedbacken lærerne gir til elevene etter de har svart. Da kan man finne ut hva de ulike lærerne gjør hvis en elev f. eks svarer feil eller til og med hva de enkelte gjør hvis responsen er riktig.

I selve analysen og kategoriseringen av lærerspørsmålene, så vi på klasses timene som en helhet. Forskningen videre kan være å se på hvilke undervisningssekvenser de ulike typene av spørsmål forekom. Her kunne vi f. eks se på hvilken type spørsmål lærerne benyttet når de drev med ren tavleundervisning, når dem går rundt å hjelper elevene eller i selve oppsummeringen av klasses timen.

Med utgangspunkt i at dette er en sammenligningsstudie mellom norske og finske skoler, kan selvfølgelig samme studie implementeres av andre land. Disse kan enten fokusere på de samme betraktningene som vi hadde for denne oppgaven, eller så kan det være med utgangspunkt i andre aspekter av interaksjon mellom lærer og elev i klasserommet.

7 Pedagogiske implikasjoner

I denne studien har vi fått et innblikk i lærernes bruk av matematiske spørsmål og der vi videre har sett på elevenes responser til hver av disse. Spørsmålene er et sterkt virkemiddel lærerne kan ta i bruk for å lede og i de aller fleste tilfellene kunne bestemme den type tenkning de vil at elevene skal benytte.

I opplæringsloven, § 1-2, og i læreplanverkets generelle del står det at skolene skal ”stimulere elevene og lærlingene/lærerkandidatene til å utvikle egne læringsstrategier og evne til kritisk tenking”. Derfor mener vi at lærerne bør benytte seg av flere spørsmål som fremmer kritisk tenking hos elevene, som i de aller fleste tilfellene kommer etter et spørsmål som i denne oppgaven blir karakterisert innenfor høyere ordens spørsmål. Med dette mener vi ikke at lærerne skal slutte med de typer spørsmål som ble kategorisert som lavere orden, men variere mellom disse i mye større grad enn det som er vist i denne studien. Hovedgrunnen for dette er at elevene skal kunne utvikle seg i alle sine egenskaper, også innenfor ren gjenkalling av fakta. For at lærerne enklere og mer effektivt skal kunne kontrollere at spørsmålstypene de bruker dekker alle typene ferdigheter hos elevene, kan *Bloom`s Taxonomy* (Bloom mfl, 1956) og Sanders (1966) ”*Taxonomy of questions*” bli implementert i planleggingen av matematikktimene.

Lærerne bør også være oppmerksom på at for mye bruk av spørsmål, og da spesielt de av lavere orden, kan føre til at de tar for mye kontroll over klasserommet. Dette vil da kunne medføre at elevene ikke vil ha like stor mulighet for å kunne utvikle egen læring og læringsstrategier som de optimalt kunne hatt.

Spørsmålene som blir benyttet i undervisningen mener vi må tilpasses hver enkelt elev, og dette gjelder da spesielt spørsmål av høyere orden. Det blir meningsløst å stille et spørsmål til en elev, der han eller hun ikke har de forutsetningene som må til for å kunne besvare riktig. Ved denne typen av feil bruk av spørsmål, mener vi kan skape en negativ effekt på elevenes læring.

Helt avslutningsvis vil vi fokusere litt mer direkte på kravene for selve opplæringen. Ifølge læreplanverkets generelle del, skal opplæringen møte barn på deres egne premisser og samtidig føre dem inn i grenseland der de kan lære nytt ved åpne sinn og prøve evner. Dette tilsier at elevene skal kunne få mulighet til å selv utforske matematikkens verden. For at dette skal være mulig, har de som underviser i matematikk og andre fag, fått en gave i form av barns medfødte nysgjerrighet og entusiasme som gjør dem fulle av lærelyst. Denne lysten er noe av det mest essensielle for at elevene vil utvikle nye kunnskaper innenfor matematikk. Da er det viktig at elevene får mulighet til å jobbe i en atmosfære som fremmer entusiasme og kreativ tenking i deres søk etter ny matematikkunnskap.

8 Litteraturliste

- Aagard, S. A. (1973). Oral questioning by the teacher: Influence on student achievement in eleventh grade chemistry. Unpublished doctoral dissertation: New York University.
- Barden, L. M. (1995). Effective questioning and the ever-elusive higher order question. *The American Biology Teacher*, 57 (7), 423-426.
- Bernadowski, C. C. (2006). *The effects of middle school social studies teachers questioning patterns on learners outcomes*. Pittsburgh: University of Pittsburgh.
- Bissell, A. N., Lemons, P. P. (2006). A new method for assessing critical thinking in the classroom. *BioScience*, 56 (1), 66-72.
- Bloom, B. S., mfl. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification og educational goals*. New York: McKay.
- Brändström, A. (2005). *Differentiated task in mathematics textbooks: An analysis of the levels of difficulty*. Luleå, Sweden: Universitetet i Luleå.
- Brock, C. A. (1986). The effects of referential questions on ESL classroom discourse. *TESOL Quarterly*, 20 (1), 47-59.
- Bryman, A. (2004). *Social research methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Buggey, L. J. (1972). A study of the relationship of classroom questions and social studies achievement of second-grade children. Unpublished Doctoral dissertation: University of Washington.
- Cazden, C. B. (1988). *Classroom discourse: The language of teaching and learning*. Portsmouth: Heinemann.
- Christenbury, L., Kelly, P. P. (1983). *Questioning: a path to critical thinking*. Illinois: TGK
- Clarke, D. J., Keitel, C., & Shimizu, Y. (Eds.). (2006). *Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective*. Rotterdam: Sense.
- Cole, M. (1985). *The zone of proximal development: Where culture and cognition create each other*. New York: Cambridge University Press.
- Davis, O. L., Tinsley, D. C. (1967). Cognitive objectives revealed by classroom questions asked by social studies student teachers. *Peabody Journal of Education*, 45, 21-26
- Edwards, D., Mercer, N. (1987) *Common knowledge: The development of understanding in the classroom*. London: Methuen.
- Ellis, K. (1993). Teacher questioning behaviour and student learning: what research says to teachers. Unpublished manuscript: University of Colorado.

- Filippone, M. (1998). Questioning at the elementary level. Unpublished master thesis: Kean University.
- Gall, M. D. (1970). The use of questions in teaching. *Review of Educational Research*, 40, 707-721.
- Gall, M. D. (1972). The use of questions in teaching reading. Unpublished manuscript.
- Golkar, M. (2003). Classroom observation: Interaction time and question and answer patterns. *Indian Journal of Applied Linguistics*, 29, 79-89.
- Grønmo, L. S., Bergem, O. K., Kjærnsli, M., Lie, S. og Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene? Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMMS 2003*. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- Hägström, J. (2008). *Teaching systems of linear equations in Sweden and China: What is made possible to learn?* Göteborg: Göteborgs Universitet.
- Hammersley, M., Atkinson, P. (1996). *Ethnography: Principles in practice*. New York: Tavistock.
- Hand, B., Prain, V., Wallace, C. (2002). Influences of writing task on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*. 32, 19-34.
- Kawanaka, T., Stigler, J. W. (1999) Teachers use of questions in eight-grade mathematics classrooms in Germany, Japan and the United States. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(4), 255-278
- Lemke, J. L. (1985). *Using language in the classroom*. Geelong: Deakin University Press.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood: Ablex.
- Mason, J. (2000). Asking mathematical questions mathematically. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 97-111.
- Matthiesen, E. A. (2006). Teacher questioning: Effect on student communication in middle school algebra mathematics classrooms. Unpublished master thesis in science. Texas: Texas A&M University.
- McKendree, J., Small, C., Stenning, K. (2002). The role of representation in teaching and learning critical thinking. *Educational Review*, 54(1), 57-67.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press
- Mertens, D. M. (1998). *Research methods in education and psychology: Integrating diversity with quantitative and qualitative approaches*. Thousand Oaks: Sage.
- Morgan, N., Saxton, J. (1991). *Teaching, Questioning, and Learning*. New York: Routledge.

- Myhill, D., Dunkin, F. (2002). What`s a good question? *Literacy Today*, 33, 8-10.
- Myhill, D., Dunkin, F. (2005). Questioning learning. *Language and education*, 19 (5), 415-427.
- OECD (2006). *The PISA 2006 Assessment Framework*. Paris: OECD Publications.
- OECD (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world*. Paris: OECD Publications.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: Communication in mathematics classrooms*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Riley, J. P. (1979). The effect of preservice teacher`s cognitive questioning level and redirecting on student achievement. *Paper presented at the 1979 annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*: University of Georgia.
- Sahin, A., Kulm, G. (2008). Sixth grade mathematics teachers` intentions and use of probing, guiding, and factual questions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11 (3), 221-241.
- Sanders, N. M. (1966). *Classroom questions: What kinds?* New York: Harper & Row.
- Sinclair, J. M., Coulthard, R. M. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. London: Oxford University Press.
- Stigler, J. W., Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world`s teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press.
- St.meld. nr. 11 (2008-2009). *Læreren Rollen og utdanningen*
- Tsui, A. (1995). *Introducing classroom interaction*. London: Penguin Books.
- Väljjarvi, J., Linnakylä, P., Kupari, P., Reinikainen, P., Arffman, I. (2002). *The Finnish success in PISA: and some reasons behind it*. Jyväskylä, Finland: Jyväskylä Universitet.
- Vogler, K. E. (2005). Improve your verbal questioning. *The Clearing House*, 79 (2), 98-103.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wiersma, W. (1991). *Research methods in education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Winne, P. H. (1979). Experiments relating teachers` use of higher cognitive questions to student achievement. *Review of Educational Research*. 49 (1), 13-50.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. California: Sage Publication.

9 Vedlegg*

9.1 Informasjonsskriv vedrørende masterprosjekt

9.2 Intervjuspørsmål til lærer og elev

9.3 Transkripsjonsnøkkel

9.4 Oversikt over spørsmål og svar

* Til denne masteroppgaven er det også laget et vedleggshefte med alle transkripsjonene.

9.1 Informasjonsskriv vedrørende masterprosjekt

Til elever og foresatte ved 3. trinn ved

Som et formål til masteroppgaven i matematikkdiraktikk ved Universitetet i Agder, er å finne ut noe om hvordan matematikkundervisning foregår. Derfor er det avtalt med lærerat en student kan komme i hennes klasse for å følge matematikktimene i uke ..og ... (fra til

Hensikten med besøket er å

- Se hva dere arbeider med i matematikktimene;
- Se hvordan dere arbeider (med oppgaver/aktiviteter);

Dette skal gjøres bl.a. for å lære mer om hvordan matematikkundervisning foregår og om hvordan elever i dag lærer matematikk. For lettere å kunne huske hva som skjer, vil det bli benyttet video og lydopptaker. Antakelig vil studenten gjerne snakke med noen av elevene, bl.a. om det de jobber med i timene. Det som blir tatt opp, innsamlede opplysninger, vil behandles konfidensielt. Det er frivillig å delta og mulig å trekke seg underveis. Prosjektet er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. Etter at masteroppgaven er avsluttet i juni 2009, vil opptakene bli lagret i serveren til Universitetet i Agder, med begrenset adgang. Kun faglærer og systemadministrator vil ha adgang. Vi som forskere og lærere er underlagt taushetsplikt. Alle opptak vil bli oppbevart på ubestemt tid, og kan være tilgjengelig for forskning om matematikkundervisning på Universitetet i Agder. Når opptakene skal brukes i nye forskningsprosjekter, vil dette ikke blir gjort uten at dette blir meldt til Personvernombudet for forskning ved Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste først. De resultater prosjektet måtte frembringe ønsker vi å presentere på profesjonelle konferanser, i artikler og i masters/doktorgradskurser. Dette innebærer at vi også kan presentere lyd- og bildeopptakene.

Dersom det er noen av dere som ønsker å la være å delta på dette, er det mulig. Gi i så fall beskjed til lærer, ved bruk av svarslipp på neste side. Studenten vil heller ikke intervjuere elever som ikke ønsker det.

Vennlig hilsen

Maria Luiza Cestari, Professor, studentenes veileder (s)

Kjetil Johansen, Mastergradstudent (s)

9.2 Intervjuspørsmål til lærer og elev

Lærer

Planlegging/evaluering av timene:

- Hvordan planlegger (når, hvor, alene) du timene dine i forbindelse med tid, organisering og tema/emne?
- Hender det at du noe ganger må endrer på den planen i løpet av timen?
- Hvis det er ulike nivåer i en klasse, hvordan planlegger du undervisningen din slik at den når flest mulig? Differensiering av undervisningen?
- Evaluerer du timene dine? Hvordan?
- Hender det at noen andre som evaluerer timene dine (ditt arbeid)?

Didaktisk materiell:

- Har dere en fast lærebok, eller bruker dere flere?
- Hvordan bruker du læreboken i undervisningen din? (sekvensielt - Kapittel for kapittel)
- Følger du læreboken fra perm til perm?
- Hva slags andre didaktiske materiell bruker du? Eksempel?

Timene:

- Hvordan strukturerer du timene?
- Jobber elevene mest med matematikkoppgaver, eller er det mye forelesning?
- Jobber elevene mye i grupper, eller individuelt?
- Hvordan organiserer du elevene? (gruppe, individuelt)

Spørsmål/svar:

- Hvordan jobber du når ikke elevene forstår?

Generelle:

- Hvilken utdanning har du?
- Hvor lenge har du jobbet som lærer?
- Hvor lenge har du undervist i småskoletrinnet?

Elev

Generelle:

- Liker du matematikk? Hvorfor / hvorfor ikke?
- Hva synes du er interessant i matematikk?
- Hva synes du ikke er interessant i matematikk?
- Hva gjør du i matematikktimene? Hvordan?

Lærebok:

- Har du en eller flere lærebøker i matematikk?
- Hvordan er læreboken din?
- Hvor mye bruker du læreboken?
- Hvordan bruker du den? (oppgaver, lese teori osv)

Lekse:

- Har dere mye lekse i matematikk?
- Er leksene vanskelig, eller er de lette?
- Hvor sitter du når du skal gjøre leksene?
- Jobber du alene med leksene, eller får du hjelp av noen? Hvem?
- Når på døgnet gjør du leksene dine?

9.3 Transkripsjonsnøkkel

Funksjon	Tegn	Beskrivelse
Overlapp	[tekst] [tekst]	Blir brukt når to personer sier noe samtidig
Overtakelse	tekst≈ ≈tekst	Indikerer når en person overtar og fortsetter å snakke uten at det er pause imellom
Pause ($\geq 1s$)	(n) der n = antall sekunder Eks (6)	Pauser i antall sekunder
Kort pause ($\leq 1s$)	(.)	Pauser på under et sekund
Konklusjon	.	Som punktum
Spørsmål	?	Indikerer et spørsmål
Forlengelse	: eller :: for lengre	Indikerer at ordet forlenges
Lav prat	°tekst°	Indikerer at det blir snakket lavt
Ukjent tekst	(ukjent tekst)	Indikerer når det som blir sagt er helt ugjenkjennelig og blir ikke transkribert
Forsterkning	<u>tekst</u>	Indikerer at ord eller setninger blir forsterket

9.4 Oversikt over spørsmål og svar

I sidene framover vil oversikten over lærerspørsmålene og elevsvarene fra hver klassetime bli presentert.

Fremstillingen vil komme i denne rekkefølgen:

Oversikt fra time 1 ved Laumark skole

Oversikt fra time 2 ved Laumark skole

Oversikt fra time 1 ved Kila skole

Oversikt fra time 3 ved Kila skole

Oversikt fra time 1 ved Ogga skole

Oversikt fra time 2 ved Ogga skole

Oversikt fra time 2 ved Hauemyr skole

Oversikt fra time 3 ved Hauemyr skole

9.4.1 Oversikt fra time 1 ved Laumark skole

		Spørsmål	Respons		
Sek.	Nr.	Lærerens spørsmål	Hvem	Elevens respons	Kommentarer
1	21-22	Hvor mange frø fantes det igjen på fatet?	Kim	22	
2	23-36	hvordan kom du frem til 22?	Kim	(Jeg tenkte at jeg kunne) (6) Eh: (1) Jeg bare regnet Så regna jeg sammen (sånn fra) 35, sånn 5, 6, 7, då vet jeg at det slutter på 2. Åsså vet jeg at 30 pluss 20 e 50, så tar jeg bort tretti:, 35, så jeg kom på at det ble 22.	
3	31-32	Men hvilke tegn regnet du me, pluss eller minus?	Kim	Minus	
4	39-40	Hva heter altså regnesettet?	Ann	Substraksjon	
5	41-42	Å hvilket tegn har vi i substraksjon?	Are	Det der minus	
6	43-44	Men hva heter svaret i en substraksjon?	Kim	Det (1)	
7	49-50	Hvor skal man starte?	Pia	På enraden	
8	51-52	Hva er svaret på enerraden sværd?	Pia	12	
9	53-54	Å hva er svaret på tiotallets rad?	Liv	2	
10	55-56	hvilke tall må alltid vare større før at man kan utføre den her substraksjonen, det øvre eller det nedre?	Jim	Øvre tall	
11	57-58	Å vi for eksempel har 5 minus 2, så inte kan vi ha 2 å ta 5 derifra. visst ikke?	Mange	Nee:i	

12	59-60	Om du har 2, kan du ta 5 herifra, Kan man det	Mange	Nei.	
13	67-68	Men hvilke tall er større, 2 eller 4?	Aud	4	
14	69-70	Men kan man ta 4 fra 2 då?	Mange	Nei	
15	79-80	Hvor skal vi plassere 4en?	(Are)	(I entall)	
16	93-98	Hva skal vi gjøre?	Siv	3a minus 2.	
17	108-111	Men om du har 2, kan du ta bort 4 herifra?	Are	Det går	Lær spør samme spørsmål på nytt ti Are.
			Are	Det går ikke, men det kommer et nytt tall dit opp.	
18	114-115	Hvordan skal 2 til å bli 12?	Ann	At det der, vi låner titall.	
19	116-117	Hvor mane titall låner vi da?	Ann	1.	
20	118	Men hva blir dette ti-tallet når det kommer i entallets rad? (1) Hva blir det?			Ingen gir respons på spørsmålet
21	118-119	Kan man ha det sånn her?	Mange	Nei.	Legger ti-tallsstaven over entallsraden
22	120-121	Et titall er et vist antall entall. Hvor mange?	Liv	10	
23	124-129	Hva er svaret på oppgiften? 10, <u>Nei</u> 12 minus 4? (1) 12 minus 4? (2) Ada, 12 minus 4?	Ada	()	Lærerens respons tilsier at Ada ikke gir respons på spørsmålet.
			Pål	8	Pål får så svare på samme spørsmål.
24	137-138	Vi har bare 2 her, vi kan ikke ta 4 herifra. Eller hva?	Mange	Nei	
25	150-151	2 minus 4?	Kim	Går ikke å gjøre	
26	154-155	Her har vi en 3, men er det en 3 lengre?	Mange	Nei:	
27	167-168	Vet dere hvorfor?	Ann		Ann rister på hodet
28	169-170	Men gjer vi nån gånger her tilbake?	Noen	Nei.	
29	173-174	Er entallen i entallets rad?	Mange	Ja	
30	175-176	Er tallet i tallets rad?	Mange	Ja	

31	179-180	Hvor skal vi starte å regne? (1) Jim. (1) Hvor skal vi starte regne i, fra entallets rad eller tallets?	Jim	Entallets.	
32	181	Jim hvordan ser det ut, hvordan tenkte du når du ser entallets rad?	Jim		Jim gir ingen respons
33	181-182	Går det 3 minus 9?	Ann	Nei, vi må låne fra 6.	
34	183-184	Hva er 10tallstaven når den kommer inn i entallets rad?	Åge	10	
35	185	Hvor mange vi sammenlagt der?			Mange rekker opp handen, men ingen blir spurt om å svare
36	185-188	13 minus 9 Pia?	Pia		Lær spør først Pia, men hun gir ingen respons. Lær spør så etter flere hender, og gir Åse mulighet til å svare.
			Åse	4	
37	189-192	Sei svaret i 10tallets rad ()?.	Jim	3	
38	193-194	Hvordan kom du fram til det der?	Jim	Jeg bare regna.	
39	240	Hvor mange titalstaver finnes det?			Ingen gir respons på dette spørsmålet
40	240-241	Visst finnes det 8?	Noen	Ja	
41	245-246	Og (1) fra starten ikke noen entall der. Visst ikke?	Mange	Nei.	
42	247-248	Hvor mange entall får man av en titalstav?	Jim	10 entall	
43	253-254	hvor mange entall? (2) Et tital, hvor mange entall? (1)	Åse	10	
44	261-262	Om du har 5, kan du ta 8 herifra?	Ukjent	()	Ut fra evalueringen til lærer, ble spørsmålet svart rett på.
45	265-266	før, og det er 15. (1) 15 minus 8, og hva er det? (2) 15 minus 8?	Jin	7	
46	267-268	hvor mange tital har vi igjen?	Åse	6	

47	269-270	Så då e kor mange igjen?	Åse	3	
48	280-281	63 minus 38. Starter med entallets rad. Hvisst?	Noen	Mmm	
49	282-283	Om du har 3, Kan du ta 8 derrifra Ane?	Ane	Nei	
50	284-287	13 minus 8, hva blir det? (1) 13 minus 8?	Ann	Det blir 5.	
51	288-291	Hva er svaret på titallets rad? (1) Svaret på titallets rad?	Liv	2	
52	294	Liv hvorfor skrev ikke du en 3? Hvorfor sa du ikke en 3? For det er jo 6 minus 3.	Liv		Liv gir ingen respons
53	294-295	(Er det ikke det?)	Noen	Nei	
54	298-299	Har du 0, kan du ta 9 herrifra?	Mange	Nei.	
55	302-303	Hadde vi noen entall her?	Mange	Nei≈	
56	304-305	Å sei svaret på titallets rad?	Pia	5.	
57	306-307	Fortell hvordan du kom til det?	Pia	()	Kommentaren til Lær viser at Pia forklarte hvordan hun kom frem til svaret
58	310	Ja, men vi hadde ikke plusstegn, hva hadde vi?			Ingen elever gir respons
59	310-311	Du skal ta 3 minus 2. Å hva er det?	Pia	1	
60	331-333	[4 minus 5. Kan du ta det?	Kim	Nja, nei.	
61	356-357	Vi starter jo med (entallets rad). Hvisst?	Noen	Mmm:	
62	358-359	Om du har 4, kan du ta 5 herrifra?	Mange	Nei.	
63	360	Vi har en utveg, hva gjør vi?			Ingen elever gir respons
64	360-363	Hvor ifra kan vi få flere tie, entall?	Ann	Fra 8	
65	368-369	Er vi er rike nå med det der entall?	Mange	Ja	
66	374	Hva blir svaret på titallets rad?	Ann		Ser i boken til Ann og ser at hun skriver feil svar

67	378-379	Siv nå får du fortelle hvordan du kom fram til 4?	Siv	Em: Je:g tok 7 minus 3.	
68	380-381	Å hva er det då?	Siv	4	
69	394-395	Er 97 større tall enn 58?	(Ann)	Ja	
70	396-397	Forklar hvordan man kommer fram til, når dere ser på entallets rad?	Liv	Entallet er mye mindre enn det derre (), det andre () tallet som er under der.	
71	398-399	Nåja, vi har en utveg. Hva gjør vi da?	Ann	Vi låner fra 9	
72	402-403	Og hva blir det her titallet når det flytter over i entallets rad? (1) Hva blir det då? (1)	Ann	10	
73	404-405	Hvor mange har ni sammenlagt då?	Ann	17	
74	406-407	17 minus 8. Hva er det?	Jin	9	
75	410-411	(Hva er) Svaret?	Ann	39	
76	442-443	og hvor mange barnfilmer? (2) Hvor mange barnfilmer hyrdes ut?	Kim	36	
77	444-445	Om du skal ha rede på hvor mange flere (tekna) det er enn barn, hvilket regnesett synes du at sku ()?	Kim	Pluss	
78	470-471	Jan, kom du på hvilke regnesett det skulle være? Sammenlagt.	Jan	Jeg vet (hva) sammenlagt er.	
79	476-479	Men om du har 4 karameller og 3 karameller, hvor mange karameller er det sammenlagt, regner du da med pluss eller minus?	Jan	Pluss	Beveger skuldrene for å vise at han ikke vet svaret.
80	478	3 og 4, hvor mange er det til sammen?	Jan		Svarer ikke på dette spørsmålet, men sier "pluss" som er svaret på forrige spørsmål.
81	484-485	Hvilket tall Liv, skal være opptil?	Liv	()	Ut fra feedbacken til Lær, svarer ikke Liv på dette spørsmålet.

82	488	Hvilke tall, det større eller mindre skal være opptil?	Liv		Liv gir ikke kommentar.
83	490-491	10 å 7, hva er det til sammen?	Ane	17°	
84	492-493	Å nu kan du regne 17 minus 8. Hva er det?	Ane	9	
85	502-503	Du har 10 å tar bort 9. Hva er det då?	Ada	10 å tar bort 9, så er det 1.	
86	508-509	Men hvilket tegn har du tenkt? (1) Når det var≈	Liv	≈minus	Svarer før hele spørsmålet er ferdigstilt
87	510-512	Hvorfor har du kommet frem til at det er det?	Liv	Substraksjon (det) låter mest [som minus.	
88	516-517	Hvilken rad skal du starte med å regne?	Liv	Enern	
89	520-521	Så skal du se (en sak enast) at det øvre tallet er større. (1) Er det?	Liv	Ja.	
90	526-527	Hvor mange entall har du når du har lånet et titall fra (tiruten)?	Liv	12	
91	549-550	Hvor mange (teknade) filmer?	Liv	72	
92	551-552	Å hvor mange barnefilmer?	Liv	36	
93	553-554	Åsså spør det om noen ting. Hva er det det spør?	Liv	Hvor mange flere teknede filmer enn barnfilmer uthyrdes.	
94	557-560	Å hva bruker man regne for regnesett når det er hvor mange flere enn:? At man gjennfør. Hvor mange flere enn:?	Liv	Pluss°	Endrer svaret sitt nesten med en gang
				≈ Minus	

9.4.2 Oversikt fra time 2 ved Laumark skole

		Spørsmål		Respons	
Sek.	Nr.	Lærerens spørsmål	Hvem	Elevens respons	Kommentarer
1	4-5	Hvilket regnesett (1) pratet og regnet vi med i går?	Jim	Subtraksjon	
2	12-13	Hva gjør man regner med regnesettet subtraksjon?	Tea	Man regner minus.	
3	14-15	Å finne på et ord som begynner med Sub, som beretter om at vi regner med subtraksjon. (1) Man sub:?	Are	Subtrakterer	Læreren var ute etter subtrahere, men dette er en grammatisk feil og ikke matematisk.
4	22-25	Anton har (1) 75 frimerker (1) Han gir bort 50. Hvor mange frimerker har han igjen?	Kim	25	
5	22	Hva gjør man i den subtraksjonen?			Får ikke respons på dette spørsmålet
6	26-27	Men hva gjør han med 25 av sine, NEI 50 av sine frimerker?	Jim	Gir bort noen, så det blir minus.	
7	28-29	12 til sammen, Lotta har 7. Hvor mange har Emil?	Ida	5	
8	32-35	Kristoffer 75 euro, og Ulrika har 70. Hvor mye mer har Kristoffer enn Ulrika?	Tea	5	
9	36-37	Hva gjør man i den her oppgiften? Kristoffer har 75 og Ulrika har 70. Hvor mye mer har Kristoffer?	Are	Det er addisjon	<i>Hvor mye mer har Kristoffer? Er i dette tilfellet ikke et spørsmål til eleven, men en klassifisering for hovedspørsmålet: Hva gjør man i den her oppgiften?</i>
10	38-39	Er det 70 pluss 75?	Are	Nei	

11	40-41	Hva gjør vi?	Jan	Det er 5	
12	42-43	Men hvordan kom du til tallet 5, hvordan kom du til svaret 5?	Are	() 70 bort, så sitter vi igjen med tallet 5.	
13	46-47	Hvor mange euro har hun for lite?	Pia	15	
14	48-49	Fortell hvordan du kom frem til det der?	Pia	()	Responsen fra Lær viser at responsen er korrekt
15	52-53	Hvilket tall finnes () her på?	Ida		Spørsmålet blir først stillt til Ida, men hun gav ikke respons.
			Pia	60	
16	54-55	Hvor mange entall består tallet 60 av? (2) Ida (1) Hvor mange entall har vi her?	Ida	0	
17	56-57	Tenk på tallet 29. Hvor mange titall finnes det der?	Liv	15	
18	60-61	Hvilke 2 siffre finnes i tallet 29?	Liv	2 og 9	
19	62-63	Altså består tallet av 2 titall (1) Visst?	Liv		Nikker
20	64-65	Og hvilken rad skal man begynne med når man regner oppstillingen? Alle med. (1) Entallsraden eller titallsraden?	Åge	Entall	
21	66-67	Her har vi 9. Og det skal vi ta bort fra (1) 0. Går det det?	Mange	Nei	
22	68-69	Nå, hva gjør vi da?	Åse	Vi låner	
23	70-71	Av hvem låner vi da?	Åse	Grannen	
24	72-73	Ja. Å då tar vi bort nån ting Åse, og hva er det? (2) Hva tar vi bort fra?	Åse	Titall	
25	74-75	Men hvor mange entall skal vi ha?	Jon	10	
26	76-77	Er det bra så der?	Mange	Ja	
27	78-79	Er vi rike på entall?	Mange	Ja	Er vi Rike betyr her, har vi mange?
28	80-81	Kan vi regne ut vår subtraksjon uten at, uten problem?	Noen	Ja	
29	82-83	Nå har vi 10 minus 9. Å hva var det?	Are	1	

30	84-87	Å hva er svaret på tallets rad?	Tea	5 3	Svarer først feil, men retter det etter hvert.
31	86	Men hvor mange skal vi ta bort fra 5?			Får ikke respons på spørsmålet
32	119-120	Hvor mange (teknade) filmer leies ut den her uke?	(Siv)	72	
33	121-122	Hvilket regnesett skal man bruke?	Ukjent	Pluss	
34	129-132	Ja, men hvilke regnesett anvendte du då?	Kim	Pluss	
35	135-136	Var det så du tenkte?	Kim	Jeg regnet sånn, 30 pluss 30, det blir 60. Å 12 pluss 12, det blir 12. Eller 6 pluss 6, det blir 12.	
36	154-155	Hvilken rad skal du starte med?	Ann	Entallets rad	
37	156-157	Og hvilket tall skal være større?	Ann	Mmm::: den derre som er (høgt)	
38	158-159	Er det større?	Ann	J:a:	
39	160-161	Hva må du gjøre da?	Ann	Må låne.	
40	162-163	Å hvor går du å låner?	Ann	Fra grannen	
41	166-167	Og hva blir det her tallet når det kommer opp entallsraden?	Ann	10	
42	172-173	Hvor mange har du sammenlagt i entallsraden?	Ann	12, 11	
43	174-175	Kan du regne nå 11 minus 3?	Ann	Ja:	
44	181-182	Og det der er ikke en 9. (Utan) det er?	Ann	Det er 8.	
45	187-188	Minus 6?	Ann	8, 7, 6, 5, 4, 3, 2:	Grammatisk vil ikke dette karakteriseres som et spørsmål, men observasjonen viser at dette er ment som et spørsmål. Eleven svarer med å

					telle seg ned til det riktige svaret som er 2
46	204-205	Hvor mange var voksenfilmene?	(Unn)	(40::.)	
47	206-207	Og barnfilmene?	Liv	36	
48	210-211	Hvordan var det, hvilket regnesett var det?	Unn	Minus	
49	224-225	Å fra 3 kan du ikke ta 8. Visst ikke?	Ida	Nei	
50	226-227	Om du har 3, kan du ta 8 herrifra?	Ida	Nei	
51	230-231	Du har 0, kan du ta 9 derifra di her 0?	Ida	(nei)	
52	232-233	10 minus 9, hva er det?	Ida	1	
53	234-235	Men da er ikke 4 lengre, utan, hva er det?	Ida	3	
54	246-247	Hvor mange euro hadde han?	Jon	76	
55	248-249	Hvor mange euro hadde han igjen?	Jon	48	
56	250-251	Når man tar bort, hvilket regnesett er det?	Jon	(han hadde jett)	
57	252-253	Han har 5 euro og kjøper en bok før 1 euro. Hvilket regnesett anvender du da?	Jon	Minus	
58	264-265	Når du skal regne i hop. Hva blir det då?	Tea	Mmm:	
59	266-267	Å så skal du regne hvor mye di er sammenlagt?	Tea	3	
60	268-269	Regner du med pluss eller minus?	Tea	Pluss.	
61	274-275	Hvor mange barnefilmer?	Åse	36	
62	276-277	Hva skal du gjøre da?	Åse	Plusse.	
63	290	Hvilket tall må være øverst når det er subtraksjon?			Får ikke respons
64	294-295	Hvilket tall er større, 36 eller 48?	Liv	48	
65	302-303	Er det 7 då?	Siv	Ja	
66	306-307	Så hvor mange har du igjen der?	Siv	Ja jusst det	Sier ikke svaret høyt, men skriver det i boken. Responsen fra Lær viser at det var riktig.

67	316-317	Om du har 2, kan du ta 6 derifra?	Unn	Nei	
68	318-319	Altså, hva må du gjøre da?	Unn	Låne	
69	333-334	Men hvilket tall bør være større?	Liv	8	
70	335-336	Er det større?	Liv	Jo	
71	337-338	Må du låne då når det her øvre tallet er større?	Liv	Nei	Lær hører ikke svaret til Liv pga Unn bryter inn. Lær spør igjen samme spørsmål. Det blir da ikke kategorisert som to spørsmål.
72	343-344	8 minus 6. Hva er svaret på det?	Liv	2	
73	361-362	Hva tenker du å gjøre da?	Jan	Regne i hodet	
74	365	Men hva tror du du skal gjøre på prislappen då?			Får ikke respons
75	369-370	Først hadde han 76, å så hadde han?	Jan	Altså han [hadde ()	Lær sin respons viser at svaret ikke er riktig
76	394-395	Fortell hvorfor?	Jon	Fordi man kan ta 8 fra 8	
77	402-403	Og barnfilmer?	Ann	36	Er ment som et spørsmål.
78	421-422	Men vet du hva, hvilket tall skal være øverst, Det større eller det mindre når det er?	Ann	Større	
79	423-424	Hvilket tall hadde du øverst der?	Ann	36	
80	425-426	Er det større enn 48?	Ann	Nei	
81	427-428	Her, du hadde 2 ettall fra starten. Å så fikk du 10 til. Hva ble det til sammen?	Ida	12	
82	429-430	12 minus 7, hva er det?	Ida	5.	
83	433-434	Men hør nu, må du låne her?	Ida	Ja	
84	435-436	Hvorfor må du låne der?	Ida	For at du må (1) For at du må (ta) 3 bort ().	Responsen til Lær viser at dette er feil
85	437-438	Ja, kan man det, om du har 5, kan du ta 3 bort derifra?	Ida	Ja, men at du må (låne)	
86	447-448	Hva er 8 og 6 til sammen?	Ann	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14:	Teller seg opp til svaret
87	453-454	Hvilket tall er større der, 4 eller 6?	Ida	6	
88	455-456	14 minus 6, og svaret er?	Ida	Hva det blir vet jeg ikke	

89	466	Men hør nu, hvilket tall skal være (1) skal være større, skal være øverst?			Ingen gir respons på spørsmålet.
90	476-477	Det er det jeg ikke vet. Hva tror du?	Jan	Jeg vet ikke.	
91	484-485	Hvilket tall kommer øverst?	Unn	48	
92	498-500	Men hva gjør man for feil om man stille opp sånn her? (6) Forklare. (9) Hva er det for feil med den oppstillingen?	Kim	Det står 48, 36.	Har skrevet 36 – 48 på tavlen. Først får Lær svar fra Kim. Dette var ufullstendig, så hun spør samme spørsmål igjen og får ingen kommentar. Derfor vil dette bli kategorisert som 1 spørsmål, men med 2 svar. ("Det står 48, 36" og ingen respons)
93	500-501	Kan man regne sånn her over (houdtaket)?	Mange	Nei	

9.4.3 Oversikt fra time 1 ved Kila skole

Sek.	Nr.	Spørsmål		Respons	
		Lærerens spørsmål	Hvem	Elevens respons	Kommentarer
1	4-5	Da ser vi først, hvor mange gjemmesteder hadde han?	Tim	4	
2	6-7	Hvor mange epler fantes det i hver gjemmested?	Liv	2	
3	12-13	Hvor mange epler fines det, (1) sammenlagt på bildet? (1)	Kim	8	
4	14-15	Å hvor mange epler finnes det i hver gjemmested?	Jo	2	
5	28-29	3 stykker gjemmested, 2 i hver. Hvor mange epler?	Kim	6	
6	30-31	På den andre var det 4 gjemmesteder å det var 3 i hver. (1) Hvor mange blir det då?	Ane	12	
7	32-33	På den siste oppgiften (3) så (1) var det 3 stykker gjemmesteder å det var 5 epler i hver. Svaret? Åge	Åge	15	
8	46-49	Her har vi 2 å 2 å 2 å 2 å 2. Sånn der. Okei. Hvordan kan man skrive det her som en addisjon?	Jo	Man regner først hvor mange som finnes. Å det finnes 1, 2, 3, 4, 5, 6 så ganger 2 å det er 12.	Sier hvordan man kan skrive det som en multiplikasjon
			Tim	2 pluss 2 pluss 2 pluss 2 pluss 2 pluss 2.	
9	50-53	Nå skal dere plassere så at vi får en multiplikasjon som er 1 ganger 12. Hvordan gjør dere det?	Mange	Alle i hop, alle i hop, alle i hop.	Alle 12 elevene samler seg i en gruppe.

10	57-59	Hvordan skal dere plassere dere som 2 ganger 6?			Elevene stiller seg i 2 grupper
11	59-60	Finnes det noen annen måte som man kan gjøre en multiplikasjon med, som vi ikke har hatt enda, å som svaret er 12?	Tim	1 pluss 1 pluss 1 pluss 1, 12 ganger.	
12	63-64	Hvordan skal dere plassere dere når vi skal ha 12 ganger 1?	Per	1 i hver	
13	66-67	Først stå det 3 pluss 3, å hva er 3 pluss 3?	Liv	6	
14	68-71	Hvor mange grupper av boller finnes det?	Liv	3	
			Jon	Eh:2	
15	72-73	Å hvor mange boller? (1) Liv	Liv	3	
16	74-75	Å svaret på 2 ganger 3 er, Tim?	Tim	6	
17	78-79	Hvordan skal jeg skrive det her som en addisjon? (1) Altså pluss imellom.	Liv	2 i hver gruppe	Lærer tegnet 2 boller i 3 grupper
18	80-81	2 pluss 2 pluss 2. Å hva er det?	Tim	6	
19	82	Hvordan endrer jeg det til en multiplikasjon?			Ingen gir respons
20	82-83	Først finner jeg ut, hvor mange grupper har jeg? Ja Ari	Ari	3	
21	84-87	Å hvor mange boller finnes det i hver gruppe?	Kim	Hva?	Lær repeterer spørsmålet
			Kim	2	
22	88-89	Å hva er då 3 ganger 2? Tim	Tim	6	
23	90-93	Då har vi 4 boller, hvisst?	Ukjent	Ja	Lærer tar også feil først

			Jim	3 boller (1) 1, 2, 3	
24	94-95	Hvor mange (grupper) var det?	Jim	3	
25	96-97	Hva skal jeg fylle i her? Pål	Pål	3 pluss 3 pluss 3	Tegnet 3 boller i hver gruppe. Skriver så to stk med +-tegn.
26	98-101	3 pluss 3 pluss 3. (1) Å det er?	Liv	7	
			Liv	9	
27	102-103	Å så skal vi gjøre det til en multiplikasjon. (2) Hvordan gjør vi det?	Are	Eh 3 ganger (2) 3.	Addisjonen er 3+3+3
28	104-105	Nei, hvor mange grupper er det?	Jim	4	
29	110-111	Hvor mange grupper er det med boller?	Åse	4	
30	116-119	Hvor mange boller er det i hver gruppe?	Åse	(Det er bare det der)	Sier spørsmålet på nytt
			Åse	2	
31	133-134	Hvor mange grupper har det med boller?	Per	Eh. 4.	
32	137-138	Hvor mange boller er det i hver gruppe?	Per	2	
33	147-150	Det herre betyr at det skal finnes 8 grupper med boller. Hvor mange finnes det?	Ida	Eh: 12.	Presiserer at det er grupper av boller Lær er ute etter
			Ida	3	
34	151-152	Her er samme sak at du har, ja det er 4 grupper, men hvor mange boller er det i hver gruppe?	Ida	2	
35	157-158	Å hvor mange boller er det i 1 gruppe?	Jan	2	
36	159-160	Hvor mange grupper av boller har du?	Pia	4	
37	163-164	Men hvor mange grupper er det?	Pia	3	
38	165-166	Det er 3 ganger 4. (2) Å svaret er? Regne bollene på nytt.	Pia	Mmm (7)	

				12	
39	167-168	Så har du, hvor mange grupper av boller har du?	Pia	4	Ny oppgave enn den som var før
40	169-170	Hvor mange boller er det i hver gruppe?	Pia	3	
41	173-176	Hvor mange boller er det i hver gruppe?	Ann	2	
42	177-180	Hva blir det, 2 pluss 2 pluss 2 pluss 2?	Ann	()	Hører ikke hva Ann sier først. Men responsen fra lær viser at hun ikke svarte på spørsmålet
			Ann	8	
43	181-182	Hvor mange grupper av boller har du?	Ann	4	
44	185-186	Hvor mange boller finnes det i hver gruppe?	Ann	2	
45	193-194	Ja. Så da blir det 4 ganger?	Liv	2	
46	203-204	Så du regner, hvor mange 2 har du?	Pia	4	
47	205-206	Det er 4 ganger?	Pia	4 ganger 2	
48	207-208	Å så regner du då hva det (blir)?	Pia	8	
49	211-212	Nå gjør du på samme sett, nå regner du hvor mange 2 det finnes?	Jan	2, 4	
50	213-214	Mmm. Då skriver du 4 ganger?	Jan	4 ganger (2)	(1) Betyr 2 sekunder ennting. Ikke at Jan svarte 2.
51	223-224	Er lik med?	Ari	10	Oppgaven er 2 ganger 5
52	231-232	Hvor mange grupper er det?	Tim	4	
53	233-234	Hvor mange boller er det i hver gruppe?	Tim	2 boller	
54	235-236	Hvor mange grupper er det?	Tim	3	
55	237-238	Å hvor mange var det i hver gruppe?	Tim	5	
56	239-240	Hvor mange grupper har du her då?	Tim	5	

57	241-242	Hvor mange grupper er det der?	Tim	2	
58	243-244	Å hvor mange finnes det her?	Tim	(seks)	
59	247-248	Her regner du på samme sett å se, hvor mange 2 finnes det?	Tim	4	
60	249-250	Då blir det 4 ganger?	Tim	2	
61	251-256	Hvor mange grupper er det?	Åge	4	
62	257-258	Det står 4 først. 4 ganger? Hvor mange boller er det i hver gruppe?	Åge	4 ganger 2	
63	261-262	Hvor mange grupper er det her?	Åge	3	
64	263-264	Hvor mange er det i hver gruppe?	Åge	4	
65	265-266	Hvor mange grupper?	Åge	4	
66	267-268	Hvor mange er det i hver?	Åge	3	
67	277-278	Nei, først hvor mange grupper er det?	Åge	1	
68	279-280	Å hvor mange boller?	Åge	()	Hørte ikke hva Åge sa, men ut ifra responsen til læreren, er dette rett svar.
69	287-288	Hvor mange 2 finnes det? (2) 1, [2, 3, 4	Åge	[4	

9.4.4 Oversikt fra time 3 ved Kila skole

Sek.	Nr.	Spørsmål		Kommentarer	
		Lærerens spørsmål	Hvem		Elevers respons
1	13-14	Og om jeg (bukker) 5 ganger, hvor mange gjester kommer då? (1) Kalle og Kyrre funderte, vet du hvor mange som kommer då?	Kai	10	
2	27-28	Hvor mange barn finnes det i 1 par?	Jo	2	
3	29-30	Hvor mange bar finnes det i 2 par?	Pål	4	
4	31-32	Hvordan kan jeg regne det med en multiplikasjon?	Liv	2 ganger 2	
5	33-36	Hvor mange hender har 4 barn?	Jan	8	
6	37-38	Hvordan kan du regne det som en multiplikasjon? (2) Det er 4 barn og dem har 2 hender hver.	Jon	4 ganger 2	
7	43-44	Første oppgiften (2) var det å regne 7 ganger 2. Hva er det?	Pia	14	
8	45-46	Skulle dere regne 2 ganger 9, å hva er det?	Ane	18	
9	47-48	På siste oppgiften. 8 ganger 2?	Åse	16	
10	63-66	Så hva er altså 0 ganger 2?	Ann	2	
			Are	0	
11	71-74	1 ganger 2?	Kim	2	
12	76-77	Å så har vi 2 grupper med 2 baller , så 2 ganger 2. (1) Hva er det?	Per	4	
13	78-79	Å så har vi 3 ganger 2? 3 grupper med 2 boller i hver.	Kai	6	

14	80-81	Å så har vi 4 ganger 2. (2) Å det er? (1) Ida	Ida	8	
15	82-85	Å så har vi 5 ganger 2?	Jo	10	
16	86-87	Åsså har vi 6 ganger 2?	Tim	12	
17	88-89	Å 7 ganger 2?	Jon	Eh: 14	
18	90-91	Å 8 ganger 2?	Jan	16	
19	92-93	Å 9 ganger 2? (3) Are	Are	18	
20	94-95	Å så siste. 10 ganger 2? (1) Pia	Pia	20	
21	96-97	Se på svarene (1) Hva merker du? (1) Når du går ovenfra å ser nedover. Hva merker du Per?	Per	Det er sånn, ehm, det er sånn man tar 0 åsså tar man hopper så der over en.	
22	107-108	Hva skal du gjøre då for å komme frem til et svar? (2) Jon hva gjør du?	Jon	Man tar 8 tall. Man tar 8 til den der 8 som 8 pluss 8.	Læreren godkjennes svaret
23	129-130	Hva er 2 ganger 2?	Ari	4	
24	139-140	Hvor mange grupper først?	Kim	4	
25	152-153	Kommer du på hvilken veg det var?	Jo	Ja	Responsen til Lær viser at Jo har gjort det riktig
26	160	Først regner du først, å det er 5. Så blir det 5 ganger, hvor mane finnes det i hver?	Ingen		Lær svarer selv på spørsmålet
27	160	Kommer du ihåg hvilken veg det skal være i multiplikasjonene?	Jon		Lær ser at Jon har gjort rett.
28	162-163	Hva var det som var rett?	Jon	0 ganger 2	
29	183-184	Men finnes det 5 i 2ens (gange)rad?	Pål	Jo:	
30	219-226	1 ganger 2, hva er det?	Per	Eh: (4) Nei	
			Per	Det er 3	
			Per	2	
31	244-247	Hvor skal du hoppe nå?	Liv	7	
			Liv	Til 10	
32	274-275	Hva ble det?	Jo	En 2e	

33	284	Eh. Det er ikke 6 ganger. Et er ikke 6 2er. Hvor mange 2 er det?			Ingen gir respons på spørsmålet
34	284-285	Det er som 6 ganger som svare. Hvisst?	Liv	Jo, de ()	Lærerens respons viser at svaret er riktig
35	286	Og det er 2. Ganger 2. Hvor mange () finnes det?	Liv		Skriver svaret i boken. Lærerens reaksjon tilsier at det var rett.

9.4.5 Oversikt fra time 1 ved Ogga skole

Sek.	Nr.	Spørsmål		Respons	
		Lærerens spørsmål	Hvem	Elevers respons	Kommentarer
1	5-6	Hvor mye er, hvis vi hadde (2) åtte elever å ganger med ti. Hvor mye blir de? Husker dere de?	Pål	Åtti	
2	9-10	Men hvis vi hadde ti elever da? (2) Å ganga me ti. (2)		Hundre	
3	31-32	Hvor mange fikk di da tilsammen?	Siv	11	
4	35-36	Åsså fikk di først tre, åsså fikk di fire te. (1) Hvor mange hadde di tesammen med di første?	Tea	18	
5	39-40	Kanske vi skal holde på til vi har 30. (1) Hvor mange flere fisker måtte di da ha? Når som klarer <u>Den</u> vansklie? Åj: ja, ja. Hva kom du te?	Ukjent	Tolv	
6	45-48	Åså fikk di i den andre posen, så fikk di 16 godteting. (4) Åsså fant di ut at det må di telle. (2) Ja det er mange som tar det veldig fort. Skal vi se, ja. Ann er du klar?	Siv	27	Siv svarer feil, så ber Lær Pål å svare
			Pål	28	
7	58-59	Men åssen tenkte du når du skulle få 28 da? Hva, åssen tenkte du?	Tea	At ti pluss ti er 20. To pluss seks er åtte.	
8	64-69	Så har di funne på en veldig lur måte. At isteden for å gjøre det sånn. Når som kan huske det?	Åse	Gjør det sånn at vi kan gange.	Liv går opp til tavlen for å forklare.
			Liv	Man kan. (4) Gjøre sånn. Holder over tierne	

9	70-71	Hva sier du da for noe?	Liv	Åtte	
10	72-73	Åsså jorde du da Liv?	Liv	Åsså da får jeg 28, men e	Svarer rett, men ikke på hva hun gjorde
11	78-79	Kan du komme å peke på en av di å si hva du, tier eller enerplass? (2) I det huset der. (3)	Aud	Det er ti	Liv peker på 2-tallet
12	80-81	Å det var?	Aud	Ener	Lær peker på 8-tallet
13	82-83	Hvis jeg skal sette det tallet først inn i disse to rutane. Hvem kan komme å gjør det?	Åse	(5)	Åse skal plassere "12" inn i "huset" Hun skriver tallet der det skal være.
14	84-85	Hvis 16 skal flytte inn å da? (2) Har du lyst å prøve Kim?	Kim	(5)	Skriver "16" inn i de to rutene under "12" som er riktig plassering
15	86-87	Toer e den en ener? Har han kommet rekti?	Per	Ja	
16	88-89	Tieren er den riktig?	Per	Ja	
17	90-93	Men så har vi glemt det. Hvorhen skal det stå?	Per	Nei	Lær peker på "+"-tegnet.
			Per	Jeg husker ikke.	
18	94-97	Hva står det forran? står det forran? Hvilke tall står det forran her? (3) Hvilke plass står det forran Jim?	Jim	Ti	
19	100-101	Hva va de var? Var det enere eller tiere? Va det ener eller tier?	Per	Ener	
20	102-103	Ener. Å da sier vi (2) to pluss seks. (1) Hvor mye er det?	Liv	Åtte	
21	104-105	Hvis jeg sier seks pluss to. Hvor mye er det? (3)	Tea	Åtte	Sier addisjonsstykket motsatt veg som forige.
22	106-107	Å hva skal jeg skrive på denne plassen da?	Per	Egentli to, men de kan være et erlighetstegn på venstre nede der ja.	
23	128-131	Då sier vi 15 i den ene, åsså fikk di (3)	Pål	32	Lær peker på uttrykket når han

		17 i den andre. (2) () forklarer det her sånn?			kommer med spørsmålet.
			Åse	Trett, 22	Lær spør også hva Åse kom til
24	140-141	Åssen kom dere til 32? Her er det jo bare (1) to tiere.	Per	Eh: En, eller tier til venstre der, e de, åsså en der. Så tar æ 20, åsså tar æ to å tre er fem () åsså da blir det 30. Pluss to blir 32.	
25	144-145	Hvem kan skrive inn første tallet?	Per	(4)	Lær ber Per om å skrive inn tallet 15 i "huset". Per skriver inn 15 på rett plass
26	146-147	Enn neste tall? (4) Ann	Ann	(12)	Skriver inn 17 på rett plass
27	148-149	Hva er det vi nå kan sette inn der?	Liv	Pluss	Lær peker på ruten nede i venstre hjørne.
28	154-161	hvor skal vi begynne å tenke nå? (3) Skal vi bynne i den ruta, eller i den ruta?	Per		Per peker på ener-plassen
29	162-163	De, e de enere eller tiere?	Per	Ener	
30	164-165	Å da sier du? Må du si høyt først.	Per	Eh, se der er det en tier.	Lær vil at Per skal si hva enerraden blir.
31	174-175	Å der da?	Per	Å der skal det være 2	Lær peker der svaret skal være.
32	178-181	Se nå her. 5 (1) Alle se. Pluss 7. Hvor mye var de?	Kim Åse	Åh, de husker jeg ikke. Det var 12.	Lær spør samme spørsmål til Åse
33	182-183	Hvor mange har jeg tatt til side nå?	Liv	15	Lær bruker kuleramma
34	184-185	Hvor mange sku vi legge te?	Ukjent	17	
35	186-187	Da teller vi. Hvor mye er det?	Per	20	
36	190-191	15, 16, 17. Stemmer det? (1) Stemte det?	Jan	Jepp	Viser kularamma til Jan
37	215	Åssen skal du regne?	Ingen		Ingen elever gir respons
38	215-216	Ja hvor er enerplassen?	Tim	(Den te dit)	

39	217-220	Ja, Å da sier du 2 pluss 7, hvor mye e de?	Tim	2 pluss 7?	
			Tim	9	
40	235-236	Hva er 4? (1) Vi skulle ha 4.	Per	()	Evalueringen til Lær viser at Per sin respons er rett
41	249-250	Å hva skal du huske i ()?	Tea	Med mer: 11	Svaret til Tea gjør at dette spørsmålet blir kategorisert som faktaspørsmål
42	281-282	Hvor bynner du nå? Uten å gjør den.	Liv	Ehh:	
43	283-284	Skal du bynne på eneran eller tieran?	Liv	Mmm: eg skal bynne me (ener)	
44	285-286	Men hvor er di?	Liv	Eh, den.	Peker
45	287-288	Ja, å hva står de der?	Liv	6 pluss 1.	
46	289-290	Hvor mye er de?	Liv	7	
47	297-298	Hva er svaret der? () du regne	Jan	Nei	
48	299-302	Hvor henne er enerplassen?	Pål	Der	Peker
49	303-304	Hvor mange tiere og hvor mange enere?	Pål	0 enere	
50	305-306	0 enere Så de va førti?	Pål	Det va 4.	
51	307-310	Hvor henne var enerplassen?	Jan	Den	Ut fra evalueringen fra Lær peker Jan først feil.
			Jan	Der	
52	311-318	Hvor henne skal du begynne, på enerplass eller tierplass?	Jan	Jeg vet ikke	Etter at Jan har sagt at han ikke vet, ber Lær han om å si hva han tror.
			Jan	Ener	
53	321-326	2 pluss. 2 pluss. Hva skal jeg si nå?	Jan	Jeg vet ikke	Etter at Jan har sagt at han ikke vet, ber Lær han om å si hva han tror Jan peker på 7-tallet
			Jan	Den	
54	327-330	2 pluss 7. Hvor mye er det? 7 pluss 2	Jan	10	
			Jan	Det er 9.	
55	331-332	Ja, åså kan du gå til tierplassen. Å da blir de 5 pluss:?	Jan	6	
56	357-358	Sånn. Pluss?	Pål	7	Observasjonen viser at dette var et

					spørsmål
57	359-360	E de 7 enere eller 7 tiere?	Pål	Det vet vell ikke æ.	
58	361-362	Hvis du har 7 kroner. Har du en heil tier?	Pål	Nei	
59	365-366	Ja hvor er enerplass og hvor er tierplass?	Pål	Der	Pål peker
60	369	Hva skal du gjøre der?	Ingen		Lær svarer selv på dette spørsmålet rett etter at det er sagt
61	390-391	Er det enere eller tiere?	Liv	Mh: det er ener	
62	398-399	Kor mye (1) 5 pluss den under der?	Siv	Eh 6.	
63	402-403	Hvor skal vi begynne henne?	Pia	Ener	
64	404-405	Hvor henne er enerane?	Pia	Der	Peker
65	410-411	Hvor mye var det? (1) Hvor mye var 7 pluss 2?	Pia	9	Lær hjelper Pia å telle oppover til de kommer til 9
66	415-416	5 åsså må du ta?	Pia	5 pluss 1	
67	417-418	Er lik?	Pia	5 (1) 6	

9.4.6 Oversikt fra time 2 ved Ogga skole

Sek.	Nr.	Spørsmål		Respons	
		Lærerens spørsmål	Hvem	Elevens respons	Kommentarer
1	17-18	Å mange enere er det i 7?	Åse	7	
2	19-23	Å mange tiere er det i 7?	Liv	Eh:::	Liv svarer ikke, så Lær spør Jim det samme spørsmålet.
			Jim	0	
3	24-28	Hvem kan komme å sette 7 på riktig plass?	Pål	Skal jeg skrive 7?	Pål spør først om det er 7 han skal skrive i tabellen. Skriver så inn 7 tallet i riktig rute.
			Pål		
4	28-29	Hvem kan komme å skive neste tall? (1) Per Versego.	Per		Skriver 12 inn på riktig plass under 7-tallet.
5	30-31	Kan du tegne det tegnet au som skal forran?	Per		Setter inn "+" forran 12
6	32-33	Hvem kan komme å regne det ut?	Åse		Åse skriver "= 19" i rutene.
7	42-43	Her var det 3 pluss, 3 og 3. Hvor mye blir de?	Åse	6	
8	44-45	Nå fikk jeg 5 pluss 5. Å de var? (1) 5 pluss 5, hvor mye er det?	Liv	10	
9	71-74	Hva står der for noe?	Per	10	Per svarer først ufullstendig. Lær spør samme spørsmål igjen og Per svarer rett.
			Per	10 pluss 10.	
10	75-76	Er lik?	Per	20	Er ute etter svaret på 10 pluss 10
11	77-78	Stemmer det?	Per	Ja.	
12	101-102	Hvor mye er 3 pluss 1?	Pål	4	
13	103-104	Pluss 2 te?	Pål	6	

14	113-114	Hvor mye må du legge te 16 for å få 26?	Jan	Mmm:	
15	127-128	Hvor mye er 8 pluss 1?	Siv	9	
16	146-149	Hvor mange skal du ha igjen når du har talt?	Jan	16	
17	152-153	Kan vi finne 16 der forresten?	Jan	Nei	Bruker kuleramma
18	154-155	Hvor mange har du nå tatt vekk?	Jan	Em 4	
19	156-157	E der 16 nå?	Jan	J:a	
20	158-159	Ja men du må åsså, skal di vekk?	Jan	Ja	
21	160-163	Hvor mange var det til sammen?	Jan	()	Ut ifra feedbacken til Lær svarer ikke Jan på spørsmålet.
22	170-171	De som har lagt tiere, kan dere finne ut hvor mange dere har lagt til sammen? (2) Tell. (8) Hvor mange kom dere te?	Ann	23	Elevene teller tierstaver de har laget
23	174-175	Hvis dere har 23 tiere, hvor mange klosser har dere da?	Tim	230	
24	178-179	Åssen klarte du det? (3) For det er helt rekti.	Tim	()	Feedbacken fra Lær viser at Tim ikke svarte på spørsmålet.
25	220	Hvor mange var der?	Are		Are hadde ikke tellt, så han svarer ikke på spørsmålet
26	231-232	Det du kan, du kan svare (1) altså 10, hvor er det 10?	Tea	Der	Peker
27	241-242	Den er riktig, men hvor mye er 6 pluss 2?	Jan	8	
28	245-250	E de ener eller tier hvis du har 4 kroner?	Kim	Ener.	
29	251-252	Hvis du har 4 kroner, har du en heil tier?	Kim	Nei	
30	264-265	1 pluss 3, hvor mye er det?	Liv	4	

31	266-267	Pluss 2?	Liv	6	Lær sier "pluss 2" etter at Liv sier 4.
32	278-281	Men hvor mye er 3 pluss 1?	Jan	4	
33	312-313	PÅL, hvor mange fikk dere til sammen?	Pål	42	
34	314-318	Hvis det er 10 i hver. Pål, hvis det er 10 i hver, hvor mye er det til sammen da?	Pål	Hva da?	Lær repeterer spørsmålet, men Pål kommer ikke med en respons på spørsmålet.
			Pål		
35	361-362	Å 1 pluss 3 er?	Tea	4	
36	363-366	Pluss 2?	Tea	7	Spørsmålet går ut på å finne svaret på "4+2". Tea svarer først feil, men Lær spør igjen. Da svarer Tea riktig
			Tea	6	
37	373-374	Hvor mye var det (), Så står det 7 pluss 4 under?	Åse	Mm:: 11	
38	375-376	Det var den ene, men hvor er den andre?	Åse	Eh, oppe der.	Evalueringen til Lær viser at det var riktig
39	379-380	Hvor mye er 7 pluss 4?	Tea	11	
40	381-382	hva skal du da gjør?	Tea	(Da skal vi samle ihopen)	Evalueringen til Lær viser at dette er feil
41	383-384	Hvor henne er enerplassen?	Tea	Der	Peker
42	385	Der, hvor mange enere?			Ingen elever gir respons
43	385	Hvor mange tiere?			Ingen gir respons
44	385	Det er 1 ener, hvor henne var enerplassen her?			Ingen gir respons
45	385	Da er det 1 ener, men den da, er det ener eller tier?	Tea	Tier	
46	387	Tier. Henne er den plassen?	Tea		Peker på svaret. Evalueringen viser at dette var rett.
47	387-388	Å da må vi regne den pluss den pluss den. (1) Hvor mye blir det?	Tea	6	

48	393-394	hvor mye er 40 pluss 7?	Tim	40 pluss 7. 47	
49	395-396	Stemmer det?	Tim	Nei	Spør ikke om "40+7=47"
50	405-408	Hvor mange kom dere te?	Kim	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e kom te 90.	
51	434-439	Hvor mye er 7 pluss 5?	Tim	() to ting	3 ulike svar på samme spørsmål
			Ann	7 pluss 5 er 14.	
			Tim	Det er 12.	
52	442-443	1 og 2. Hva er det?	Tim	12	
53	446	Har du regnet med alle tierne nå?			Ingen gir respons
54	446-447	1 pluss 3 er? (2) Hvor mye er det?	Tim	Eh: 4	
55	448-449	Pluss 2?	Tim	6	Søker svaret på "4+2"
56	456	Nå står det jo 11, ser du det?			Ingen gir respons
57	456-457	kan du finne det første tallet der?	Siv	1	Feedbacken viser at dette var feil
58	458-459	Hvor mange er der?	Siv	(Syv)	
59	460-461	Pluss di, hvor mange er der da?	Siv	20	
60	462	Åsså 26. Kan du finne det?	Siv		Finner 26 på kulerammen

9.4.7 Oversikt fra time 2 ved Hauemyr skole

Sek.	Nr.	Spørsmål		Respons	
		Lærerens spørsmål	Hvem	Elevens respons	Kommentarer
1	12-13	Hvor mye er seks pluss seks?	Kim	tolv°	
2	14-15	Hvor mye er:: hvem er tiervenn te:: seks?	Kim	Fire	
3	16-17	Hvor mye er elleve pluss elleve?	Kim	Mmm:: 22 ≈	
4	18-19	Åssen regnte du de?	Kim	Nedover	
5	38-39	Hva er det som er tiervennan her?	Jan	2 å 8	
6	40-41	10 pluss 5. Å da blir svaret?	Tea	15	
7	42	Hvem kan komme frem og sette strek under tiervennan?	Ann		Har skrevet "1+3+4+7=" på tavlen. Ann streker under 7 og 3
8	49-52	(Kan du) sett strek under tiervenner?	Tor		Har skrevet "2+5+8+5=" Tor streker under alle tallene
9	54-55	Hva blir svaret da?	Tor		Skriver "20" som er det riktige svaret
10	60-62	Men hva er det som er tiervenner her?	Siv		Peker først kun på 7-tallet
			Siv		Peker så på 3-tallet, etter at lær spør en gang til hva som er tiervennene
11	62	Ti pluss seks er?	Siv		Skriver svaret i boken. Evalueringen til lær viser at hun svarer riktig.
12	80-81	E de bare di som er tiervenner?	Tim	Men den er tiervenn me di.	Oppgaven er : "7+3+6+3" Tim ser at det er 2 tretall, som kan være tiervenn med 7-tallet
13	83	4 og 3 er 1. Vet du hvordan eg ser den?	Tom		Lær forklarer med en gang hvordan han ser det, uten at Tom får tid til å

					svare
14	85-86	Å 4 pluss 4 er?	Tom	(Åtte)	
15	119-120	Ni og ni?	Tor	(søtten)	
16	127-128	Hvor mye er ni pluss ni?	Tim	Eh: Atten	
17	131-132	Hva er det som er tiervenn te åtte?	Tor	Ehm. To	
18	133	Hvis du tar vekk to, hvor mange har du igjen?	Tor		Lær svarer før Tor får mulighet til å svare
19	135-136	Ja og ti pluss tre er?	Tor	Tretten ^o ~	
20	143-148	Ni pluss fire?	Tor	Tretten	Teller seg frem til svaret
21	157-158	Er?	Tor	F:em	Tor skal svare på 5+2
22	161-166	Og en te?	Tor	Eh::	Oppgaven er 7 og 1 til. Har har Tor 3 ulike responser, etter at lær hjelper han litt.
			Tor	Atten	
			Tor	Åtte~	
23	209-210	Syv pluss fire?	Tor	Syv pluss fire, det er jo: (er ikke helt sikker)	
24	211-212	Men hva er tiervenn med syv?	Tor	Ehm (1) Tre	
25	227-228	Hvor mye er ni pluss ni?	Tor	Ehm (2) femten ^o (2)	
26	244-247	Men åtte pluss fem , e de tolv?	Jim	Ja	Jim svarer først feil, men etter at Lær spør det samme spørsmålet igje, svarer Jim rett.
			Jim	Nei, tretten	
27	266-267	Seks pluss tre er ni pluss en te?	Pia		Pia svarer forst ikke på spørsmålet, så Lær repiterer det, og da svarer hun rett.
			Pia	Ti	
28	301	De blir liksom tre pluss tre de. Blir de ikke de?	Are		Are svarer ikke på spørsmålet
29	301-302	Åtte pluss to. Hvor mye er de?	Ane	Hm	

30	311-312	≈Ja. Fire, fem seks syv. Pluss en til er?	Ane	Åtte	
31	324-325	Åså legger du sammen seks pluss tre pluss en. Hvor mye blir de?	Ane	Ti	
32	330-331	Hva er tiervennen til seks?	Ane	()	Evalueringen til Lær viser at dette er feil
33	334-335	Åså legger du sammen tre pluss to pluss en til. En to tre. Og da blir svare?	Ane	Seks	
34	336-337	Ni pluss seks. Er det femten?	Ane	Ja	
35	343-350	Ni pluss ni e?	Pia	(Æ kan de, men æ må tenke bittelitt)	
36	345-346	Har du ni av di?	Pia	Ja	
37	359-360	9 pluss 4?	Liv	()	
38	373-374	Hva er det vi skal finne ut da for noe?	Tea	Hvor mange dem har til sammen.	
39	397	Ja, hva er det du skal finne ut for noe?	Pia		Ut ifra det Lær sier, har Pia forstått hva hun skal gjøre, men Pia sier ingenting

9.4.8 Oversikt fra time 3 ved Hauemyr skole

Sek.	Nr.	Spørsmål		Respons		Kommentarer
		Lærerens spørsmål	Hvem	Elevens respons		
1	38	Femten pluss ti. (2) Åssen tenker du da?				Ingen gir respons på spørsmålet
2	38-39	Hva er svare på d Ole?	Ole	25		
3	40-41	Åssen kommer du frem te d svare der?	Ole	Vi har femten åsså tar man ti åsså åsså fem (1) blir eh tjue åsså: =		
4	46-53	Hva får jeg da for noe?	Ole	Fem: =	Oppgaven er 5 pluss 10. Ole avslutter ikke svaret sitt. Lær spør det samme spørsmålet til Liv.	
			Liv	Femten		
5	54-63	Å vist eg tar for eksempel 45 pluss ti. (3) Hva blir de for noe?	Jim	55		
6	68	for eksempel hvis eg tar 23 pluss 9. (2) Åssen tenker du da?				Ingen gir respons på spørsmålet
	68-69	Hvor mye er 23 pluss ti?	Jim	33		
	70-73	å hva er en mindre enn 33?	Ann	De e ni	Svarer først feil, men lær gir et hint som får Ann til å svare rett.	
			Ann	Åj. 32=		
	75	Hvor mye var 45 pluss ti?				Ingen elever gir respons
	75-78	Jo de var 55. Hvor mye må 45 pluss ni: være da?	Are	Mmm:		
			Jim	54		
	79-80	Ni er en mindre enn ti. Skjønner du de?	Ann			Nikker
	81-84	Hvor mye er 35 pluss ti, Tea?	Tea	Førtifem≈		
	85-86	Å her er de pluss ni, å da blir svare?	Tea	Eh: 49		Med litt hjelp fra Lær kommer Tea

			Tea	Førtiåtte°	frem til svaret.
89-90	Hvis de var 45. 35 pluss ti, var 45. (2) Åsså var de en mindre, en mindre enn førtifem?		Tea	44	
91-92	Åssen bruker vi kalkulatoren da?		Tom	Man tar bare 43 pluss 23 åsså får du svar på de. åsså så tar.	Lær har skrevet "43+23-19" Tilslutt sier han minus 19.
128-129	31 ligger mellom 30 og 39. ser du, ser du d?		Jim		Nikker
134-136	Å 31 ligger mellom 30 og 39, den skal være?≈		Ole	≈Blå	
145-146	Alle di tallan som ligger mellom der skal være?		Tea	Blå	
169-170	Altså bilen skal være?		Liv	Blå	
181-184	Hvor mange pengar e de her?		Eva	()	Responsen til Lær viser at Eva ikke svarer
			Eva	(ti°)	
204-205	Den 22 ligger jo mellom 20 og 29. (2) Jør den ikke de?		Evy	Jo	
210-211	Nei der er de. 26 pluss fem?		Siv	Men jeg forstår ikke der.	
224-225	54 ja, ja men de må jo ligge mellom der. Må de ikke de?		Evy	Grønn	
232-233	Ja men de ligger jo imellom der. Mellom 70 og 79. jor de ikke vell?		Ole	Skal de være [Svart?	
241-242	39, (2) pluss 49 er lik åtti:?		Liv	Åja	Finner frem 88 på kalkulatoren
250-251	Hvor mange penga er det her?		Eva	Ti:	
254-255	Ti pluss fem?		Eva	Ska visk bort alt her.	Visker og skriver svaret. Responsen viser at det er rett svar hun skriver
303-306	Å hvor mange kroner er de?		Eva	()	Eva svarer ikke på spørsmålet, så Lær spør igjen
			Eva	Fem	

307-308	Ti pluss fem, hvor mye er de?	Eva	Femten	
313	Ja åssen tall er de?			Får ingen respons
339-340	42, å de ska ha farven?	Tea	Gul	
367-374	26 pluss fem? Kan du ta å bruke kalkulatoren.	Pia	41°	
375-376	41. Hvilken farve ska den ha?	Pia	Men de står jo ikke at	
377-378	Men det ligger mellom 30 og 39. Jør de ikke d?	Pia	Ja	
379-380	Alle tallane mellom 30. altså 30 å heilt opp te 39 de ska være?	Pia	Blå	