

Høgskolen i Innlandet

Malin Malmberg

Er det forskjell på oppgavene og  
introduksjonen av oppgavene som  
lærerne bruker i nivådelt undervisning i  
homogene grupper i matematikk?

Is there a Difference between the Tasks and the  
Introduction of the Tasks that the Teachers  
use in Level-Devided Teaching in  
Homogeneous groups in Mathematics?

Grunnskolelærerutdanning 1-7

Masteroppgave

2MASTER17\_1

2023

## Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på en endt grunnskolelærerutdanning. I løpet av fem år som lærerstudent ved både OsloMet og Høyskolen i Innlandet har jeg utviklet og tilegnet meg en rekke nye erfaringer, og da med spesielt interesse for matematikdidaktikk og lærerens rolle i matematikundervisningen. Det falt seg dermed naturlig å velge matematikk som masterfag. Det har vært inspirerende, utfordrende og tidskrevende å skrive en masteroppgave i matematikk, men jeg sitter igjen med ny kunnskap som jeg gleder meg til å ta i bruk i årene som kommer i læreryrket. Selve forskningsprosjektet og masteroppgaven har gitt meg mulighet til å fordype meg i forskningslitteratur, samt gitt et innblikk i lærerens undervisningspraksiser i matematikk hvor skolen og trinnene praktiserer nivådeling i faget matematikk. Denne prosessen har i stor grad vært ekstra spennende da jeg selv har undervist i nivådelte grupper i matematikk. Dermed har det vært interessant å se og lære nivådelingens positive og negative effekter på elevenes læring. Dette er verdifull kunnskap jeg tar med meg videre inn i arbeidslivet som lærer.

Underveis i prosessen for å kunne ferdigstille denne masteroppgaven har det vært utrolig godt med all støtte, hjelp og tilrettelegging jeg har fått. Jeg er svært takknemlig for alle lærerne som stilte seg selv og sine klasser disponible slik at jeg fikk samlet inn nok relevant data til masteroppgaven. Dette til tross for flere utsettelse og bytter av dato og tid for observasjonene. Jeg er også svært takknemlig for all støtte og tilrettelegging fra kollegaer som har bidratt å gjøre det mulig å kunne ferdigstille masteren. Til slutt vil jeg rette en takk til min veileder ved Høyskolen i Innlandet Ove Antvord Haugereid. Du har vært konstruktiv, konkret og fremoverrettet i tilbakemeldingene dine, noe jeg setter veldig pris på. De faglige diskusjonene og gjentatte idemyldringene er noe jeg tar med meg videre.

## Sammendrag

**Tittel:** Er det forskjell på oppgavene og introduksjonene av oppgavene som lærerne bruker i nivådelt undervisning i homogene grupper i matematikk?

**Forfatter:** Malin Malmberg

**Emneord:** Nivådelt undervisning; homogene grupper, differensiering, oppgavens rolle og lærerens undervisningspraksis

### **Sammendrag:**

Formålet med denne studien har vært å undersøke om læreren bruker og introduserer de samme oppgavene på lavt, middels og høyt nivå i matematikk. Datamaterialet baserer seg på observasjon av tre ulike trinn med tre ulike lærere på en barneskole. Grunnlaget for oppgavens resultater bygger på ni ulike observasjon gjort på tre ulike trinn ved tre ulike nivågrupper, altså elevgrupper fordelt i lavt, middels og høyt nivå i matematikk. Oppgaven tar for seg nivådeling ved å se på hvilke oppgaver som brukes og hvordan lærer introduserer disse oppgavene på de ulike nivågruppene i matematikk.

For å undersøke dette har det blitt gjennomført en kvalitativ studie, hvor ni observasjoner ble gjennomført. For å sikre god nok data ble observasjonen dokumentert gjennom strukturert observasjon med forankring i et strukturert observasjonsskjema inspirert av Christoffersen & Johannessen (2012), og tokolonnenotat inspirert av Postholm og Jacobsen (2018). Videre ble dataene analysert etter Johannessen og Rafoss (2020) sin tematiske analyse, for så drøftet i lys av relevant teori.

Oppgaven tar for seg ulike faktorer knyttet til nivådelt undervisning. Forskning gjort på nivådeling har kommet med motstridende funn. Slavin (1987) fant i sine metaanalyser at læringseffekten på alle klassetrinn var ubetydelig (Slavin, 1987b). Oakes (2005) mente at nivådeling skapte klasseskille og ikke likestilte elevene (Oakes, 2005). Kulik og Kulik (1992) fant i sin metaanalyse at elever i den laveste og høyeste nivågruppen hadde større læringsutbytte når de var homogent gruppert (Kulik & Kulik, 1992). Hattie (2008) så i sine funn at nivådeling i seg selv ikke er en entydig faktor til å bedre elevenes læring. Hattie (2008) fant også at elevsamarbeid er et viktig aspekt i klasseromspraksisen om det fungerer som tiltenkt (Hattie, 2008; Slavin, 1987b). Liljedahl (2020) har i sin forskning kommet frem til at best effekt var bruk av tilfeldige grupper (Liljedahl, 2020). Forskning fant også at på barneskoler ble det brukt strategisk gruppering hvor lærere forsiktig arrangerte homogene eller heterogene grupper for å oppnå et sosialt eller kunnskapsmessig mål i klassen (Dweck & Leggett, 1988).

Mine funn viser at nivådeling har en minimal påvirkning på lærens undervisning på de ulike nivågruppene. Dette da den største forskjellen på undervisningen i gruppene var i stor grad hvor lenge de arbeidet med fagrelaterte oppgaver gjennom timen og på hvilket faglig nivå startoppgaven lå på. Det var læreren i seg selv som i størst grad påvirket læringen, og ikke homogene nivådelte grupper som ensbetydende faktor.

Avslutningsvis pekes det på oppgavens mest relevante funn, feilkilder og svakheter, samt forslag til videre forskning.

## Abstract

**Title:** Is there a difference between the tasks and the introduction of the tasks that the teachers use in level-devided teaching in homogeneous groups in mathematics?

**Author:** Malin Malmberg

**Subject words:** Graded teaching; homogeneous groups, differentiation, the role of the task, the teacher's teaching practice

**Summery:**

The purpose of this study has been to investigate whether the teacher uses and introduces the same tasks at low, medium and high level-groups in mathematics. The data material is based on observation of three different stages with three different teachers at a primary school. The basis for the results of the assignment is based on nine different observations made at three different stages at three different level groups, i.e. student groups divided into low, medium and high levels in mathematics. The assignment deals with level division by looking at which tasks are used and how the teacher introduces these tasks at the different level groups in mathematics.

To investigate this, a qualitative study has been carried out, where nine observations were done. To ensure sufficient data, the observation was documented through structured observation based on a structured observation form inspired by Christoffersen & Johannessen (2012), and two-column notes inspired by Postholm and Jacobsen (2018). Furthermore, the data was analyzed according to Johannessen and Rafoss' (2020) thematic analysis, and then discussed in the light of relevant theory.

The assignment deals with various factors related to level-based teaching. Research done on level sharing has come up with conflicting findings. Slavin (1987) found in his meta-analyses that the learning effect at all grade levels was insignificant (Slavin, 1987b). Oakes (2005) believed that level division created class differences and did not equalize the students (Oakes, 2005). Kulik and Kulik (1992) found in their meta-analysis that pupils in the lowest and highest level-groups had greater learning outcomes when they were homogeneously grouped (Kulik & Kulik, 1992). Hattie (2008) saw in his findings that level division in itself is not a clear factor in improving pupils' learning. Hattie (2008) also found that student collaboration is an important aspect in classroom practice if it works as intended (Hattie, 2008; Slavin, 1987b). Liljedahl (2020) has concluded in his research that the best effect was the use of random groups (Liljedahl, 2020). Research also found that strategic grouping

was used in primary schools where teachers carefully arranged homogeneous or heterogeneous groups to achieve a social or knowledge-based goal in the class (Dweck & Leggett, 1988).

My findings show that level division has a minimal impact on teaching at the various level groups. The biggest difference in the teaching in the different groups was to a large extent how long they worked on subject-related tasks throughout the lesson, and at what academic level the initial task was. It was the teacher himself who influenced the learning to the greatest extent, and not homogenous level-divided groups as a significant factor by it self.

In conclusion, the thesis' most relevant findings, sources of error and weaknesses are pointed out, as well as suggestions for further research.

# Innholdsfortegnelse

## Innhold

Forord.....	I
Sammendrag .....	II
Abstract .....	IV
Innholdsfortegnelse .....	VI
Bildetekstliste .....	VIII
1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	2
2. Tidligere forskning på nivådeling og politisk påvirkninger i skolen.....	5
2.1 Tidligere forskning.....	5
2.2 Politisk påvirkning .....	6
2.2.1 TIMSS.....	7
3. Teoretisk bakgrunn.....	9
3.1 Begrepet tilpasset opplæring .....	9
3.2 Differensiering som nivådeling.....	9
3.3 Forskning på nivådeling.....	12
3.3.1 Positive sider .....	13
3.3.2 Negative sider.....	14
3.4 Oppgavens rolle i matematisk tenkning.....	15
3.5 Lærerens undervisningspraksis i matematikk.....	22
4. Metode.....	27
4.1 Metodisk tilnærming .....	27
4.2 Kvalitativ metode og observasjon .....	28
4.2.1 Kvalitativ metode .....	28
4.2.2 Observasjon.....	28
4.2.2.1 Observasjonsskjema .....	30
4.2.2.2 Feilkilder .....	31
4.3 Forskningsdesign .....	32
4.4 Utvalg og rekruttering av informanter .....	33
4.5 Planlegging og gjennomføring av observasjon.....	34
4.5.1 Pilotobservasjon .....	34
4.5.2 Gjennomføring av observasjoner .....	34
4.6 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet.....	36

4.6.1	Validitet .....	36
4.6.2	Reliabilitet.....	37
4.6.3	Generaliserbarhet .....	37
4.7	Etikk og samtykke .....	38
4.8	Valg av analyse – steg for steg .....	38
5	Resultater .....	41
5.1	Oppgaver .....	41
5.1.1	AR og CMR oppgaver.....	42
5.1.2	Type oppgave .....	47
5.1.3	Forskjell på oppgavene mellom nivåene.....	49
5.1.4	Oppgaver løst individuelt eller i gruppe.....	50
5.2	Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå.....	51
5.2.1	Hvordan presenterer læreren muntlige oppgaver.....	52
5.2.2	Hvordan bruker læreren skriftlige oppgaver.....	54
5.2.3	Oppstart av timene.....	55
5.2.4	Lærers tilbakemelding.....	56
5.2.5	Spørsmål .....	58
6	Analyse og diskusjon .....	61
6.1	Valg av analysetilnærming .....	61
6.2	Hvilke oppgaver blir jobbet med på de ulike nivåene? .....	62
6.2.1	Utvidelse og hint.....	62
6.2.2	Mekanisk / AR / CMR.....	65
6.2.3	Tid av timen brukt på ikke faglig arbeid .....	69
6.3	Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå?.....	69
6.3.1	Muntlig eller skriftlig oppgaver .....	69
6.3.2	Når og hvor oppgavene ble gitt.....	70
6.3.3	Toveiskommunikasjon og type spørsmål .....	71
6.3.4	Positive og negative sider ved nivådeling .....	72
7	Avslutning.....	75
7.1	Oppsummering.....	75
7.2	Feilkilder og svakheter med oppgaven .....	76
7.3	Forslag til videre forskning .....	77
8	Litteraturliste.....	78
9	Vedlegg.....	82
	Vedlegg A: Godkjenning – NSD .....	82
	Vedlegg B: Infoskriv til informanter .....	83



Vedlegg C: Observasjonsskjema.....	87
------------------------------------	----

## Bildetekstliste

Figur 1 Oversikt over ulike differansieringsformer(Imsen, 2006, p. 310) .....	11
Figur 2 Oppgaveresultater og prøve resultater fra forskning på AR og CMR (Lithner, 2008).....	19
Figur 3 Flytsonen, balanse mellom utfordring og evne (Liljedahl, 2020, p. 164).....	24
Figur 4 Antall ganger oppgaver gis muntlig eller skriftlig på ulike nivå.....	42
Figur 5 Tid oppgitt i % av undervisningstime brukt pr. type oppgave .....	43
Figur 6 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Salaby.no.....	48
Figur 7 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi.....	48
Figur 8 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi.....	48
Figur 9 Antallet oppgaver løst individuelt eller grupper pr.undervisningstime .....	51
Figur 10 Antall ganger oppgaver gis muntlig eller skriftlig på ulike nivå.....	51
Figur 11 Tid fra oppstart av time til introduksjon av første faglig oppgave .....	55
Figur 12 Lærerens kommunikasjonstype .....	57
Figur 13 Antall stilte stop-,keep thinking- og proximity spørsmål i matematikktimene på ulike nivå..	59
Figur 14 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Salaby.no.....	63
Figur 15 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi.....	63
Figur 16 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi.....	63
Figur 17 Tid oppgitt i % av undervisningstime brukt pr. type oppgave .....	67

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Et tema som alltid kommer igjen når jeg tenker på hvordan jeg som lærer skal gjennomføre en undervisning eller legge opp en periodeplan i matematikk er hvordan jeg som lærer på best mulig måte kan tilpasse eller differensiere undervisningen slik at hver enkelt elev skal kunne lære best mulig. Jeg ønsker å tilpasse min undervisning til elevenes ønsker og behov, og finne ut hva det er som faktisk vil kunne fungere. I 2008 ga John Hattie en sammenfatning av over 800 metaanalyser om hva som påvirker elevenes prestasjoner (Hattie, 2008). Et av de tiltakene som falt dårlig ut er nivådeling eller nivådifferensiert undervisning. Det å gruppere elever etter hvor godt de presterer kan gjøre det enklere for læreren å legge opp undervisningen, men Hattie (2008) sin undersøkelse viste at det oftest gir dårligere resultater for elevene, spesielt de som rangeres fra midt til toppsjiktet. Dette erfarte også Boaler (1997) i sine funn (Boaler, 1997).

Disse negative funnene knyttet til nivådeling fikk meg til å begynne å lure. Dette da jeg selv har gjennomført undervisning med nivådelte grupper i matematikk og opplevd dette som gunstig både for meg som lærer, men også for elevens læring. Ut over min egen erfaring og opplevelse er det også funnet data som motstrider Hattie (2009) sine undersøkelser og at nivådeling kan ha en positiv effekt på læring. Kulik og Kulik (1992) fant i sin metaanalyse at elever i både den laveste og høyeste nivågruppen hadde større læringsutbytte når de var homogent gruppert (Kulik & Kulik, 1992). Disse variasjonene i hva forskningen knyttet til nivådelt undervisning har kommet frem til, og debattene rundt tematikken er noe av motivasjonen for at jeg valgte å skrive om nivådelt undervisning i matematikk. Jeg ønsket selv å gå dypere inn på tema nivådelt undervisning, og da også i sammenheng med homogene grupper som det på barneskoler har blitt og blir brukt for å oppnå et sosialt eller kunnskapsmessig mål i klassen (Dweck & Leggett, 1988). Hvordan skoler og lærere kan nivådele elevene varierer. Det kan være mange årsaker og faktorer som det blir tatt hensyn til, dette slik som resultater på elevenes tidligere prestasjoner i faget, på grunnlag av sosiale årsaker eller ettersom læreren selv opplever elevenes kunnskapsnivå innenfor faget. Felles er at elevene jobber i grupper med elever som er på et tilsvarende nivå i homogene grupper etter et gitt kriterium.

Jeg håper å finne ut av om mine positive erfaringer og oppfatning av nivådelt undervisning kun er min egen opplevelse eller om nivådelt undervisning faktisk kan ha en positiv effekt på læring i matematikk. Dette til tross for Hattie (2008) og Boaler (1997) sine negative funn knyttet til nivådelt undervisning.

Når jeg skulle starte opp prosjektet og hadde bestemt meg for tematikken nivådeling skjønnte jeg fort at dette var et stort og omfattende tema. Derfor måtte jeg bevist avgrense forskningsprosjektet for masteroppgaven og velge å gå i dybden på et eller to aspekt knyttet til nivådeling. Dette da nivådeling, differensiering og tilpasset opplæring i seg selv er store temaer knyttet til skole og læring. I tillegg til å være to store temaer i skolen er de også veldig omdiskuterte i hvordan de skal følges opp i praksis. Dette da nivådelt undervisning og differensiert undervisning i stor grad kan ses i sammenheng med tilpasset opplæring. Tilpasset opplæring står sentralt i opplæringsloven og var allerede et sentralt element ved innføringen av Læreplanen i Kunnskapsløftet i 2006. Med fagfornyelsen i 2020 fortsatte tilpasset opplæring å ha en sentral plass på samme linje som tidligere og blir presisert med at opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene til hver enkelt elev og dens læring (*oppl, 1998b, pp. §1-3*).

Opplæringsloven fremmer også krav om tilpasset opplæring, men det ligger ingen føringer for hvordan dette skal gjennomføres i praksis. Til tross for dette ligger det ulike føringer i opplæringsloven § 8-2 om hvordan vi ikke kan gjennomføre tilpasset opplæring. Den sier blant annet at elevene skal deles i klasser, i grupper etter behov i enkelte perioder, men at elevene til vanlig ikke skal deles i grupper etter faglig nivå, kjønn eller etnisitet (*oppl, 1998b*). Opplæringsloven har føringer som i seg selv er noe selvmotsigende. Dette da elever har krav på tilpasset opplæring etter eget evne og forutsetninger, men skolen har ikke lov å gruppere de etter faglig nivå til vanlig i skolehverdagen.

## 1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Det ble altså fort klart for meg at nivådeling var et omfattende tema og for å avgrense forskningsprosjektet for masteroppgaven valgte jeg bevist å gå i dybden på kun to aspekt knyttet til nivådeling, nemlig oppgavene som blir brukt og hvordan læreren introduserer disse oppgavene på ulike nivå i matematikk. Det å se på bruk av oppgaver i undervisning og hvordan lærer introduserer oppgavene er i utgangspunktet også et vidt område. Likevel opplever jeg behovet for å belyse begge aspektene som relevant for forskningen. Jeg valgte å ta for meg problemstillingen:

*Er det forskjell på oppgavene og hvordan læreren introduserer oppgavene i matematikkundervisningen som blir gitt til grupper på lav, middels og høyt nivå i matematikk på barneskolen?*

Jeg ønsker å finne ut om det er forskjeller i oppgavene som løses på ulike homogene nivågrupper i matematikk og om læreren introduserer og jobber med oppgavene på de ulike nivågruppene likt eller ulikt. Dette for å kunne se om mine funn samsvarer med annen forskning på feltet og om min

data støtter bruken av nivådeling eller strider mot bruken av nivådeling. Nivådeling som praksis i skolen er vært mye omdiskutert de siste tjue årene og det er kommet gode argumenter som både støtter bruken av nivådeling og som frarådet denne praksisen. For å forhåpentligvis kunne besvare problemstillingen for oppgaven i noe grad valgte jeg å ta utgangspunkt i to forskningsspørsmål:

1. Hvilke oppgaver blir brukt på ulike nivå?
  - 1.1 Lav
  - 1.2 Middel
  - 1.3 Høyt
2. Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå?
  - 2.1 Lav
  - 2.2 Middel
  - 2.3 Høyt

Hvert av forskningsspørsmålene er knyttet til tre ulike nivåer, altså lav, middels og høyt. Alle tre nivåene må ses i sammenheng da fordelingen mellom de ulike nivåene er basert på elevgruppens individuelle forskjeller innad på trinnet i matematikk. Hva som skiller elevene fra å være på lav, middels eller høyt nivå er det læreren ved de ulike skolene som har satt kravene for. Det ble klart gjennom dialog i forkant og etterkant av observasjonene at gruppeinndelingene i hovedsak var basert på elevenes matematiske kunnskaper og forståelse ut fra lærerens oppfattelse og elevens tidligere resultater på matematikkprøver. Det var i tillegg også gjort noen tilpasninger grunnet sosiale forhold. Dette gjaldt et mindretall av elevene og påvirket ikke nivåinndelingen i noen signifikant grad.

Hva og hvordan det undervises er forskjellig fra lærer til lærer. Jeg har i min oppgave flere referanser til tidligere forskning gjort på skole og utdanning, men har valgt å vektlegge teoriene utviklet av Lithner (2008) og Liljedahl (2020) i noe større grad enn de andre når jeg har analysert observasjonene og belyst problemstillingen på oppgaven. Liljedahl (2020) ga ut sin teori «Building Thinking Classroom» hvor han presenterer resultatene fra over 15 års forskning på hvilke undervisningspraksiser som er effektive for å få elevene til å tenke (Liljedahl, 2020). Liljedahl (2020)

argumenterer for at om elevene tenker så lærer de, og han vektlegger bruken av rike problemløsningsoppgaver og rike oppgaver. Liljedahl (2020) snakker om og bruker begrepene tenkende oppgaver og imitering i sin forskning. Lithner (2008) har i sin forskning på læring omtalt mye av det samme som Liljedahl (2020), men til forskjell fra Liljedahl (2020) tar han i bruk begrepene algoritmisk resonnement (AR) og Creative Mathematical Reasoning (CMR) når han omtaler elevenes arbeid med oppgaver. Lithner (2008) argumenterer for at CMR vil bedre utvikle elevens matematiske forståelse da det er nødvendig å kunne vurdere matematiske egenskaper i CMR, men ikke i AR (Lithner, 2008). Både Lithner (2008) og Liljedahl (2020) vektlegger at tenkning og forståelse i større grad enn imitering og AR er med på å øke elevenes læringsutbytte

## 2. Tidligere forskning på nivådeling og politisk påvirkninger i skolen

I dette kapittelet vil jeg kort gå inn på tidligere forskning som kan knyttes til nivådeling i skolen, og videre nevne noen politiske samfunnsfaktorer som de siste tjue årene har vært med å påvirke norsk skole og matematikkundervisning. Nivådeling, eller homogen gruppering, er nemlig et av de eldste og mer kontroversielle metodene som diskuteres innen skoleforskning (Slavin, 1987b; Steenbergen-Hu et al., 2016). Debatten om man skal gruppere elever etter nivå i forskjellige fag, inkludert matematikk, har pågått i flere tiår. Internasjonalt har det de siste seksti årene vært forskjellige måter å organisere elevene på, slik at de skal få best mulig utbytte av undervisningen.

### 2.1 Tidligere forskning

Ser vi litt tilbake i tid var det i England på 1950-tallet bred enighet om at nivådeling var det man skulle tilstrebe. Studier av Jackson (Boaler, 1997, p. 575) viser at tre av fire barn allerede i syvårsalderen ble nivåplassert. I USA var det liknende tendenser fra 1960 til 1980 tallet. Utover 1980-tallet var det en nedgang i bruk av nivådelingsgrupper i begge disse landene. Dette er relativt like tendenser vi så i Norge med kursplansystemet og M74. Det er de siste tiårene gjennomført flere undersøkelser om hvilken effekt og påvirkning nivådeling har på elever (Hattie & Goveia, 2013; Kulik & Kulik, 1992; Slavin, 1987b; Tan & Dimmock, 2022).

Slavin (1987) var en av motstanderne mot nivådeling og konkluderte i sine metaanalyser at læringseffekten på alle klassetrinn var ubetydelig (Slavin, 1987b). Oakes (2005) mente at nivådeling skapte klasseskille og ikke likestilte elevene (Oakes, 2005). Forskere peker også på at nivådeling kan skape et gap mellom elevenes ferdigheter, videre utdanningsmuligheter og psykososiale utfall (Belfi et al., 2012; Oakes, 2005). Som et motsvar til Slavin (1987) sine funn, fant Kulik og Kulik (1992) i sin metaanalyse at elever i den laveste og høyeste nivågruppen hadde større læringsutbytte når de var homogent gruppert (Kulik & Kulik, 1992).

Neihart (2007) fant i sin studie at høyt presterende elever som forserer klassetrinn hadde sosio-afektiv verdi av dette, dersom dette var basert på at eleven var akademisk-, emosjonelt- og sosialt moden (Neihart, 2007). Det henvises likevel til farene ved denne måten å hoppe over klassetrinn på. Noen bekymringer som nevnes er at elever som havner i et kompetitivt akademisk miljø ofte kan ha en synkende selvoppfatning. I tillegg viser effekten på høyt presterende elever seg å ikke være like stor (Trautwein et al., 2009).

En av de mest interessante studiene det siste tiåret er Steenbergen-Hu et al. (2016) sin *Secondorder Meta-analyses* (Andreordens metaanalyser) (Steenbergen-Hu et al., 2016). De tok for seg de siste hundre års forskning om effektene ved nivådeling og satt igjen med tretten metaanalyser til sin studie. Metaanalysene viste i sin helhet at elevene hadde fordel av å være gruppert i alle andre former enn mellomklassegruppering (type evnegruppering som oppstår når elever er delt inn i forskjellige klasser basert på evne). Elevene fra både høyt-, middels-, og lavt nivå hadde likt utbytte. Dataene for Klassegruppering (også kjent som prestasjonsgruppering innenfor klasse) for de høytpresterende viste at høytpresterende elever hadde stort utbytte av denne differensieringen ettersom de ble plassert i spesialgrupper som var designet for dem. Svakheten ved funnene var at kun seks av tretten analyser fant disse fellestrekkene og fem av disse hadde lav forskningskvalitet (Steenbergen-Hu et al., 2016, p. 889). Likevel peker forskerne på at dette er funn man kan bruke for å legitimere nivådelingsgrupper. Å undersøke de ulike formene for nivådelingsgrupper er noe forskerne etterspør, ettersom det i størst grad forskes på nivådeling som et generelt tema.

## 2.2 Politisk påvirkning

Tilpasset opplæring står sentralt i opplæringsloven og var allerede et sentralt element ved innføringen av Læreplanen i Kunnskapsløftet i 2006. Med fagfornyelsen i 2020 fortsatte tilpasset opplæring å ha en sentral plass på samme linje som tidligere og blir presisert med at opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene til hver enkelt elev og dens læring (*oppl, 1998b, pp. §1-3*).

Opplæringsloven fremmer krav om tilpasset opplæring, men det ligger ingen føringer for hvordan dette skal gjennomføres i praksis. Til tross for dette ligger det ulike føringer i opplæringsloven § 8-2 om hvordan vi ikke kan gjennomføre tilpasset opplæring. Den sier blant annet at elevene skal deles inn i klasser eller basisgruppe for å ivareta sosiale forhold, og for deler av opplæringen kan de deles i andre grupper, men at det til vanlig ikke skal dannes grupper på bakgrunn av faglig nivå, kjønn eller etnisitet. Klassene og gruppene skal heller ikke være større enn det som er pedagogisk forsvarlig (*oppl, 1998b*).

Dette medfører i praksis at en nesten uansett hvilken tilnærming en har til tilpasset opplæring vil du som lærer risikere å bryte opplæringsloven §8-2 på et tidspunkt (*oppl, 1998a*). Dette har skjedd flere ganger de siste 20 årene og fylkesmenn rundt om i landet har påpekt brudd på området. Tre eksempler på slike brudd er: Jevnaker skole i Oppland, etter å ha delt elevene inn i nivå i norsk, engelsk og matematikk i 2008. Et annet tilfelle var ved Bogstad skole i Oslo etter å ha delt eleven

etter nivå i for stor grad i 2011, og et tredje tilfelle ved Kastellet skole i Oslo etter at elever ble delt etter mestringsgrupper i norsk, matematikk og engelsk i 2012 (Hoaas & Skotheim, 2013; Utdanningsforbundet, 2013).

Til tross for flere hendelser hvor skoler har blitt tatt for brudd på lovverket knyttet til nivådelte undervisninger er det også skoler hvor denne praksisen fungerer godt og blir likt. Dermed finnes det også unntak i hvordan enkelte skoler praktiserer sin undervisningshverdag. Et eksempel her er skolen Verket skole i Moss hvor de har drevet med deling i grupper etter fag siden 1997. Dette uten at det har skapt stor misnøye hos verken elever, foresatte eller andre instanser frem til i alle fall 2013 (Vedvik, 2013).

Samfunnet og skolen er i stadig utvikling. Kunnskapsløftet (2017) og Kultur for læring (2004) peker på et stadig større mangfold av elever med ulike ressurser som har krav på likeverdig opplæring og tilhørighet til et fellesskap i dagens samfunn.

For å kunne imøtekomme kravet om tilpasset opplæring og at undervisningen skal kunne organiseres i tråd med opplæringsloven § 8-2 praktiserer lærere til tider variasjoner av nivådelte grupper (oppl, 1998b). Dette ved å ta i bruk ulike kombinasjoner av elever i ulike grupper fra fag til fag, samt at undervisning med bruk av grupper brukes kun i et eller få fag og at bruken av grupper vil ikke kunne skje i alle undervisningstimer.

## 2.2 1 TIMSS

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) er en internasjonal studie av matematikk og naturfag i skolen. Det er en trendstudie som gir gode muligheter for å se på utvikling over tid, både nasjonalt og internasjonalt. For at TIMSS studien skal bli generaliserbar har utviklerne av TIMSS, International Association for the Evaluation of Educational Achievement, vektlagt at elevene som deltar i studien skal ha samme antall år på skolen i alle land, da skolegangen er ulikt i forskjellige land.

Norge har deltatt i TIMSS hvert 4. år siden 1995, med unntak av 1999. De første årene mellom 1995 og 2003 var det en betydelig nedgang i resultatene både i matematikk og naturfag. Siden 2003 har det derimot vært en jevn fremgang i matematikk både på barnetrinnet og ungdomstrinnet, og da spesielt på barnetrinnet siden 2011.



TIMSS rapporter fra 2007 fra Institutt for lærerutdanningen og skoleutvikling (ILS) viser at norske elever presterer signifikant lavere i matematikk på 4.- og 8.trinn enn det internasjonale skalerte gjennomsnittet (Grønmo & (red.), 2007). I 2007 var det de østasiatiske landene som dominerte øverst på lista. Funn og trender i rapporten fra TIMSS 2007 viser en økning i lærerens deltakelse i fagrelevante kurs, samt en viss økning i antall matematikklærere. Dette kan være faktorer som kan ha bidratt til at norske elever har forbedret sine prestasjoner i matematikk fra TIMSS 2003 til TIMSS 2007 (Grønmo & (red.), 2007).

I nyere TIMSS rapporter fra 2015 deltok Norge med elever på 4., 5., 8. og 9. klassetrinn, og resultatene viser en spesielt god progresjon i både matematikk og naturfag fra 4. til 5. trinn. Det er ikke samme gode progresjon på ungdomstrinnet, men til tross for dette skåret de norske elevene på 9. trinn også over det internasjonale gjennomsnittet både i matematikk og naturfag, men ikke på samme høye nivå som 5. klassingene (Bergem et al., 2015).

Ser vi videre på hovedfunnene fra TIMSS 2019 har resultatene fra undersøkelsene i stor grad like tendenser som i 2015. Det er ingen endringer for de norske elevene i matematikk og naturfag fra 2015 til 2019 resultatmessig. I matematikk presterer de norske elevene på barnetrinnet signifikant høyere enn elevene i de andre nordiske landene. På ungdomstrinnet har det likevel vært en tilbakegang for norske elever både i matematikk og naturfag. Ut fra analysene som ble foretatt i 2015, kan tilbakegangen anslås til ca. et halvt års skolegang i naturfag og et tredjedels skoleår i matematikk. Norske elever presterte i 2019 på nivå med de andre nordiske landene (Kaarstein et al., 2019).

TIMSS rapportene gir altså en pekepinn på hvordan elever i norsk skole ligger an faglig i matematikk og naturfag sammenliknet med andre land, og i Norge har vi hatt en god progresjon de siste 20 årene. Det den sier lite om er i hvilken grad lærerens undervisningspraksis og undervisningsmetoder i praksis skal gjennomføres for å bedre elevenes resultater. Dermed sier den heller ingenting om i hvilken grad det kan være gunstig eller ugunstig å bruke nivådeling i arbeidet med implementeringen i undervisningspraksisen.

### 3. Teoretisk bakgrunn

I dette kapittelet vil jeg sette nivådeling inn i et teoretisk perspektiv, da nivådeling kan brukes som et virkemiddel for å tilfredstille kravet om tilpasset opplæring. Dette ved å prøve å sette ord på hva begrepene tilpasset opplæring og nivådeling innebærer, samt hvilke positive og negative effekter dette bidrar med. Videre vil jeg drøfte noen aspekter knyttet til «oppgavenes rolle i matematisk tenkning» og «Lærerens undervisningspraksis i matematisk tenkning».

#### 3.1 Begrepet tilpasset opplæring

I opplæringsloven defineres tilpasset opplæring som at opplæringen skal knyttes til «.....evnene og forutsetningene hos den enkelte eleven og læringen» (oppl, 1998b). I tillegg finnes det en rekke ulike definisjoner og forståelser om hva tilpasset opplæring er. Alsaker og Leirvik (2007) sier det så enkelt som at tilpasset opplæring er når det er samsvar mellom elevenes læring og lærerens undervisning (Alsaker & Leirvik, 2007). I Stortingsmelding 18 (2010- 2011) står det at tilpasset opplæring ikke er synonymt med individualisering, men at en skal ta hensyn til at elevene har ulike evner og forutsetninger (Meld. St. 18 (2010–2011), 2011). I LK20 omtales tilpasset opplæring slik:

«Tilpasset opplæring innenfor fellesskapet er grunnleggende elementer i fellesskolen. Å tilpasse opplæringen betyr å tilrettelegge med varierte vurderingsformer, læringsressurser, læringsarenaer og læringsaktiviteter slik at alle får tilfredsstillende utbytte av opplæringen (Utdanningsforbundet, 2022) ».

Det finnes altså flere ulike definisjoner på hva tilpasset opplæring er. Felles av det som går igjen i de ulike definisjonene er eleven og deres evner. Videre vil jeg forholde meg til definisjonen i LK20 i oppgaven.

#### 3.2 Differensiering som nivådeling

Imsen (2006) omtaler i sine teorier at differensiering er et tiltak for å oppfylle kravet om tilpasset opplæring, og ser dette i sammenheng med hva Jøsendalutvalget trekker frem i sin rapport NOU 2016:4 (2016) (Imsen, 2006). Rapporten viser til flere gode argumenter for hvorfor differensiering

kan brukes for å dekke krava om tilpasset opplæring. Dette ved at det kommer frem at en god differensiering som er tilpasset arbeidsprosessen og innholdet kan styrke elevers motivasjon, kunnskapsnivå og læringspotensial. Disse kan igjen bidra til å styrke elevers faglige utvikling og motivasjon (NOU 2016: 4, 2016). Det er altså flere dimensjoner som påvirker hverandre når det kommer til elevens læring. Imsen (2006) hevder at ved å differensiere undervisningen omfatter en flere dimensjoner samtidig. De to som er mest sentrale, og som alltid vil være til stede i en differensieringsløsning, er de to som har med elevgrupperingen og det faglige innholdet å gjøre (Imsen, 2006, p. 308). Det faglige innholdet kan differensieres ved å la elever arbeide med ulike fag eller mengde emner innad i faget, ulik vanskelighetsgrad og antall oppgaver, samt lærertettheten i oppfølgingen av oppgavejobbingen. Tidligere differensierte de ut fra forutsetninger som kjønn ved at gutter hadde sløyde og jenter håndarbeid og husstell (Imsen, 2006, p. 310). Nyere lærerplaner som LK06 og LK20 er mer målstyrte og elevene gjennomgår de samme emnene, mens det er en større grad av variasjon i vanskelighetsgrad innad i fagene. Her kan differensiering av undervisningen og nivådeling være et relevant og godt tiltak for tilpasset opplæring.

I NOU 2016:4 (2016) trekker Jøsendalutvalget frem at en god differensiering tilpasser arbeidsprosessen, innholdet og produktet til elevers motivasjon, kunnskapsnivå og læringspotensial. Disse tilpasningene kan styrke elevers faglige utvikling og motivasjon (NOU 2016: 4).

Å differensiere undervisning er tilpasning i henhold til elevers forutsetninger og evner.

Differensiering etter evner kan skape motivasjon og øke elevers selvstendighet. Ved å redusere kravet til heterogenitet i elevgrupper, kan lærere oppleve å ha større handlingsrom i tilpasningen av pensum og hastigheten på gjennomgangen (Cahan, 1996; MacIntyre & Ireson, 2002; S. D. Wilkinson & Penney, 2014). En av skolens viktigste oppgaver er å ivareta mangfoldet av elever og differensiere deretter. Flem (2004) skriver blant annet at prinsippet om fellesskolen gir direkte konsekvenser og føringer for hvordan vi kan organisere opplæringen (Flem, 2004). Når det er snakk om tiltak som har med elevgrupperinger å gjøre kan en skille mellom det Idsøe omtaler som organisatorisk og pedagogisk differensiering (Idsøe, 2020, p. kap 1).



Figur 1 Oversikt over ulike differensieringsformer (Imsen, 2006, p. 310)

Pedagogisk differensiering er tiltak som gjennomføres innenfor klassens rammer, som ulike oppgaver, tempodifferensiering, bredde- eller dybdedifferensiering. Det har til hensikt å skape opplærings situasjoner som stimulerer hver enkelt elev. De skal arbeide i det samme klasserommet med det samme lærestoffet og de samme kompetansemålene. Eventuelle tilpasninger skal skje innenfor denne rammen (Strandkleiv & Lindbäck, 2005; Øzker, 2011). Mangfoldet medfører tilpasninger til enkeltelever eller grupper av elever i matematikk da noen elever mestrer mer komplekse tekstoppgaver med flere steg, mens andre har behov for mindre kompleksitet. Pedagogisk differensiering blir dermed differensiering innad i helklassen. Dale og Wærness (2003) beskriver at dette bryter med tradisjonell klasseundervisning hvor elevene får eksakt samme gjennomgang, oppgaver og prøver (Dale & Wærness, 2003).

Organisatorisk differensiering er tiltak der elevene deles i grupper eller klasser etter nivå, evner eller interesser (Imsen, 2006, p. 309). Nivådeling, kursplansystemet og valgfag er eksempler på denne typen differensiering. Organisatorisk differensiering er tiltak som skiller elever fra den vanlige helklassen over lengre tid (Imsen, 2020). Organisatorisk differensiering kan være lovstridig med opplæringsloven § 8-2 (oppl, 1998a). Øzkerk (2011) skriver at noen former likevel er lovlige om det er særskilt opplæring for enkeltelever eller grupper i begrensede perioder, spesialundervisning for elever med særskilte tiltak, og valgfag ettersom det baserer seg på interesser (Øzkerk, 2011). Organisatorisk differensiering som tar sikte på å gi opplæring i særskilte grupper hvor elevene deles inn etter faglig nivå, resultater, kjønn, etnisitet eller sosioøkonomiske forhold anses som den lovstridige delen av organisatorisk differensiering (Øzkerk, 2011).

I grupper hvor elevene deles etter faglig nivå, hvor de lavt presterende arbeider med forenklete læringsmål og de høyt presterende med mer avanserte læringsmål, peker Jensen (2006) på at dette er en tilpasning på gruppenivå (Jensen, 2006). Det er derfor en gruppetilpasning og ikke individuell tilpasning, og vil ikke uten videre bidra til optimale læringsvilkår for enkelteleven. Store endringer i organisering kan påvirke læringsmiljøet negativt, fordi læring kan påvirkes av hvordan det sosiale systemet i klassen fungerer. Jensen (2006) advarer mot høy frekvens i gruppeendringer, ettersom elever har behov for forutsigbarhet og trygghet (Jensen, 2006). Dette finner vi igjen i opplæringsloven § 8-2 ved sosialt tilhør (oppl, 1998a). Forskingen er likevel splittet om hvilken type organisering som faktisk fungerer for elevers faglige- og sosiale utbytte.

Skaalvik og Fossen (1995) argumenterer likevel at skillet mellom pedagogisk og organisatorisk differensiering i mange tilfeller er uklart, og det finnes eksempler på tiltak som kan plasseres i begge kategoriene (Skaalvik et al., 1995). Et eksempel på dette kan være gruppearbeid, der gruppene og oppgavene tar utgangspunkt i elevenes faglige nivå, slik som nivådelte grupper i matematikk.

### 3.3 Forskning på nivådeling

Nivådeling, eller homogen gruppering, er et av de eldste og mest kontroversielle problemene som diskuteres innen skoleforskning (Slavin, 1987a; Steenbergen-Hu et al., 2016). Debatten om man skal gruppere elever etter nivå i forskjellige fag, spesielt matematikk, norsk og engelsk, for at elevene skal få mest mulig utbytte av undervisningen har pågått i flere tiår. I opplæringsloven (§8-2) står det at alle elevene skal få forsvarlig utbytte av fellesskolen, men elevene skal ikke, til vanlig, deles inn i klasser eller basisgrupper etter faglig nivå, kjønn eller etnisk tilhørighet (oppl, 1998a). Opplæringsloven sier også at «all opplæring skal tilpasses evnene og forutsetningene til den enkelte

elev»(oppl, 1998b). Som et resultat av uklare retningslinjer for hva tilpasset opplæring konkret er har spesielt praksisen av nivådelte homogene grupper blitt svært omdiskutert. Det er de siste tiårene gjennomført flere undersøkelser om hvilken effekt og påvirkning nivådeling har på elever, noen av dem er gjort av Hattie (2013), Kuli & Kuli (1992), Slavin (1987) og Tan & Dimmock (2020) (Hattie & Goveia, 2013; Kulik & Kulik, 1992; Slavin, 1987b; Tan & Dimmock, 2022). Noen av de positive og de negative sidene ved nivådeling vil bli nevnt kort under.

### 3.3.1 Positive sider:

Nivådeling er ikke et nytt fenomen og det var allerede stor enighet i England på 1950-tallet om at nivådeling var det en skulle praktisere. Jackson (1964) sine studier viser at tre av fire barn allerede i syvårsalderen ble nivå plassert (Boaler, 1997, p. 575). Også i USA fulgte dem de samme tendensene frem til 1980 tallet hvor en så en nedgang i bruken av nivådeling både i England, USA og Norge. Det er altså noen like tendenser i endringene som blir gjort i det norske Kursplansystemet som i England og USA.

Neihart (2007) så i sin studie at høyt presterende elever som hopper over klassetrinn hadde sosio-affektiv verdi av det, men bare dersom dette var basert på at eleven var akademisk-, emosjonelt- og sosialt moden (Neihart, 2007). Neihart (2007) viser likevel til farene ved denne måten å hoppe over klassetrinn på da det kan få motstridende effekt om eleven ikke er moden nok.

Kulik og Kulik (1992) fant i sin metaanalyse at elever i både den laveste og høyeste nivågruppen hadde større læringsutbytte når de var homogent gruppert (Kulik & Kulik, 1992). Tan og Dimmock (2020) derimot fant ingen klare trekk på at nivågruppering alene kunne være årsaken til lavere læringsutbytte (Tan & Dimmock, 2022).

Leuven og Rønning (2014) fant i sine studier at de norske lærerne har en tendens til å legge opp undervisningen til de svakeste elevene, og de sterke elevene får derfor ikke et gunstig læringsutbytte av undervisningen. Dersom lærerne har et bedre utgangspunkt for tilpasset opplæring, som nivådeling, vil det naturligvis være lettere for lærerne å nå alle elevene (Leuven & Rønning, 2014).

Forskning viser at elevsamarbeid er et viktig aspekt i klasseromspraksisen, fordi når det fungerer som tiltenkt har det en stor påvirkning på elevenes læring (Hattie, 2008; Slavin, 1987b). Samarbeid skjer ofte i grupper, men om samarbeidet fungerer etter sin intensjon i gruppene er ikke sikkert. Liljedahl (2020) har i sin forskning kommet frem til at best effekt var bruk av tilfeldige grupper (Liljedahl,

2020). Forskning fant også at på barneskoler ble det brukt strategisk gruppering hvor lærere forsiktig arrangerte homogene eller heterogene grupper for å oppnå et sosialt eller kunnskapsmessig mål i klassen (Dweck & Leggett, 1988). Dweck & Leggett (1988) argumenterer også for at flertallet av elevene vet hvorfor de blir plassert i ulike grupper og skaper derfor en sannhet at de ikke er bedre enn hva gruppa tilsier (Dweck & Leggett, 1988, p. 42). Dette kan igjen påvirke elevens læring negativt.

### 3.3.2 Negative sider:

Til tross for at det er mange positive sider ved nivådeling finnes det er rekke studier og forskere som stiller seg negativt til denne tilnærmingen til tilpasset opplæring. Det kongelige kunnskapsdepartementet skrev i en melding til stortinget at elever i noen tilfeller kan ha liten eller negativ effekt ved nivådeling (Meld. St. 20 (2012–2013), 2013, p. 92). Det er derfor en risiko for at elevene har negativ faglig og/eller sosial utvikling dersom de blir plassert i feil evnegruppe.

Wilkinson og Penney (2014) vektlegger at mange elever kan underprestere, ikke fordi de mangler evner, men fordi systemet er lite pålitelig og fleksibelt siden det ikke tar høyde for elevenes mangfoldige egenskaper og ferdigheter (Wilkinson & Penney, 2014). Denne systematiske mangelen kan derfor utelukke mange elever fra muligheter til suksess innen utdanning og hvilke læringsmuligheter de får. Dette fordi systemet ikke ser hele eleven.

Slavin (1987) var en av de klare motstanderne mot nivådeling og konkluderte i sine metaanalyser at læringseffekten på alle klassetrinn var ubetydelig (Slavin, 1987b). Oakes (2005) mente at nivådeling skapte klasseskiller og ikke likestilte elevene (Oakes, 2005). Andre forskere peker også på at nivådeling kan skape et gap mellom elevenes ferdigheter, videre utdanningsmuligheter og psykososiale utfall (Belfi et al., 2012; Oakes, 2005).

Nordahl (2009) derimot gir en mulig forklaring på problemet rundt nivådelte grupper ved å argumentere for at organisatorisk differensiering skaper utrygghet som igjen skaper uro og bråk (Nordahl et al., 2009, pp. 77-78). Nordahl sier også i en annen artikkel (Gjerde & Svarstad, 2013) at det ikke er organiseringen i seg selv som er problemet, men det som skjer når elevene deles inn etter lav, middels og høyt læringspotensial. Det skjer ofte i en slik organisering at de dårligste lærerne får ansvar for den svakeste gruppen, mens de beste lærerne får den sterkeste gruppen. Han legger til at det er ikke bare lærerens prestasjon i en slik gruppe som gjør utslag, men også foreldrenes utdanning og forventninger.

Variasjonen i undervisningspraksisen mellom skoler men også den relativt betydelige variasjoner mellom klasser i de samme skolene har en avgjørende rolle i hvilken grad undervisningen har en positiv eller negativ effekt (Nordahl et al., 2009). Ulike studier viser tydelig at læreren er helt avgjørende for hvordan tilpasset opplæring realiseres i praksis. Det ser ut til å være ulike faktorer tilknyttet læreren som primært forklarer de store forskjellene mellom klasser i den samme skolen. Dette er også i samsvar med nyere internasjonal forskning som uttrykker at læreren har en avgjørende og fundamental innflytelse på elevenes læring (Hattie, 2008).

### 3.4 Oppgavens rolle i matematisk tenkning

Oppgavene og undervisningen er grunnleggende faktorer for elevens læring. Videre vil relevant forskning på begge områdene blir presentert med hovedvekt på Liljedahl (2020) og Lithner (2008) sine forskningsfunn og teorier.

Liljedahl (2020) snakker om hva oppgaver gjør, ikke hva det er, noe han omtaler som «task». Han har etter 15 år med klasseromsstudier hvor over 400 lærere har bidratt hatt som hovedfokus at matematikkundervisning skal fremme tenkning og vektlegger problemløsningsoppgaver i stor grad (Liljedahl, 2020). Dette er på bakgrunn av tanken om at for å lære må en tenke. Det er mange ulike oppfatninger om hva en problemløsningsoppgave er, noe både Liljedahl (2020), Polya (1957), Schoenfeld (2016) og Lithner (2008) har utviklet egne rammeverk for (Liljedahl, 2020; Lithner, 2008; Pólya, 1957; Schoenfeld, 2016a). De har ulike syn på hvordan arbeide med problemløsningsoppgaver og generelt arbeid med matematikk. Noe av det som skiller de ulike tilnærmingene til arbeid med problemløsningsoppgaver i matematikk er hva Polya (1957) og Schoenfeld (2016) omtaler de ulike fasene i arbeidet, og hva Liljedahl (2020) og Lithner (2008) omtaler som imitering/avskrivning og kreativt tenkende arbeid. Dette vil bli utdypet nærmere under.

Polya (1957) og Schoenfeld (2016) ser på problemløsningsoppgaver ved å dele arbeidsprosessen inn i ulike problemløsningsfaser. De forholder seg til å skulle løse et problem i en problemløsningsoppgave som en ikke lineær prosess, men en syklisk prosess, som vil si at en vil gå frem og tilbake mellom de ulike fasene i arbeidet med problemløsningsoppgaver (Pólya, 1957; Schoenfeld, 2016a, pp. 3-13). Schoenfeld (2016) har tatt utgangspunktet i Polya (1957) sine 4 ulike faser. De fire ulike fasene til Polya (1957) består av 1. lese oppgaven og analysere (å forstå problemet), 2. planlegge hvordan de skal finne ut av det, 3. gjennomføre planen og 4. sjekke dens validitet (Pólya, 1957). Schoenfeld



(2016) poengterer at elevene ikke blir gode problemløsere bare ved å se på de fire punktene hver for seg, men at elevene må trene på at problemløsningsoppgaver ikke blir sett på som et mål i seg selv, men et redskap for å nå andre mål (Schoenfeld, 2016a, pp. 3-13). Lester (1994) er en annen forsker som påpeker at en i tillegg til å bruke Schoenfeld (2016) og Polya (1957) sine ulike faser i problemløsningsarbeidet må enn huske på at lærerens rolle er svært viktig (Lester, 1994). Lester (1994) utdyper dette ved å vektlegge at for at elevene skal ha utbytte av problemløsningsoppgaver, må læreren være engasjert og overbevist om at problemløsningsoppgaver er et viktig redskap for å forstå matematikken (Lester, 1994). Lester (1994) nevner også at vi må sette søkelys på samspillet mellom lærer-elev og elev-elev, noe som også underbygges av det sosiokulturelle dialogbegrepet (Imsen, 2006, p. 330; Lester, 1994).

Liljedahl (2020) har en annen tilnærming til problemløsningsoppgaver. Han har ingen konkrete faser, men omtaler flere steder at problemløsning er å finne en måte å komme frem til svaret på når vi ikke har lært hvordan vi skal løse oppgaven (Liljedahl, 2020). Liljedahl (2020) tar utgangspunktet i at det ikke er en automatisert prosedyre eller algoritme, og heller ikke en rask og effektiv utregning av en gitt formel som utgjør problemløsningsoppgaver. Ifølge Liljedahl (2020) er problemløsning en rotete prosess. Elever vil stå fast, deretter tenke for så å komme seg løs, for så å sette seg fast igjen i utregning- og arbeidsprosessen. Dette omtaler han som *non-rutine* oppgaver som fremmer kreativitet og tenkning. En motsetning til tenkning er når noe er automatisert. Dette kaller Liljedahl (2020) herming og avskrivning (Liljedahl, 2020).

Til tross for at det ikke er noe han spesifiserer som problemløsningsoppgaver viser Liljedahl (2020) til at gode problemløsningsoppgaver er typen av åpne oppgaver som da krever at elevene bruker et rikt spekter av allerede lært matematikkunnskap som puttes sammen for å løse oppgaven, samt engasjement (Liljedahl, 2020). Dette blir ofte referert til som LIST- oppgaver av matematikksenteret (Valenta, 2016). Liljedahl (2020) fokuserte innledende i sin forskning på å finne gode problemløsningsoppgaver og kom frem til hva han i ettertid har kalt «*highly engaging thinking task, card tricks og numeracy task*». Felles har de en engasjerende kontekst som skal motivere til tenkning, de har også lette startpunkter med oppgaver på et lavt og lett nivå så alle skal kunne forstå og delta fra start. Videre har oppgavene også en kompleksitet som gjør oppgaven innbydende til å bli vanskeligere ved å tilføye nye elementer eller andre vinklinger. Oppgavene innbyr også til samtale og samarbeid da de ofte har et svar, men en rekke ulike metoder og fremgangsmåter som kan tas i bruk for å komme frem til svaret (Liljedahl, 2020).

Videre nevner Liljedahl (2020) at det er viktig at de første oppgavene elevene får, er en oppgave de mestrer. Dette slik at elevene kan ta med seg denne mestringsfølelsen videre i arbeid med vanskeligere oppgaver. De vanskeligere oppgavene er da ikke oppgaver av helt andre temaer, men bygger videre på de første oppgavene med lette startpunkt (Liljedahl, 2020). Det Liljedahl (2020) snakker om her er det som kan omtales som oppgavestrenger. En oppgavestreng er en sekvens av relaterte regnestykker, og det er som oftest snakk om relasjoner mellom tall i regnestykkene eller metoden for å løse oppgavene (Valenta, 2016). Det er altså en relasjon mellom de første oppgavene elevene blir presentert for på et lett startpunkt og oppgavene elevene avslutter med på et mer avansert nivå. Det er gjennom samtale med læreren og ved utvidelser av oppgavene elevene har mulighet til å utvikle en høyere matematisk forståelse. Utvidelsene skjer gjennom samtale og hint fra lærer, samt ved utvidelser av oppgavene i seg selv. Dette slik at elevene kan holde seg innenfor det Liljedahl omtaler som flytsonen. Flytsonen er når elevene jobber fokusert og vil bli utdype (Liljedahl, 2020).

Liljedahl (2020) påpeker også risikoen for at elevene ikke bruker den tiltenkte metoden eller pensumet (*curricular*) for å løse problemløsningsoppgavene. Da mener Liljedahl (2020) at det ikke spiller noen rolle om hvor god eller rik oppgaven er. Dette fordi Liljedahl (2020) mener at om eleven ikke tenker for å løse oppgaven vil eleven ikke skape noe læring. Liljedahl (2020) deler inn i 3 ulike undervisningstyper hvor han har tatt utgangspunktet i at elever først må lære å tenke for seg selv for så å knytte det opp mot pensum.

1. Ikke pensumrelaterte oppgaver (*Non-curricular-task*) oppgaver hvor en bruker det Liljedahl (2020) omtaler som «*highly engaging thinking task*», «*card tricks*» og «*numeracy task*». Ifølge Liljedahl (2020, som jeg tolker det) kan enn oversette dette til «svært engasjerende tenkeoppgaver», «korttriks» og regneoppgaver. Felles har de at de ikke er forankret i pensum og en har heller ikke fokus på pensum. Fokuset er på å skape tenking hos eleven når en gjennomfører oppgavene og lære dem problemløsningsstrategier.

2. Skriftlige pensum oppgaver (*Scripted curricular tasks*) hvor en i arbeidet med oppgaver først henter frem allerede lært kunnskap, så bygge videre på denne kunnskapen for så å gi en ny oppgave (med relevansen til det de allerede har jobbet med) uten å fortelle de hvordan de skal løse det.

3. Konkrete pensumoppgaver (*As-is-curricular task*) hvor pensumet blir demonstrert med direkte instruksjoner for å fremme mimiking og avskrivning.

Liljedahl (2020) understreker at punkt 2 «*Scripte curricular task*» er den mest ønskelige arbeidsmetoden og den metoden du som lærer bør strekke deg etter. Liljedahl (2020) poengterer at en bør starte med tre til fem *non-curricular, highly engaging thinking tasks (1)* for så å gå over på

type 2 *scripted curriculum, thinking tasks*. Han fraråder derimot bruk av type 3 *As-is-curricular task* da dette ikke fremmer tenkning og dermed ikke læring ifølge Liljedahl (2020). Dette gjelder ikke for hver økt, men for over flere timer over en lengre periode.

Liljedahl (2020) så i sine funn at når elever så på en tekstoppgave fra vanlig lærebok ble oppgaven i større grad å dekode hva oppgaven spurte etter, altså utfordringen ligger i ordene, mens i problemløsning ligger utfordringen i matematikken (Liljedahl, 2020).

Liljedahl (2020) vektlegger bruken av rike problemløsningsoppgaver og rike oppgaver. Liljedahl (2020) snakker om og bruker begrepene tenkende oppgaver og imitering i sin forskning. Lithner (2008) har i sin forskning på læring omtalt mye av det samme som Liljedahl (2020), men til forskjell fra Liljedahl (2020) tar han i bruk begrepene algoritmisk resonnement (AR) og Creative Mathematical Reasoning (CMR) når han omtaler elevenes arbeid med oppgaver.

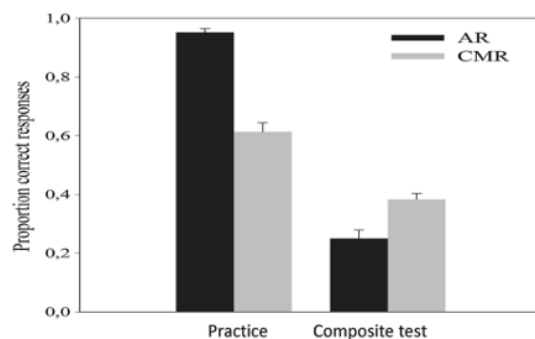
Lithner (2008) skiller mellom algoritmisk resonnement (AR) og Creative Mathematical Reasoning (CMR), og argumenterer for at CMR vil bedre utvikle elevens matematiske forståelse. Dette fordi det er nødvendig å kunne vurdere matematiske egenskaper i CMR, men ikke i AR (Lithner, 2008).

Hovedargumentene til Lithner (2008) er at det å designe oppgaver som forbedrer algoritmisk resonnement (AR) i en skolesammenheng er relativt enkelt. Dette begrunner han med at matematikken er full av kraftige standardmetoder for å løse mange typer oppgaver. For eksempel finnes det aritmetiske beregningsalgoritmer, regler for å bestemme egenskaper ved geometriske objekter og metoder for løsning på ulike typer ligninger. Det er enkelt å konstruere en oppgave som krever bruk av slike metoder. Lithner (2008) argumenterer også med at lærebøker er fulle av oppgaver som kan løses ved å kopiere utførte eksempler og andre typer maler, og eleven ikke trenger å forstå betydningen eller de underliggende begrepene til en oppgave gitt av en algoritmisk løsnings mal (Lithner, 2008). Dersom elevene har tilgang på løsningsmaler, vil studentene sannsynligvis bruke dem (Lithner, 2008; Stigler & Hiebert, 1999).

Lithner (2008) argumenterer videre for at det er enkelt i teorien å designe en oppgave som krever at en tar i bruk CMR for å løse oppgaven; man må bare sørge for at studenten ikke kjenner til løsningsmetode på forhånd (Lithner, 2008). Likevel er det i praksis vanskeligere å designe en slik oppgave på en måte som samtidig ikke er for vanskelig for eleven å løse. Dette kan komme av at elevene i stor grad er vant med å få en «riktig» fremgangsmåte og metode presenter av lærer ved oppstart av nye temaer i matematikkundervisningen og at de sjelden vil kunne få en ukjent oppgave uten hjelpemidler til å kunne løse den. Dermed vil det å utforme oppgaver som løses ved CMR være mer utfordrende for læreren. Dette også fordi det krever at oppgaven ikke er for vanskelig og det må være mulig for elever å konstruere argumenter forankret i matematikk som støtter oppgaveløsninger

og resonnementet. Hvis elevene ikke har tilgang til en løsningsmetode (tilbakekalt fra tidligere lært kunnskap eller gitt) å følge, påstår Lithner (2008) at det da kun er to muligheter for å løse oppgaven. En er å gjette, men selv om gjetting kan være en konstruktiv del av problemløsning, er det nesten aldri mulig å løse en oppgave ved bare å gjette. Den andre muligheten er å konstruere (en del av) løsningen. Denne konstruksjonen krever litt veiledning enten eksplisitt eller implisitt og kan være ulike argument for å støtte valg og konklusjoner. Om en oppgave der en komplett løsningsmetode er tilgjengelig for en elev fra starten betegner Lithner (2008) det som en AR-oppgave (Lithner, 2008).

Lithner (2008) refererer til flere ulike eksperimenterende forskninger på om læringsutbyttet er best ved AR eller CMR. Disse sammenligner (a) bakgrunn variabler, som kognitiv kapasitet, karakterer, kjønn og motivasjon, (b) praksisformat, dvs. læring gjennom AR eller CMR-oppgavedesign, og (c) læringsprosesser og læring resultater, som hovedsakelig måles ved ytelse på oppgaver etter tester, men også ved øyesporing og hjerneavbildnings metoder. Etter flere tester hvor de hadde to ulike informantgrupper som ble undervist enten med utgangspunkt i AR eller i CMR, viste funnene flere overaskende resultater (Lithner, 2008).



*Figur 2 Oppgaveresultater og prøve resultater fra forskning på AR og CMR (Lithner, 2008)*

Lithner (2008) viser til at det i resultatene fra de ulike testene ble som forventet, nemlig at AR-gruppen utkonkurrerte CMR-gruppen under selve praksisen i starten. Dette fordi elevene hadde fått løsningsmetoder. Videre fikk hver elev øve i omtrent en halv time ved en gitt anledning som måtte passe dem. En uke senere skulle elever fra begge gruppene ta identiske prøver med ulike matematiske spørsmål knyttet til øvingsoppgavene. Som vist i figur 2, CMR-gruppen utkonkurrerte

AR-gruppen på testen. I tillegg ble det funnet at ytelse forskjellen blant elevene var størst for elevene med lavest kognitiv ferdighet (Lithner, 2008).

Med andre ord, det var elevene med lavest kognitive ferdigheter som hadde mest å vinne på CMR-praksis sammenlignet med AR arbeidet (Lithner, 2008). Dette funnet motsier den vanlige oppfatningen om at oppgaver som krever kreativt resonnement er mer egnet for høytpresterende studenter. Norqvist (2016) har antatt at utfylling av AR-oppgavedesignet med skriftlige forklaringer av erfarne lærere økte ytelsen blant elever. Imidlertid ble hypotesen senere forkastet (Norqvist, 2016).

En funksjonell magnetisk resonans-hjerneavbildningsstudie av Karlsson (2015) har funnet lignende ytelsesresultater, som vist i figur 2. Angående hjerne aktivitet fant de ut at de som lærte av kreative resonnementer hadde lavere hjerneaktivitet under testen og var på en eller annen måte i stand til å bruke deres mentale ressurser mer økonomisk og fortsatt prestere bedre (Wirebring et al., 2015). Det er vanskelig å trekke slutninger fra oppgave design angående hjerneaktivitet, men det ser ut til at å øve med CMR-oppgaver fører til en form for bedre hukommelse koding.

Grunnen til å inkludere CMR-oppgaver også hos de mer svake elevene i matematikk blir styrket av Karlsson (2015) sine funn og viser tendenser til at også elever med lærevansker i matematikk vil ha nytte av CMR-oppgaver og ikke kun imiterende oppgaver (Jonsson et al., 2014). Både Karlsson (2015) og Jonsson (2014) har funn som viser at elever med lavere kognitiv kapasitet har mer å hente på læring ved CMR-oppgaver enn elever med høyere kognitiv kapasitet (Jonsson et al., 2014; Wirebring et al., 2015).

Hvis målet er at elevene skal bruke CMR til å løse oppgaver, anbefaler Lithner (2008) at en først lar elevene prøve å konstruere sine egne løsninger på oppgaven. Hvis dette mislykkes, da i tråd med kjennetegn ved formativ vurdering, må du som lærer diagnostisere elevenes oppgavespesifikke vansker og gi tilbakemeldinger som støtter elevenes evne og ansvar til å konstruere løsninger (Lithner, 2008).

I motsetning til AR-undervisning, hvis lærerens mål er å støtte studentenes CMR, så er det nødvendig både å diagnostisere hva elevenes vansker med den spesielle oppgaven er, og å gi tilbakemeldinger som er tilpasset elevenes vansker (men ikke en løsningsmetode). Altså slikt at undervisning er av nødvendighet utformet som formativ vurdering, som i flere anmeldelser har vist seg å være en av de mest effektive måtene å forbedre elevenes læring på (Black & William, 1998a; Hattie, 2008).

Videre viser Lithner (2008) også til en studie av vanlige lærebøker fra Australia, Canada, Finland, India, Irland, Nepal, Skottland, Singapore, Sør-Afrika, Sverige, Tanzania og USA. Her fant de at 79 % av oppgavene kunne løses ved å imitere gitte prosedyrer, 13 % kunne fullføres ved hovedsakelig å anvende gitte prosedyrer, men å gjøre noen mindre modifikasjoner, og kun 9 % av oppgavene krevde konstruksjon av løsningsmetoder (Lithner, 2008). På bakgrunn av dette konkluderer Lithner (2008) med at det er neppe rimelig å forvente at elevene oppnår en inngående forståelse av alle aspekter ved matematikk. Han utdyper dette videre ved å forklare at utenat læring eller pugging av kunnskap kan redusere kravene til arbeidsminne og frigjøre kognitive ressurser som igjen kan brukes til mer avansert problemløsning (Lithner, 2008). I tillegg kan utenatlæring og memorering ha forskjellige roller og betydninger på forskjellige måter i ulike kulturer. Stigler og Hiebert (1999) fant at elever i japanske klasserom bruker like mye tid på å løse utfordrende problemer og diskutere konsepter som på å øve på ferdigheter (Stigler & Hiebert, 1999). En mulig konklusjon er at en balanse mellom utenatlæring og mer kreative matematiske aktiviteter kan fremme elevenes utvikling av sentral matematikkompetanser (Schoenfeld, 2016b; Stigler & Hiebert, 1999).

Bokhove (2014) har i sin litteraturundersøkelse konkludert med at «læring av algoritmer har lidd av en påstått dikotomi mellom prosedyrer og forståelse» (Fan & Bokhove, 2014, p. 481), men også at «majoriteten av nyere forskning synes å indikere at produkter og prosesser, prosedyrer og forståelse, går hånd i hånd» (Fan & Bokhove, 2014, p. 484). Lithner (2008) beskriver en algoritme som en sekvens av kjørbare instruksjoner for å løse en klasse med oppgaver, og det kan bestemmes på forhånd. Det er dominansen av algoritmiske løsningsmåter i matematikkundervisning og -læring, men det er ikke algoritmene i seg selv som er det problematiske (Lithner, 2008).

Lærerens oppgave er å tilrettelegge en passende didaktisk situasjon i form av et problem på en slik måte at dersom elevene løser det, så vil elevene oppnå ønsket målkunnskap. Læreren må derfor i større grad vektlegge hvordan læreren gir en oppgave eller hvordan presentasjonen av et godt problem blir lagt frem for elevene fremfor å beskrive hva elevene skal lære. Dette betyr ikke at læreren er mer passiv eller har en mindre viktig rolle enn i tilnærming til «løsningsmåter», men at fra det punktet når elevene aksepterer problemet som sitt eget til øyeblikket når de produserer et svar må læreren greie å avstå fra å blande seg inn og foreslå hvordan man løser problemet i oppgaven. Designe et godt problem for delegering er vanligvis mye vanskeligere enn utforme imitative oppgaver (Lithner, 2008, pp. 941-942).

### 3.5 Lærerens undervisningspraksis i matematikk

I tillegg til ulike typer oppgaver er det en rekke ulike metoder og tilnærminger til hvordan en jobber med matematikkoppgaver i ulike klasserom. Hvordan en jobber med oppgavene og matematikken i seg selv er det normene i klasserommet som styrer. Normene i klasserommet handler om de mønstrene vi finner som uttrykker forventningene som finnes for lærer og elever i klasserommet (Yackel & Rasmussen, 2002). Alt som skjer i klasserommet, blir filtrert gjennom de normene som eksisterer. Normene kan være vanskelige å endre, selv om man er motivert til det (Liljedahl, 2020). Hos elever er det typisk at man ser på læreren som en kilde med fasit på rett eller galt (Lampert, 1990), og lærerens undervisningspraksis er av stor betydning. Jerome Bruner beskriver lærerens rolle som støttende, og bruker begrepet støttestrukturer for å beskrive lærerens påvirkningsevne i elevens arbeidsprosess. Læreren fungerer som en støtte innenfor elevens emneområdet (Imsen, 2006, pp. 260, 328), og hvilken rolle og funksjon læreren har i undervisningssammenheng beskriver både Lithner (2008) og Liljedahl (2020) på hver sin måte.

Hiebert (2003) fant han i sin forskning at det er «*massive mengder konvergerende data som viser at vanlige undervisningsmodeller med overfladiske utenatlæringsstrategier ikke klarer å fremme elevenes utvikling av sentrale matematiske kompetanser effektivt og i stedet fører til at elever prøver å følge utenatlæring (dvs. mekanisk eller vanemessig repetisjon) oppgaveløsningsmetoder som roboter med dårlige minner*» (Hiebert et al., 2003, p. 12). Overfladiske utenatlæringsstrategier kan være et stort hinder for å lære matematikk. Dette kom Hiebert (2003) frem til etter å ha erfart at elevene blir gitt flere muligheter til å lære fakta og enkle prosedyrer enn å engasjere seg i mer komplekse prosesser (Hiebert et al., 2003). Prestasjonsdata indikerer at elevene faktisk lærer enkle fakta og beregningsprosedyrer, men ikke lærer å finne løsningsmetoder selv eller hvordan de skal delta i andre matematiske prosesser (Boesen et al., 2014). Undervisning, lærebøker og vurderinger kan fremme utenatlæring, i den forstand at algoritmiske oppgaveløsningsmaler oppmuntres til bruk av lærere og lærebøker, og mange praksis- og test oppgaver kan løses ved å etterligne slike maler (Lithner 2004; Stacey og Vincent 2009; Thompson et al. al. 2012; Bergqvist og Lithner 2012; Shield og Dole 2013; Boesen et al. 2014).

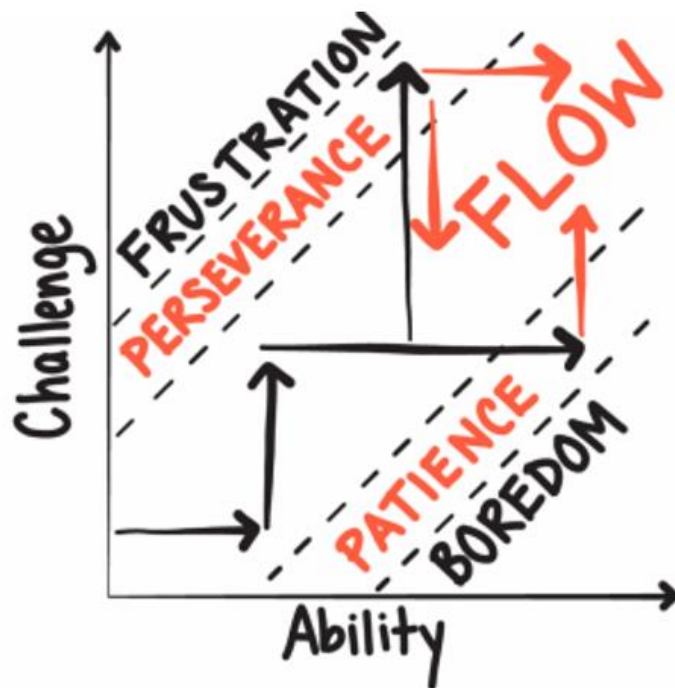
Disse etterligningene og automatiseringene går under det Lithner (2008) omtaler som AR. AR eller algoritmisk resonnement (AR) er når elever løser oppgaver etter en lært utregningsmetode som er blitt gitt som en løsningsmetode enten før eller i timen av lærer eller lærebok. Lithner (2008) argumenterer for at dersom målet er at elevene skal bruke AR til å løse oppgaver kan dette oppnås

ved å gi elevene løsningsmetoder enten før eller under oppgaveløsningsforsøkene (Lithner, 2008). I denne situasjonen er det ikke nødvendig for læreren å forstå elevenes spesifikke behov, for uansett hva det er, kan lærerens handling alltid være den samme: å beskrive løsningsmetoden. Lithner (2008) viser til at denne teoretiske versjonen av «AR-undervisning» ikke er nødvendig for læreren å gjøre noe annet enn å beskrive oppgaveløsningsmetoder som elevene kan anvende og lære (kanskje utenat) (Lithner, 2008). Selv om dette kanskje ikke er vanlig i streng forstand, er den generelle ideen om å tilby løsningsmåter vanlig (Boesen et al., 2014; Hiebert et al., 2003). Undervisning i tråd med et AR-design er lettere å planlegge og krever mindre lærerkompetanse og mindre lærer- og elevinnsats, i hvert fall i et kortsiktig perspektiv.

I motsetning til dette argumenterer Lithner (2008) for bruk av CRM. Da er målet at elevene først skal prøve å konstruere sine egne løsninger (Lithner, 2008). Hvis dette mislykkes, så, i tråd med det som karakteriserer formativ vurdering, diagnostisere elevenes oppgavespesifikke vansker og gi tilbakemeldinger som støtter elevenes evne til å konstruere løsninger (Hiebert et al., 2003). I motsetning til AR-undervisning, hvis lærerens mål er å støtte elevenes CMR, så er det nødvendig både å diagnostisere hva elevenes vansker med den aktuelle oppgaven er, og å gi tilbakemeldinger som er tilpasset elevenes vansker (men ikke gi en løsningsmetode). Dermed er slik undervisning av nødvendighet utformet som formativ vurdering, som i flere oversikter har vist seg å være en av de mest effektive måtene å forbedre elevenes læring på (Black & Wiliam, 1998b; Hattie, 2008).

Liljedahl (2020) kommenterer at læreren må passe på at eleven kommer og forblir i flytsonen. Liljedahl (2020) omtaler flytsonen som «flow» og forklarer i sin teori at det er i flytsonen elevene lærer best. For å være i flytsonen må oppgavene oppleves som passe utfordrende innenfor elevens evne (Liljedahl, 2020). Er ikke oppgavene vanskelige nok eller for vanskelig vil eleven falle utenfor flytsonen og føle på frustrasjon eller kjedsomhet. Slik vist i figur3:





Figur 3 Flytsonen, balanse mellom utfordring og evne (Liljedahl, 2020, p. 164)

For at elevene skal holde seg i flytsonen bruker Liljedahl (2020) hint eller «*Extensions*» også omtalt som utvidelser i tillegg til hvordan, når og hvor oppgavene blir introdusert. Han referer til to typer hint, den første typen er å gi et delvis svar på elevenes spørsmål eller gi dem en lettere oppgave. Den andre er å minne de på en tilnæringsstrategi eller gi dem en strategi. Dette tar lengre tid, men kan anvendes senere ved liknende oppgaver, i motsetning til hint av den første typen (Liljedahl, 2020, p. 156). *Extensions* eller utvidelser er en utdypning eller forlengelse av oppgaven. Liljedahl (2020) oppfordrer på det sterkeste å starte med «*low-challenge task*» altså oppgaver som oppleves lette for elevene slik at alle elevene begynner i flytsonen. Dermed blir bruk av hint og utvidelser ekstra viktig, og at lærer finner balansen mellom elevens «*challenge og ability*», altså utfordring og evne, for å holde elevene i flytsonen slik at det ikke går over i frustrasjon eller kjedsomhet. Dette for at eleven skal lære best mulig (Liljedahl, 2020).

Liljedahl (2020) har gjennom sin forskning kommet frem til at lærere tar i bruk 3 ulike undervisningsmetoder; 1. viser og skriver det ned på en vertikal overflate, 2. gir det som en muntlig oppgave, 3. oppgaver fra en tekstbok eller oppgavebok. Liljedahl (2020) fant ut at det er bruken av lærebøker som er mest utbredt i skolen, til tross for dette så han i sine studier at det faktisk er bruken av tekstbokoppgaver som gir den laveste læringen. Derimot så Liljedahl (2020) i sine funn at ved å bruke vertikale tavler og å gi oppgaven muntlig ga et bedre læringsresultat blant elevene (Liljedahl, 2020).

I tillegg til funnene av de tre ulike undervisningsformene lærere tar i bruk vektlegger Liljedahl (2020) i sin teori også når, hvor og hvordan lærere presenterer oppgavene. Han fant i sin forskning at det er helt relevant når, hvor og hvordan vi presenterer oppgavene for elevene for at de skal lære best mulig og holde seg innenfor det Liljedahl (2020) omtaler som flytsonen (definert over) (Liljedahl, 2020).

Liljedahl (2020) fant i sine undersøkelser at innen de første 3-5 minuttene at oppgavene burde bli presentert. Han mener at det er da elevene er mest engasjerte og fokuserte. Når læreren sier for mye vil det føre til imitasjon og ikke egen tenkning og løsning i utregning av oppgaven, samt at elevene mister fokus. Liljedahl (2020) påpeker også at timen «starter» først når læreren begynner å adressere tema eller oppgaven for elevene, ikke når det ringer inn (Liljedahl, 2020, p. 101).

Hvor oppgavene gis mener Liljedahl at kan påvirke om eleven er aktiv eller passiv tilstede i timen (Liljedahl, 2020). Dette ved at når elever sitter har de en passiv rolle og de kan lettere sone ut eller miste fokus. Når elevene står eller beveger seg i rommet vil de mer naturlig være aktive både fysisk og kognitivt. Å stå kontra å sitte krever en mer aktiv bruk av kjernemuskulaturen og øker blodgjennomstrømningen. Fra et psykologisk perspektiv er det å sitte ved et skrivebord sterkt forbundet med direkte instruksjon, passiv læring og ikke-tenkende atferd. Denne assosiasjonen er ikke bare innebygd i skolens institusjonelle normer, men er også en del av den levde opplevelsen til elever så unge som på klassetrinn 2 og 3 (Liljedahl, 2020, p. 104).

Hvordan oppgaven gis påpeker Liljedahl (2020) at påvirker elevens utbytte av arbeidet. Han så i sine funn at elevene kom raskere i gang med å jobbe med selve matematikken når oppgavene ble gitt muntlig, mens når de ble gitt skriftlig brukte eleven lang tid på å lese, avkode og diskutere hva oppgaven spurte etter. Det ble også stilt mange flere spørsmål til lærer som da enkelte ganger valgte å bryte opp hele klassen for å gå gjennom oppgaven felles. Med muntlig menes ikke at oppgaven bare ble sagt muntlig, men at symboler, tall og relevante figurer ble skrevet på vertikale tavler mens læreren introduserte oppgavene. Dette skiller seg fra skriftlige oppgaver ettersom om en elev kom sent inn i klasserommet, og så på tavlen ville han eller hun ikke forstått oppgaven, slik de kunne ha gjort med en skriftlig gitt oppgave.

Liljedahl (2020) kom frem til at det ikke var noen kontekst der det å gi en oppgave verbalt førte til at elevene presterte dårligere enn å gi den som tekst – enten på en tavle, på et regneark eller i en lærebok/arbeidsbok (Liljedahl, 2020, p. 110). I tillegg nevner Liljedahl (2020) at det å gi oppgavene muntlig også skapte færre spørsmål. Likevel vil det alltid være noen spørsmål knyttet til oppgavejobbing i matematikk. Liljedahl (2020) skiller her mellom det han kaller *proximity questions*, *stop thinking questions*, *keep thinking questions*. Førstnevnte er en kombinasjon av *stop-* og *keep*

*thinking* spørsmål da dette er spørsmål eleven stiller kun fordi læreren er i nærheten eller går forbi. *Stop-thinking* spørsmål definerer Liljedahl (2020) som spørsmål elevene stiller med intensjon om å få et konkret svar så eleven kan stoppe å tenke selv. Et eksempel er «må vi lære dette?». Du som lærer bør la være å besvare slike spørsmål, men heller svare eleven med et nytt spørsmål eller et smil og gå videre, dette gjelder også for *proximity* spørsmål. Dermed blir du ikke stående å påvirke elevenes tenkning negativt i arbeidet. Liljedahl (2020) oppfordrer til å kun besvare *keep-thinking* spørsmål. Dette er spørsmål fra elever som ønsker å jobbe videre, men trenger et hint, nye utfordringer, eller gjerne utvidelse av oppgaven. Et eksempel på dette kan være «Kan vi få neste spørsmål?» Til slutt oppfordrer Liljedahl (2020) også at læreren skal snakke med elevene om de ulike spørsmålene og hvordan læreren besvarer de i etterkant etter at praksisen er gjennomført. Dette for å bevisstgjøre og forklare elevene om hvorfor du som lærer har endret atferden din i klasserommet og latt være å besvare enkelte spørsmål (Liljedahl, 2020).

## 4. Metode

I dette studiet har jeg sett på hva som karakteriserer lærers undervisningspraksis og bruk av oppgaver i homogene grupper på lavt, middel og høyt nivå i matematikk i grunnskolen. For å få innsikt og kunne samle inn data på dette området observerte jeg 9 ulike undervisningsøkter på ulike trinn i klasser med ulike nivågrupper. I dette kapittelet vil jeg redegjøre for mine metodiske valg ved å først se på valg av metode, observasjon, utvalg og gjennomføring av observasjon. Jeg vil også ta for meg oppgavens reliabilitet, validitet og generaliserbarhet, for så å legge frem etiske hensyn ved datainnsamlingen og valg av analysetilnærmingen av dataen.

### 4.1 Metodisk tilnærming

Det blir brukt ulike metoder i ulike studier ut fra hvilke fenomen enn ønsker å undersøke (Grønmo, 2004, p. 27). Strauss og Corbin (2015) definerer metode som: "A set of procedures and techniques for gathering and analyzing data" (Corbin & Strauss, 2015), og det er vanlig å skille mellom kvalitativ og kvantitativ metode.

I dette kvalitative studiet ønsket jeg å finne ut av om det ble gjort forskjeller fra læreren sin side i matematikkundervisningen som ble gitt i nivådelte homogene grupper i grunnskolen. For å få mest mulig og gunstig data for å kunne besvare dette kom jeg frem til at observasjon var den mest egnet metoden. Dermed var den kvalitative metoden *observasjon* den mest gunstige metoden til å kunne samle inn data for å besvare masteravhandlingens forskningsspørsmål:

*Er det forskjell på oppgavene og hvordan læreren introduserer oppgavene i matematikkundervisningen som blir gitt til grupper på lav, middels og høyt nivå i matematikk på barneskolen?*

## 4.2 Kvalitativ metode og observasjon

### 4.2.1 Kvalitativ metode

Kvalitativ metode går ut på å standardisere informasjonen og dataene i studien. Postholm og Jacobsen (2018) trekker frem observasjoner, intervju og analyse av dokumenter som helt sentralt for datainnsamlingsmetoder. Han bruker disse begrepene; erfarer, spørring og gjennomsyn (Postholm et al., 2018, p. 130). Løkken og Søbstad (2013) omtaler kvalitativt metodetilnærming i forskning som nærhet til det du forsker på, samt at subjektivitet er en kilde til kunnskap ved å studere et fenomen i dybden (Søbstad & Løkken, 2013). Postholm og Jacobsen (2018) beskriver den kvalitative metoden som innsamlet data som «*først og fremst i form av ord som er rettet mot å beskrive og forstå menneskers handlinger og meningsskapning i deres naturlige kontekst*» (Postholm et al., 2018, p. 113).

Schwandt (2003) erkjenner at som forsker i kvalitativ metode kan ikke mennesker og handlinger betraktes fra «utsiden», altså at en som forsker ikke kan fri seg fra sine kognitive og normative forutsetninger som sosialt menneske (Schwandt, 2003). Schwandt (2003) har ingen klar mening om forskerens objektivitet, men viser til Collingwoods argumentasjon om at det ikke er mulig å bryte ut av sin kontekst for å plassere seg selv inn i forskningsobjektene kontekst for å kunne reprodusere aktørens mening eller intensjon (Schwandt, 2003). Dermed for å kompensere for dette vektlegger Schwandt (2003) teoretisering. Han forklare det som viktigheten av teorier om menneskelige handlinger også bør inngår som en integrert del av den kvalitative undersøkelsen (Kvarv & Kvarv, 2021, p. 154).

### 4.2.2 Observasjon

I mitt studium har jeg valgt å bruke observasjon som metode for innsamling av forskningsdata da jeg kom frem til at den var den mest gunstige metoden for å samle relevant data til mitt forskningsprosjekt. Om vi skal si det enkelt, kan man tenke seg at vi med observasjon studerer det folk gjør (Tjora, 2012, p. 38). Observasjon i dagliglivet er oftest overfladisk og tilfeldig, mens for de som utdanner seg til å jobbe med mennesker, slik som lærere, er observasjon et av de viktigste virkemidlene til å utføre yrket (Dalland & Keeping, 2020, p. 100). Dalland (2020) omtaler observasjon som metode som en videreutvikling av hvordan vi observerer i det daglige (Dalland & Keeping, 2020). Største forskjellen er at en skjerper alle sansene, ikke bare synet, og systematisk innsamler data

gjennom observasjon. Enten dette skjer i praksisstudier, større oppgaver, til bruk i daglig arbeid eller til et forskningsprosjekt som i dette tilfellet er hensikten (Dalland & Keeping, 2020, p. 101).

Patton (1980) sier at observasjon varer til jobben er gjort (Patton, 2002, p. 135). Løkke og Søbstad (2013) presenterer en rekke ulike observasjonstilnærminger som kan vare over flere år eller bare i noen sekunder, ut fra kriteriene en setter for observasjonsstudiet. Dette kan være alt fra enkeltobservasjon i et avgrenset tidsrom eller om enn gjennomfører mange observasjoner over en lengre periode, eller en kombinasjon av begge. Det er målet med observasjonen som bestemmer hvilken variant av observasjon en skal velge (Løkken Søbstad s.48-49). I mitt studium er observasjonstiden en skoletime, altså fra elevene kommer inn i klasserommet til elevene går ut etter matematikktimen.

Dalland (2020) påpeker at ved bruk av observasjon som metode er det viktig at en i forkant har avklart at observasjon er den best egnet metoden for innsamling av data for å besvare problemstillingen, og at en ikke bare har det med for å ha det med (Dalland & Keeping, 2020, p. 102). Dette fordi ved observasjon av mennesker følger det strenge retningslinjer for hvordan en som forsker skal gå frem for å ivareta sine informanternes rettigheter og velvære før, under og etter forskningsprosjektet. Derfor er det viktig at du i planleggingsfasen tenker gjennom hvordan det selv er å bli observert, og at du er bevisst de etiske retningslinjene. Jeg har derfor i forkant av observasjonene sendt inn og fått godkjent forskningsprosjektet til NSD som kan finnes under vedlegg A. De etiske retningslinjene og hvordan de etiske sidene ved studien blir tatt hensyn til blir representert senere under delkapittelet etikk.

I rollen som observatør skal vi påvirke situasjonene minst mulig (Dalland & Keeping, 2020, p. 102). Det er flere ulike typer observatørroller. Gold (1958) har gruppert observasjonsrollen i naturalistiske settinger inn i fire ulike roller fra fullstendig observatør, deltakende som observatør, observatør som deltaker til fullstendig deltaker (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 68; Gold, 1958; Postholm et al., 2018, p. 115). Graden av hvor deltakende du som forsker er i situasjonen som skal observeres og samles data fra avgjør hvilken av Gold (1958) sine fire ulike observatørroller du tiltar i studien (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 68; Postholm et al., 2018, p. 115).

Observerende deltaker eller observatør definerer Postholm og Jacobsen (2018) som en observatør som ikke deltar i aktiviteten som observeres. Som observatør har du rollen som forsker i klasserommet og kan svare vennlig på spørsmål fra elever om hvem de er og hva de gjør, men ikke spørsmål som har med undervisningen å gjøre. Disse henviser du til lærer da du som forsker ikke er en del av prosessen som observeres når du har rollen som observerende deltaker (Gold, 1958; Postholm et al., 2018, p. 115).

I studiet hadde jeg som forsker en rolle som observerende deltaker. Som observerende deltaker vil det kunne være gunstig å ha en åpen observasjon (Dalland & Keeping, 2020, pp. 105-106). I denne observasjonsrollen er informantene klar over at du som forsker er til stede som person. Dette vil være gunstig ved observasjoner i klasserom eller skoler hvor elevene er svært beviste hvem som er til stede i deres klasserom og skolehverdag. Dalland (2020) omtaler kvalitativ åpen observasjon som at en som forsker stiller seg åpen overfor feltet og ønsker et fullstendig bilde av det som skal studeres (Dalland & Keeping, 2020). Dette ved å se på forholdene mellom individ og omgivelser, finne grunner til at mennesker handler som de gjør og hvilken hensikt de har med det (Dalland & Keeping, 2020, pp. 105-106; Søbstad & Løkken, 2013, p. 32). Det er viktig at en forblir forsker gjennom hele forskningsprosessen, selv om graden av deltakelse kan variere (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 68; Postholm et al., 2018). Objektivitet og kun notere hva en ser og hører i observasjonsdelen er avgjørende for dataens gyldighet.

I planleggingen av observasjon må en ta mange viktige overveielser og beslutninger som blant annet å velge observasjonssituasjon, definere handlingene som skal observeres, velge observasjonsmåte, tidsrammen og observatørposisjon (Dalland & Keeping, 2020, p. 111). Dette må være på plass før en kan gå i gang med selve innhenting av data gjennom observasjon. Gjennomføring av observasjon kommer vi nærmere innpå om litt under delkapittelet 4.5 *Planleggings og gjennomføring av observasjon*.

Dalland (2020) skiller videre mellom ustrukturert og strukturert observasjon hvor førstnevnte oftest brukes til å bli kjent i nytt miljø. Derimot sistnevnte strukturert observasjon krever en mer detaljert planlegging hvor en er bevist hva en ønsker å fokusere på og kunne samle inn data om (Dalland & Keeping, 2020, p. 111). Ved å utforme og ta i bruk et strukturert eller halvt strukturert observasjonsskjema gjør en jobb lettere for deg selv som forsker for å sikre at du observerer hendelser av interesse.

#### 4.2.2.1 Observasjonsskjema

Christoffersen og Johannessen (2012) presenterer ulike måter å dokumentere observasjoner på, men legger vekt på at ved strukturert observasjon brukes ofte observasjonsskjema (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 70). Dalland (2020) vektlegger i tillegg at de strukturerte observasjonsskjemaene må være forankret i forskerens beviste valg av ; valg av observasjonsstasjon, tema, hva skal observeres, valg av observasjonsmåte, tidsramma, observasjon posisjon, rammene rundt situasjon (Dalland & Keeping, 2020, pp. 110-111).

Christoffersen og Johannessen (2012) beskriver et observasjonsskjema som et skjema som starter som en illustrasjon av den settingen som skal observeres hvor informasjonen kategoriseres, da ofte i predefinert bolker. Handlingene som skal observeres er definerte som symbol, slik at forskere i stedet for å måtte skrive hele setninger raskt og greit kan følge en person i settingen og samtidig notere hva som skjer (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 70). På denne måten er det lettere å få med seg flere relevante observasjoner ved at en ikke trenger å bruke lang tid på å dokumentere en observasjon. Den registrerte dataen i strukturerte skjemaer og observasjonsskjemaene kan fint gjøres på bærbare datamaskiner, papir eller ved bruk av video. Videoopptak kan gjøres profesjonelt, men kan virke skremmende og hemmende på informantenes vilje eller evne til å gi informasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 71).

En annen måte å dokumentere observasjon på er Postholm og Jacobsen (2018) observasjonsnotat. Et observasjonsnotat blir ofte skrevet på ark eller i en observasjonsbok som kan deles i to kolonner. Dette kaller Postholm og Jacobsen (2018) et tokolonnenotat. Postholm og Jacobsen (2018) omtaler venstre siden som delen hvor en noterer beskrivelsen av det som observeres (Postholm et al., 2018). Det er problemstillingen og forskningsspørsmålene som er rammene for observasjonen. I enkeltobservasjoner kan derimot forskeren selv bestemme seg for et smalt fokus som observasjonen rettes mot innenfor den overordnende rammen. Det er viktig at forskeren er bevisst sin egen subjektive påvirkning og hvordan forskerens tidligere erfaringer og kunnskap på feltet påvirker observasjonene. Derfor vil observasjonene i venstre kolonne aldri være objektiv eller verdinøytral (Postholm et al., 2018, p. 128). Postholm og Jacobsen (2018) forklarer så at på høyre kolonne kan forskeren skrive ned foreløpige analyser og tolkninger, samt spørsmål som dukker opp under observasjonen (Postholm et al., 2018, p. 129).

#### 4.2.2.2 Feilkilder

Uansett hvor godt forberedt enn er i forkant av et kvalitativt forskningsstudiet vil en ikke kunne eliminere alle feilkilder (Dalland & Keeping, 2020, p. 109). Dalland (2020) vektlegger at du selv i observatørrollen er den viktigste feilkilden, da vi som mennesker ikke er et nøytralt registreringsapparat. Alt vi opplever farges av våre erfaringer og det er derfor veldig viktig å ha fokus på kun å registrere det vi ser og hører (Dalland & Keeping, 2020, p. 109).

Løkken og Søbstad (2013) ramser opp ni ulike feilkilder ved observasjon hvor et av dem er «forstyrrelser og tilfeldigheter under selve observasjonen» og omtaler de ulike forstyrrelsene som kan oppstå slik at observasjonene nærmest kan bli verdiløse (Søbstad & Løkken, 2013, pp. 60-61).



Dette fordi du som forsker kan bli avbrutt, ha fokus på feil hendelse eller andre årsaker til at observasjonen blir verdiløs.

### 4.3 Forskningsdesign

I gjennomføringen av forskningsprosjekter er det flere viktige valg som må tas, som valg om hva det er som skal undersøkes, hvem det er som skal undersøkes, og hvordan denne undersøkelsen skal gjennomføres. Innen forskning blir dette beskrevet som forskningsdesign og favner om alt som knyttes til undersøkelsen du gjennomfører (Johannessen et al., 2016).

Case-studier er populære inne kvalitative studier, men et case studiet er ikke nødvendigvis kvalitativt (Kvarv & Kvarv, 2021, p. 123). Det brukes mye innenfor utdanningsforskning (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 110). Felles har case studier at de kan være stor, liten, kompleks eller enkel, og at de kan omhandle alt fra et individ til flere kommuner (Kvarv & Kvarv, 2021, p. 123). Det som karakteriserer og avgjør om det er et kvalitative casestudier er utvelgingen av caser. Case studier er studie av en enhet eller det spesifikke som også blir kalt eksempelstudier (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 109; Kvarv & Kvarv, 2021).

Et komparativ casestudiet er et case studiet hvor det er flere caser som studeres og sammenlignes (Postholm et al., 2018, p. 68). Yin (2018) omtaler hensikten med komparative casestudier at det er med på å utvide kunnskapen til flere kontekster (Yin & Yin, 2018). Postholm og Jacobsen (2018) advarer derimot mot komparative casestudier sine svake sider, da studiets bredde vil stå i konflikt med dybde og det er begrenset med tid og ressurser (Postholm et al., 2018). Christoffersen og Johannessen (2012) nevner tid og sted som avgrensende faktorer uten å stille seg negativt til dataens tids-, sted og ressurs-avgrensninger (Christoffersen & Johannessen, 2012, p. 110). Dermed vil komparative casestudier kunne ha et smalere fokus enn det som ofte er tilfellet i enkeltcase studier hvor i større grad går dypere inn i en enkelt case (Postholm et al., 2018). Komparative case studier er likevel godt egnet mot å kunne forklare noe (Postholm et al., 2018, p. 68; Yin & Yin, 2018). Når en sammenlikner to fenomener kan det sjelden eller aldri oppnås full sammenlignbarhet mellom sosiale fenomener eller enheter, men det eksisterer noen tilstrekkelige betingelser til at to eller flere fenomener er sammenliknbare (Kvarv & Kvarv, 2021, p. 123). Dette ved at de har noen fellesfaktorer eller har noe til felles.

Postholm og Jacobsen (2018) har to ulike tilnærminger til å forklare bruken av casestudier. Det ene kan kalles en variabelbasert tilnærming hvor hvert variabel i seg selv kan stå for forklaringen av funnene. Det andre er konfiguratv forståelse (Postholm et al., 2018).

Postholm og Jacobsen (2018) omtaler konfiguratv forståelse og tolkning av dataen som at fokuset er på hvordan flere forhold sammen skaper et spesielt resultat. Det er ikke en faktor som skaper resultat, men et komplekst samspill mellom faktorene (Postholm et al., 2018, p. 70). En liknende studie er gjort av Goldberg og Gallimore (1991) hvor de så på førsteklasingenes læring av å lese og forstå tekst. De innførte et spesielt pedagogisk opplegg, men konkluderte med at det ikke var opplegget i seg selv som medvirket til en positiv effekt, men også at de startet tidligere å lese og at familie og hjem ble involvert (Goldenberg & Gallimore, 1991, p. 11).

#### 4.4 Utvalg og rekrutering av informanter

I utvelgelsen av informanter ønsket jeg lærere som underviste i en klasse eller på et trinn i 1-7 klasse og som underviste i nivådelte grupper i matematikk. Læreren trengte ikke å ha noen spesifisert utdanning eller forkunnskaper, men måtte undervise i nivådelte grupper i matematikk. Ved oppstart hadde jeg en god plan og et ønske om å få gjennomført tre observasjoner ved tre ulike skoler i tre ulike fylker. Dette viste seg vanskelig å få gjennomført etter flere avlysninger grunnet sykdom ved de enkelte skolene i to av fylkene. Løsningen ble da å gjennomføre alle tre observasjonene ved samme skole på tre ulike trinn. Dette da denne skolen praktiserer nivådelte grupper i matematikk på flere trinn og skolen lå geografisk gunstig til for å kunne tilpasse seg skolens tidsplan. Jeg fikk kontaktinformasjon til klasseleder ved 3, 4 og 5 trinn fra resepsjon ved gjeldende skole og tok kontakt med de aktuelle lærerne på telefon. I disse samtalene ble det informert om at jeg ønsket å forske på lærerens bruk av oppgaver og metode i undervisning av nivådelte grupper i matematikk, samt at læreren i liten eller ingen grad trengte å legge til rette eller forberede noe i forkant av min observasjon. Det ble også informert om at de måtte skrive under på et samtykke skjema for deltakelse og at data kun vil bli brukt i sammenheng med dette masterprosjektet. De ble i tillegg gitt observasjonsguiden og infoskriv om forskningsprosjektet i forkant av observasjonen.

## 4.5 Planlegging og gjennomføring av observasjon

### 4.5.1 Pilotobservasjon

I forkant av datainnsamlingen gjennomførte jeg en pilot observasjon. Her erfarte jeg at det kan lønne seg å holde seg til en type observasjon om gangen. Dette da planen var å gjennomføre en åpent strukturert observasjon med forankring i et observasjonsskjema i tillegg til det Løkken og Søbstad (2013) omtaler som oversiktobservasjon (Søbstad & Løkken, 2013).

Oversiktobservasjon eller tidsbruksstudier observerer ulik atferd på ulike tidspunkt. I forkant av observasjonen har en utarbeidet et ferdiglaget skjema med inndelte kategorier med fokus på et utvalg av hendelser. Denne utvelgelsen gjøres i forkant. Periodene kommer i faste mellomrom, som for eksempel på 5 minutter, hvor en registrerer den interessante aktiviteten i bolker på 5 minutter med repetisjon av minuttbolkene og observerbare aktiviteten. Denne metoden blir også omtalt som minuttobservasjon (Søbstad & Løkken, 2013, p. 52).

Etter gjennomføringen av pilotobservasjonen opplevde jeg at jeg som enkeltperson ikke hadde kapasitet til å kunne gjennomføre både det åpne strukturerte observasjonsskjemaet og det lukkede oversiktobservasjonen til Løkken og Søbstad (2013) (Søbstad & Løkken, 2013).

Observasjonsregisteringen i oversiktobservasjonsskjemaet ble halvferdige da det var vanskelig å skulle registrere gjentatte hendelser i de ulike minuttbolkene i oversiktobservasjonen samtidig som jeg fortløpende skrev ned den åpne observasjonen i observasjonsloggen.

For å skulle kunne gjennomføre begge planlagte observasjonsmetodene måtte jeg ha hatt med meg en samarbeidspartner eller hjelper til å gjennomføre datainnsamlingene. Dette var noe jeg ikke hadde tilgang på slik at valget om å holde seg til en observasjon metode ble lett. Dette for å sikre observasjonsdataens reliabilitet.

### 4.5.2 Gjennomføring av observasjoner

Observasjonene ble gjennomført som åpent strukturert observasjon med forankring i et strukturert observasjonsskjema mens selve observasjonene ble skrevet ned i et tokolonnenotat. I forkant av observasjonene hadde jeg utarbeidet en rekke punkter i et strukturert observasjonsskjema som jeg tok utgangspunktet i når jeg observerte undervisningen. Ved at jeg hadde et strukturert observasjonsskjema som jeg kunne ta utgangspunktet i, gjorde det lettere å observere relevant data.

Dette ved at jeg skrev ned selve observasjonene i høyre kolonne på tokolonnenotatet, mens at jeg kunne markere kort i venstre kolonne underveis for hvilke at punktene i observasjonsskjemaet det ville komme under. Dermed kunne jeg ha fokus på hva som skjedde i klasserommet samtidig som jeg kunne notere observasjonene fortløpende og gjøre analyseprosessen lettere ved at jeg fortløpende kunne legge igjen relevant notater til meg selv gjennom «koder».

Når jeg la fra meg Løkken og Søbstad (2013) sin minuttobservasjon og kun tok i bruk deres tokolonnenotatet med utgangspunkt i det strukturerte observasjonsskjema ble rollen som forsker og observatør bedre ved at dataen som ble registrert ble bedre, mer relevant og utfyllende. Dette la grunnlaget for hvordan jeg videre har gjennomført observasjonene og innsamling av dataen til oppgaven.

Når jeg startet på forskningsprosjektet, var jeg usikker på hvor mange informanter en burde ha med for å kunne samle inn nok data. Christoffersen og Johannessen (2012) peker på at det er vanlig å samle inn data helt til man når en metning, der du ikke opplever å få tilført noen ny og vesentlig informasjon (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette metningspunktet syntes jeg var strevsomt å avgjøre i forkant av gjennomføringen av observasjonene, så jeg bestemte meg for at jeg minst skulle ha tre observasjoner ved tre ulike klasser. Dette utgjorde til sammen ni observasjoner. I etterkant når jeg begynte å analysere den innsamlede dataen opplevde jeg ikke noen store mangler på relevant data. Jeg innså også at relevansen av å nå et konkret metningspunkt i denne forskningen heller ikke er like stor da en ikke skal generalisere og finne en gitt sannhet. Forskningsprosjektet mitt går ut på å skulle belyse noen sentrale temaer og tendenser innenfor valg av metode og oppgaver brukt i nivådelt undervisning i matematikk, men det er viktig å nevne at ved å ha observert større grafiske forskjeller og andre aldre kunne observasjonsdataen funnet andre detaljer og fått en større generaliserbarhet.

Observasjonene ble gjort over en periode på to måneder og det var først etter den tredje og siste observasjonen i slutten av januar at arbeidet med å bearbeide og analysere den innsamlede dataen kunne starte. Fra første observasjon og frem til forskningsprosjektet er ferdigstilt ble alt av observasjonsnotater oppbevart i et låst skap. Den innsamlede dataen, analysen og resultatene ble også på lik linje med forskningsprosjektet oppbevart på en lukket og passord beskyttet fil av det som ble gjort om til digitalt. Eneste som har sett på og jobbet med dataen direkte er jeg som forsker og min veileder fra Høyskolen i Innlandet. Selve analysen og resultatene bli utdypet under gjeldende avsnitt senere.

## 4.6 Reliabilitet, validitet og generaliserbarhet

### 4.6.1 Validitet

Et sentralt spørsmål ved kvalitative intervju er i hvilken grad det som blir representert er relevant for forskningen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Relevans blir i forskningslitteratur og i dette prosjektet omtalt som validitet. Dette handler om at undersøkelsen og de innhentede dataene har samsvar med hverandre. Fangen (2010) understreker dette ved at validitet først og fremst handler om hvorvidt datamaterialet virkelig kartlegger det man forsker på (Fangen, 2010).

Generelt innen forskning skiller vi mellom indre og ytre validitet, der det ytre spekteret beskriver om forskningen kan generaliseres. Dette vil jeg komme tilbake til i kapittelet 4.6.3 generaliserbarhet. Den indre validiteten beskriver i hvilken grad resultatene er gyldige for det som er undersøkt, i dette tilfelle nivådeling i matematikkfaget. Forskeren kan gjøre dataene gyldige ved at valgene man har tatt underveis i prosjektet blir beskrevet på en grundig og forståelig måte. Dette er blitt gjort gjentagende i ulike deler av oppgaven, men blir spesielt nevnt under delkapittelet 4.5 *Planlegging og gjennomføring av observasjon*, hvor valgene og prosessen med å innhente data gjennom observasjon blir spesifisert. Den indre validiteten vil også handle om å sjekke for mulige feilkilder (Kvale et al., 2015). For å sikre at dataen i noe grad er valid er det flere steder i oppgaven nevnt mulige feilkilder, men hovedsakelig blir disse nevnt avslutningsvis under delkapittelet 7.2 *Feilkilder og svakheter med oppgaven*. Noe av det som kommer frem som svakheter med oppgaven er at dataen som er samlet inn er gjort innenfor et relativt lite geografisk område. I tillegg er en del av dataen som er vist i figur 9 har blitt analysert etter antall oppgaver løst individuelt eller i grupper per undervisningstime og ikke andelen i tidsbruk, samt at noen av kildene knyttet til nivådeling er i noe grad generell og ikke spesifikt knyttet til matematikk. Dersom en påstand overlever flere runder med falsifisering, vil kunnskapen kunne være mer troverdig og dersom min oppgave senere blir utdypet med annen relevant forskning eller lignende oppgaver vil den bli mer troverdig dersom disse funnene støtter mine funn og oppgave. Ved at oppgaven redegjør for analyseringsprosessen og formidler hvordan konklusjonen blir til kan oppgaven gis en større gyldighet (Thagaard, 2018).

#### 4.6.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om datamaterialets pålitelighet og troverdighet (Kvale et al., 2015).

Datamaterialet vil være pålitelig dersom det er holdbart til tross for at informantene, forskeren og andre faktorer ikke nødvendigvis er de samme gjennom hele forskningsprosessen. Forskningens pålitelighet blir påvirket av sentrale variabler som konsist mellom ulike observasjoner, nøyaktighet i prosessen, datainnsamlingen samt bearbeiding og analyse av data (Christoffersen & Johannessen, 2012). Dette er sentrale spørsmål om hvorvidt studien kan reprodusere omtrent det samme resultat om igjen og vil i dette tilfellet kunne stilles spørsmål ved. Dette fordi alt av innsamling av data og analysen av disse er gjort av samme person, og observasjonene er gjort innenfor et lite geografisk område. Hadde en gjennomført samme forskningsprosjekt innenfor et større geografisk område med flere forskere er sannsynligheten liten for at studiet ville reprodusere omtrent det samme resultatet. Likevel er det vært en konsis ramme rundt innsamlingen av datamaterialet og analysen av observasjonene som er med på å styrke oppgavens reliabilitet.

#### 4.6.3 Generaliserbarhet

I hvilken grad forskningsresultatene er generaliserbare står for hvordan mitt arbeid og mine funn kan overføres til andre kontekster. For å kunne avgjøre dette må en først avgjøre hvor sterk validitet og reliabilitet oppgaven har (Kvale et al., 2015). Kvale og Brinkmann (2009) knytter dette hovedsakelig til intervjuundersøkelser, men er også gjeldende for observasjon. Dette da en som forsker tolker det en observerer ute fra sine egne erfaringer og om funnene da er generaliserbare med andre funn avhenger av oppgavens validitet og reliabilitet. Oppgaven er generaliserbar i noe grad da oppgavens validitet er god, men at oppgavens reliabilitet er noe svakere. Oppgavens funn vil ved enkelte tilfeller brukes til sammenligning med andre oppgaver eller forskning innenfor tematikken nivådeling. Mest relevant ville da vært annen forskning som ser på noen av de samme faktorene innenfor nivådelt undervisning i homogene grupper innenfor et lite geografisk område.

## 4.7 Etikk og samtykke

Kvalitative forskningsstudier krever spesielle etiske krav som ifølge Kvale og Brinkmann (2009) ikke bare er gjeldende i feltarbeidet, men gjennom hele forskningsprosessen (Kvale et al., 2015). Et sentralt forskningsetisk prinsipp er ifølge Christoffersen og Johannessen (2012), Kvale og Brinkmann (2009) Løkken og Søbstad (2013) med flere er at deltakelse skal være frivillig og at enn som deltaker og informant ikke skal presses til å delta (Christoffersen & Johannessen, 2012; Kvale et al., 2015; Søbstad & Løkken, 2013). Det er viktig at du som forsker er helt sikker på at deltakelsen er frivillig.

I kvalitative undersøkelser skal dataen anonymiseres (Løkken og Søbstad (2013)) og det er krav om at informantene gir samtykke til deltakelse.

Postholm og Jacobsen (2018) omtaler informert samtykke som at informantene er informerte om at det er frivillig deltakelse basert på at informantene er innforstått alle studiens farer og gevinster som en slik deltakelse kan medføre (Bogdan & Biklen, 2007; Kvale et al., 2015; Postholm et al., 2018). Christoffersen og Johannessen (2012) påpeker at når forskningsprosjektet inkluderer bruk av informanter krever personopplysningsloven samtykke. Samtykke skal være en frivillig, uttrykkelig og informert erklæring informanten godtar slik at en som forsker kan bruke opplysningene som samles inn gjennom forskningsprosjektet. Samtykke kan bli gitt muntlig, skriftlig, elektronisk eller på papir og inkluderer at informanten er informert om nødvendige opplysninger om undersøkelsen. Det skal komme frem at informanten samtykker, hva den samtykker til og hvem forsker samtykket gjelder for. Som behandlingsansvarlig av dataen enn samler inn skal en kunne sannsynliggjøre at samtykk er gitt, noe som gjør skriftlig samtykke mest ideelt (Christoffersen & Johannessen, 2012, pp. 45-46).

For å sikre samtykke og de etiske retningslinjene har prosjektet blitt godkjent av NSD. I tillegg er alle informanter informert skriftlig og muntlig i forkant av observasjonen, samt skrevet under og gitt deres samtykke til deltagelse i forskningsprosjektet. Godkjenningen fra NSD ligger vedlagt under vedlegg A.

## 4.8 Valg av analyse – steg for steg

Jeg brukte lang tid på å finne ut hvordan jeg på best mulig måte kunne analysere observasjonsdataene mine og kom til slutt frem til at en tematisk analyse ville være det mest gunstige i mitt forskningsprosjekt. Tematisk analyse er en oppskrift på hvordan en kan lete i den innsamlede dataen sin for å finne det interessante (Johannessen & Rafoss, 2020, p. 304).

For å organisere og analysere de ulike observasjonene valgte jeg å ta i bruk Johannessen og Rafoss (2020) gjengitt av Virginia Braun og Victoria Clarke (2006) sin tilnærming til tematisk analyse av observasjonsdataene (Clarke & Braun, 2006; Johannessen & Rafoss, 2020). Johannessen og Rafoss (2020) sin tematiske analyse består av fire steg eller faser:

1. *forberedelse* (der du skaffer og får oversikt over data)
2. *koding* (der du fremhever og setter ord på viktige poeng i dataen)
3. *kategorisering* (der du kategoriserer de kodede dataene dine i mer generelle temaer)
4. *rapportering* (der du rapporterer temaene og deres innhold)

Disse fire fasene eller stegene er ikke klare faste steg i analyseprosessen da dette er en prosess hvor en beveger seg frem og tilbake mellom stegene, og det kan være vanskelig å se klare skiller mellom hvor et steg slutter og neste begynner (Johannessen & Rafoss, 2020). Fase 1 som forberedelse leste jeg gjennom alt av observasjoner og fikk en liten pekepinn på at dataene jeg hadde fått kunne brukes. Dette slik Johannessen og Rafoss (2020) nevner under det de omtaler som fase 1. I

Johannessen og Rafoss (2020) fase 2 koding, som de definerer som at koding handler om å fremheve og sette ord på viktige poenger i dataene våre, var det naturlig for meg å kode observasjonsnotatene etter spørsmålene fra observasjonsguiden (Johannessen & Rafoss, 2020). Her ble da spørsmålene i observasjonsguiden nummerert for så å kode de rene observasjonsnotatene ut fra samme koder. Dette gjorde videre analysearbeid og nye kodinger av materialet lettere da en til en viss grad fikk en liten oversikt av hvilke og hvor mye enkelte tematikker gikk igjen i datamaterialet.

Videre i fase 3 kategorisering tok jeg på nytt utgangspunktet i observasjonsguiden, men denne gangen også i kombinasjon med forskningsspørsmålene. Dette ved å lage færre kategorier, men mer overordnede temaer som kunne belyse forskningsspørsmålene. Dette er hva Johannessen og Rafoss (2020) ville kalt analysens temaer (Johannessen & Rafoss, 2020, p. 295). Disse utvalgte kategoriene eller temaene er og blir funn i analysen og det er disse som vil bli presentert nærmere under resultatkapittelet.

I steg 4 bruker Johannessen og Rafoss (2020) begrepet rapportering i stedet for skriving, men presiserer at steg 4 er der en skriver ned temaene. Steg 3 og 4 overlapper dermed i stor grad slik som at Johannessen og Rafoss (2020) påpeker at enn som forsker vil oppdage at enkelte temaer kommer



til kort, og en vil sannsynligvis også oppdage nye og spennende sammenhenger i dataene (Johannessen & Rafoss, 2020, p. 301).

Det er tilnærmingen til Johannessen og Rafoss (2020) jeg har tatt i bruk for å gjennomføre den tematiske analyseprosessen med å analysere observasjonsdataene som videre vil bli presenter under kapitlene resultater og i kapittelet analyse da knyttet opp mot teori.

## 5 Resultater

I dette delkapittelet vil jeg se på de ulike resultatene og funnene som observasjonene resulterte i. Først vil jeg se på resultatene som er relevant for å besvare det første forskningsspørsmålet, nemlig:

*Hvilke oppgaver som blir brukt på ulike nivå i matematikkundervisningen?*

For å gjøre dette vil jeg i hovedsak se på oppgaver, type oppgaver, forskjell på oppgavene mellom nivå og oppgaver løst individuelt eller i grupper.

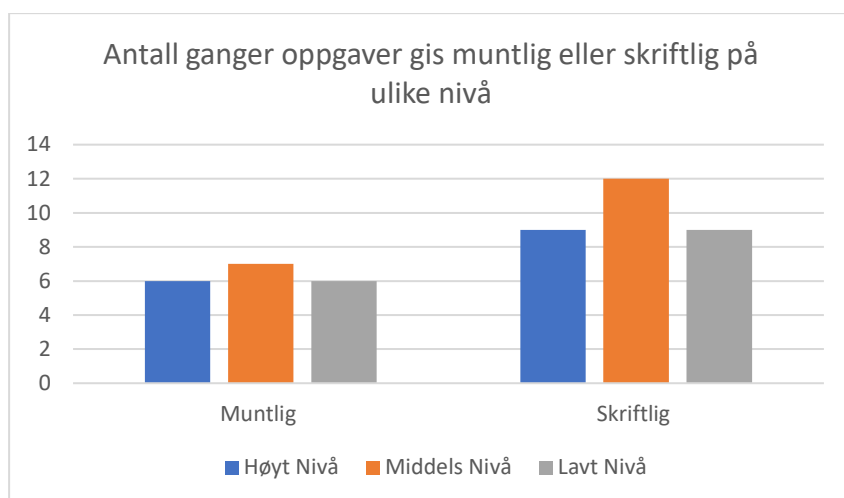
Videre vil jeg legge frem relevante funn for å kunne besvare forskningsspørsmål nummer to,

*Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå?*

Dette ved å ta for meg funnene knyttet til hvordan læreren presenterer muntlige oppgaver, hvordan læreren bruker skriftlig oppgaver, oppstart av timen, læreres tilbakemelding og spørsmålene som blir stilt og besvart.

### 5.1 Oppgaver

I oppgaven ønsket jeg å finne ut av i hvilken grad oppgavene ble gitt muntlig eller skriftlig. Som du kan se i diagrammet i figur 4 er det en betraktelig overvekt av antall oppgaver som gis skriftlig til elevene. Diagrammet viser kun oppgavene som i seg selv ble gitt muntlig eller skriftlig, de inkluderer ikke oppgavene som ble gitt som en kombinasjon. Grunnen til at en kombinasjon av både muntlig og skriftlig oppgave ikke ble tatt med er da både de muntlige og de skriftlige oppgavene etter en kort periode ble kombinert i noe grad. Tabellen viser altså om oppgavene ble startet å jobbe med enten muntlig eller skriftlig. Det var kun et tilfelle hvor oppgavene ble løst kun ved muntlig arbeid og det var på høyt nivå. Ser en på forskjellen mellom antall oppgaver som gis muntlig eller skriftlig på hvert nivå separert er variasjonsmengden relativ lik. Det er altså en tilnærmet lik bruk av antall muntlig oppgaver på alle nivågruppene og antall skriftlige oppgaver på alle nivågruppene som blir brukt.



Figur 4 Antall ganger oppgaver gis muntlig eller skriftlig på ulike nivå

### 5.1.1 AR og CMR oppgaver

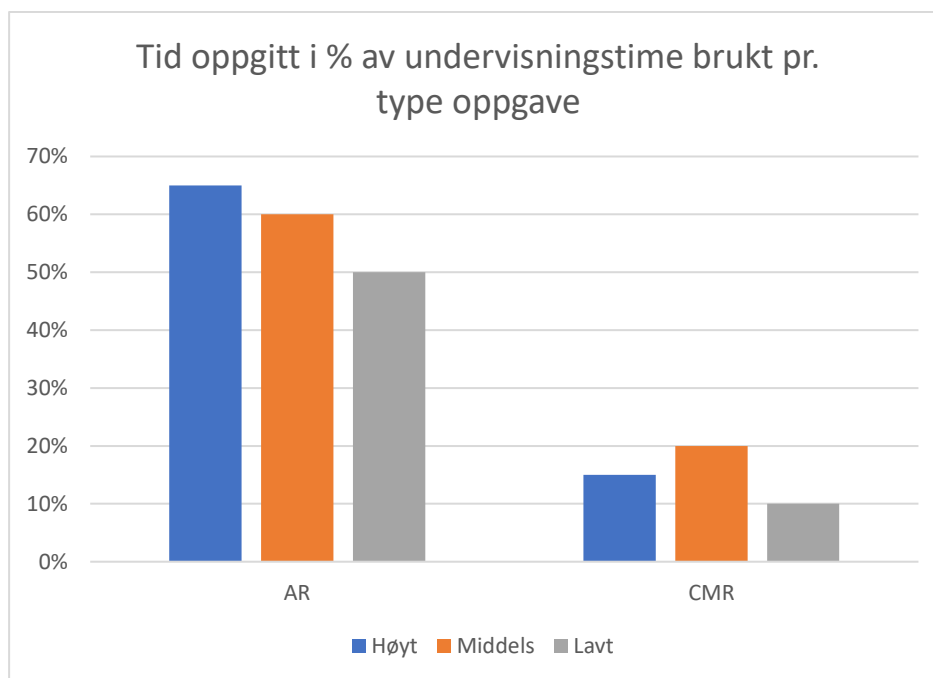
Oppgavene i matematikktimene ble i gjennomsnitt gitt 33% flere ganger skriftlig en muntlig. Til tross for et skille mellom hvordan oppgavene gis, viser oppgavene i seg selv flere interessante tendenser.

Resultatene fra mine observasjoner viser en betraktelig større bruk av AR oppgaver (algoritmisk resonnement). Undervisningen på både lavt, middel og høyt nivå var i stor grad preget av bruken av AR oppgaver sett i motsetning til bruken av CMR (kreativ matematisk resonnering). Ved bruken av algoritmisk resonnement (AR) eller kreativt matematisk resonnement (CMR) argumenterer Lithner (2008) for at CMR vil bedre utvikle elevens matematiske forståelse fordi det er nødvendig å vurdere matematiske egenskaper i CMR, men ikke i AR. Lithner (2008) baserer dette på egne undersøkelser og funn hvor resultatene fra de ulike testene viste at AR-gruppen utkonkurrerte CMR-gruppen under selve praksisen. Dette ved at to elevgrupper hadde fått løsningsmetoder enten som AR eller som CMR. Hver elev øvde en kort periode ved første anledning når AR gruppen presterte bedre. Andre gangen fikk hver elev øve omtrent en halv time ved en gitt anledning som måtte passe dem. En uke senere skulle elever fra begge gruppene ta identiske prøver med ulike matematiske spørsmål knyttet til øvingsoppgavene. Her ble resultatene at CMR-gruppen utkonkurrerte AR-gruppen på testen. I tillegg ble det funnet at ytelse forskjellen blant elevene var størst for elevene med lavest kognitiv ferdighet (Lithner, 2008).

I mine funn som kan ses i tabellen i figur 5 er det en større bruk av AR oppgaver på alle nivåene i matematikkundervisningen. Tabellen viser prosentandelen av undervisningsøkten fra første oppgave ble gitt av lærer til lærer avsluttet timen, og hvor mye tid av økten de brukte på å løse AR eller CMR

oppgaver. Tiden som ble tatt er beregnet fra de får de ulike oppgavene til de er løst og elevene får en ny oppgave eller avslutter økten.

Ser enn så på forskjellen mellom de ulike nivåene bruker elevene på høyt faglig nivå i matematikktimene større andel av timen på å jobbe med AR oppgaver enn de to andre gruppene. Videre bruker elevene på høyt faglig nivå mindre tid med oppgaver som krever mer bruk av CMR, her er det elevene på middels nivå som i en liten grad går foran og jobber med oppgaver knyttet til CMR. De 5-10 % i forskjell som elever på middels nivå utgjør i bruken av CMR oppgaver tilsvarer rundt 4-9 minutter av undervisningsøktene. Til tross for at elevene på middels nivå bruker CMR oppgaver i noe større grad enn de to andre nivågruppene er det AR oppgaver som blir brukt i stor grad. Elevene på middels nivå jobber med AR oppgaver over halvparten av matematikktimen i gjennomsnitt, noe som er en mye lengre tid enn de 20% de bruker på CMR relaterte oppgavejobbing.



Figur 5 Tid oppgitt i % av undervisningstime brukt pr. type oppgave

Den laveste nivågruppen skårer dårligst og dermed bruker minst tid av timen på å jobbe med både AR og CMR oppgaver. I gjennomsnitt brukte elevene på laveste nivå halvparten av økta på å arbeide med AR oppgaver og kun 10% med CMR. Dette inkluderer både oppgavene de ble gitt muntlig og skriftlig. De resterende 40% av timen gikk til annet ikke faglig relatert aktivitet som å komme på plass etter pause, do gåing, finne frem bøker og blyanter for å nevne noen. Dette er en betydelig forskjell

fra middels og høyt nivå sine 80 % av matematikktimen som ble brukt på å jobbe med faglig relaterte oppgaver. Det ble gjort flere observasjoner på lavt nivå som lignet noe på hverandre. Et utdrag fra en av observasjonene som ble gjort på lavt nivå går som følger:

Elevene jobber med multiplikasjon hvor lærer står ved tavla og styrer diskusjonen og timen.

1. Lærer: *Nå vil jeg at dere skal løse  $12 \cdot 3$  slik som jeg gjorde.*

(lærer skriver  $12 \cdot 3$  på tavla slik at elevene kan se regnestykket.)

2. Lærer: *Okay, hvor starter jeg når jeg skal løse denne?*

3. Elev 3: *Bakerst, ganger 3 med 12.*

4. Lærer: *Husk at en må dele opp regnestykket først, så da blir det?*

5. Elev3:  *$3 \cdot 2$  som er 6 som skal stå under 2*

6. Lærer: *Ja!*

(lærer skriver tallet 6 på plassen eleven peker på)

7. Lærer: *Også hva gjør jeg så?*

8. Elev3: *Ehh...*

9. Lærer: *Har først ganget 3 med 2 så hva er det neste tallet jeg må gange?*

10. Elev3:  *$1 \cdot 3$  som er 3 og skal stå foran 6 tallet i svaret*

(Lærer skriver 3 tallet foran 6 og spør eleven hva svaret blir)

11. Elev3: *36?* (svarer litt usikkert med et smil)

12. Lærer: *Bra, det er helt riktig!*

Det er flere lignende observasjoner knyttet til lavt nivå, men også gruppene med middels og høyt nivå har et stort flertall av AR tilnærming i arbeidet med oppgaver og pensum. Dette slik som en observasjon gjort fra gruppen på høyt nivå:

Lærer «det siste er  $23 \cdot 11$ . denne er litt vanskeligere, men en regner det helt likt som de andre vi har satt opp under hverandre, men at vi gjør det to ganger her. Da det står et to sifferet tall på høyre side av gangetegnet. Hvor starter vi å regne?»

13. Elev 6: *Ehh bakerst med 1 og ganger med 23?*

14. Lærer: *Riktig at vi starter bakerst med 1, men ganger bare med 3 alene også 2 alene. Så (lærer peker på regnestykket på tavla)  $1 \cdot 3$  er 3. Hvor skriver jeg 3?*

15. Elev6: *Under 3!*

(lærer skriver opp og spør om neste tall som skal ganges)

16. Elev6: *1 med 2 og får 2 og setter under 2.*

17. Lærer: *Veldig bra, (Skriver 21 under 23 tallet i regnestykket) men nå kommer det vanskelige. Når vi nå går fra enerplassen (peker) til tierplassen i tallet 11. Da flytter man en plass til venstre oppe, så må også gjøre det under. At tallene du får med å regne med tierplassen må flyttes en til venstre. Så vi tar  $1 \cdot 3$  som blir 3, men hvor setter jeg tallet i regnestykket?*

18. Elev7: *Under 3?*

19. Lærer: *Men om vi skal flytte en plass til venstre?*

20. Elev7: *Under 2 i 23?*

21. Lærer: *Ja! For må flytte en til venstre da det er tierplassen vi ganger med.*

22. Lærer skriver 3 under tallet 2 i 23 og tar så  $1 \cdot 2$  og skriver opp utregningen på tavla.

23. Lærer: *Ser dere nå at vi får et vanlig oppsatt plusstykke?*

24. Elevene nikker.

25. Elev 3: *Svaret er 253*

26. Lærer skriver opp resten av utregningen og får samme svar

27. Lærer: *Bra!*

Denne observasjonen ble gjort på høyt nivå. Som du kan se fra de to ulike observasjonene har de en veldig lik oppbygning og læreren er ute etter en «riktig» utregningsmetode og et «riktig» svar. Eleven på lavt nivå skal regne ut  $12 \cdot 3$ , mens eleven på høyt nivå skal regne oppgaven  $23 \cdot 11$ . Det er dermed

en forskjell i oppgavens vanskelighetsgrad, da det er mer komplekst å skulle multiplisere tosifrede tall med hverandre enn å multiplisere med et ensifret tall. Oppgavene er i seg selv veldig mekaniske og er gjentakende veldig preget av rett og galt system. Dette ved at de består av overfladiske utenatlæringsstrategier og utenatlæring som vil si mekanisk eller vanemessig repetisjon. Oppgavene på de ulike nivåene og klassene som ble observert er alle knyttet til tre av de fire regneartene i matematikk. De arbeidet med addisjon, subtraksjon og multiplikasjon på de ulike trinnene og det er en gjentakende bruk av rene mekaniske oppgaver bestående av regnestykker som går igjen på alle nivågruppene og trinnene. Hovedsakelig kan oppgavene forbindes med terping og automatisering av de tre regneartene.

Videre var oppgavene som ble brukt relativt kognitivt lave og veldig mekaniske. Dette slik det kommer fram fra observasjonen på høyt nivå i sitat 14. Lærer: *riktig at vi starter bakerst med 1, men ganger bare med 3 alene også 2 alene*. Læreren henter i stor grad om å bruke standardalgoritmen som utregningsmetode og viser til denne når hun rettleder elevene. Akkurat slik læreren på lavt nivå også viser at læreren er ute etter at elevene skal regne multiplikasjonsstykket som standardalgoritmen, «Lærer: har først ganget 3 med 2 så hva er det neste tallet jeg må gange?». På lik linje med oppgavene som ble gitt på lavt og høyt nivå, ble samme oppgavetyper gitt på middels nivå.

Det var gruppen på middels nivå som i størst grad brukte CMR oppgaver i sitt arbeid med oppgavene. Til tross for at dette kun utgjør en ca. tid på 15-20 min av undervisningsøkten på en gjennomsnittstid på 57 minutter. En av oppgavene som skulle løses med det en kan si å gå under en CMR-tilnærming i arbeid med oppgaver på middels nivå var å skulle løse regnestykket  $12 \cdot 5$  som elevene selv ønsket.

28. Lærer: *Hvordan kan jeg finne svaret på  $12 \cdot 5$ ? dere får 1 min til å komme frem til svaret på deres måte.*

(Noen elever tenker andre skriver på kladdark før lærer sier at 1 min har gått.)

29. Lærer: *Hvordan kom du frem til svaret?*

30. Elev3: *Først ganget 5 med 10 fikk 50, så  $2 \cdot 5$  som er 10 og plusset  $50+10$  som er 60.*

31. Lærer: *Bra det er en måte å gjøre det på, noen som har løst det annerledes?*

32. Elev4: *Løste det i hodet*

33. Lærer: *Okay, og du fikk samme svar? For fort gjort å glemme noe når en tar alt i hodet. (elev4 nikker)*

34. Lærer: *Noen andre metoder?*

35. Elev2: *Tok først 5 under 2 og 5 under 1*

36. Lærer: *Ehhh, det forstod jeg ikke helt, kan du komme og vise oss på tavla?*

37. Elev2 nikker, går opp til tavla og skriver opp regnestykket  $12 \cdot 5$  som et oppsatt plusstykket.

38. Elev 2: *To ganger fem er ti. Setter en til overs over 1 tallet i tolv og null under streken. Ganger så 1 med 5 som er 5 og plusser på den til overs som er 6. Svaret er 60 da  $5 \cdot 2$  er 50 og  $5 \cdot 1 + 1$  er 60.*

39. Lærer: *Nå skjønner jeg, du setter det opp slik som et plusstykke. Fin måte, men da viktig å huske hvilket tall en har ganget med hvilke. Denne kan bli litt vanskelig å bruke ved regning med større tall.*

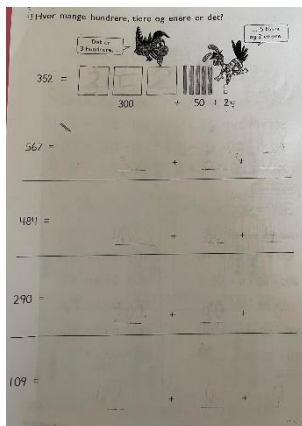
Oppgavene er også her veldig mekaniske og ute etter et rett og galt svar. Det som skiller det fra AR oppgavene er at læreren i dette tilfellet vektlegger at elevene skal løse oppgavene på den måten de selv finner mest hensiktsmessig. Dermed blir oppgavene som i seg selv er veldig kognitiv lave, ved å løse de på denne måten, noe mer komplekse ved at læreren setter krav til at elevene må tenke selv for å løse oppgaven. Læreren er ikke ute etter en gitt innlært utregning, men er ute etter å se om elevene selv kan komme frem til et svar på oppgaven. Hvordan elevene kommer frem til svaret er det læreren er ute etter. Det var kun to tilfeller av denne type oppgavejobbing, på middels nivå og et tilfelle på høyt nivå. Av tabellen kan vi lese at tiden middels nivå brukte på å løse en slik oppgave var lengre enn på gruppen med høyt nivå. På lavt nivå er det spørsmålet om å løse  $3 \cdot 5$  fra lærer, men i dataen kom elevene da ikke frem til noe svar. Lærer gikk da videre med individuelle oppgaver skriftlig.

### 5.1.2 Type oppgave

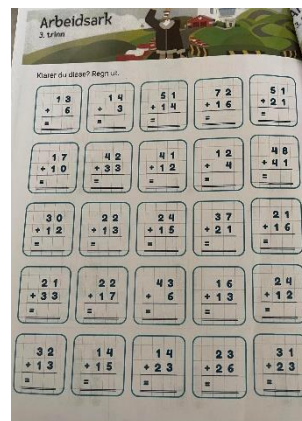
Oppgavenes rekkefølge og hvilke type oppgaver elevene jobber med, samt når i timen de jobber med dem, er noe ulikt på de ulike nivågruppene og trinnene. Ser vi nærmere på oppgavenes rekkefølge og oppbygning gjennom timen kommer det frem at de første oppgavene elevene på alle nivågruppene jobber med er på et lavere matematisk nivå enn sist oppgave de jobbet med.



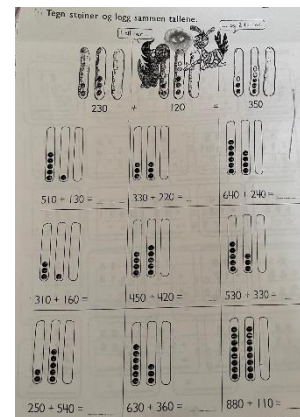
Opggavene som elevene på lav nivågruppen startet med var oppgaver knyttet til plassverdisystemet og oppgaver knyttet til den grunnleggende mengdeforståelsen. Videre gikk oppgavene til neste naturlige matematiske nivå ved å bruke tallene til å legge sammen et- og tosifrede tall ved hjelp av konkreter som visuell støtte. Deretter gikk oppgavene til et høyere et- eller tosifret tall eller til oppgaver som skulle løses uten visuell støtte og bruk av konkreter. Dette slik som oppgaveheftet til den ene klassen på lavt nivå representerer på en god måte. Som du kan se på et utkast av enkelte oppgaver fra arbeidsheftet under er det en tydelig økning i matematikkoppgavens nivå økning fra første til siste oppgave:



Figur 8 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi



Figur 6 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Salaby.no



Figur 7 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi

Opggavene elevene på middels nivå startet å arbeide med er på lik linje med lavt nivå på et lavere matematisk nivå på første oppgave enn oppgavene de avslutter timen med. Til forskjell fra lavt nivå startet elevene på middels nivå med å regne oppsatte addisjonsstykker og ikke plassverdisystemet. Elevene på middels nivå startet med å regne med oppsatte addisjonstykker med tosifrede tall som  $55+47$ . Videre økte antall siffer i tallene i regnestykkene og bruk av tier overganger som  $384+439$ . Avslutningsvis ble også elevene på alle trinn på middels nivå introdusert og utfordret på neste naturlig steg og type regnestykker ved at lærer presenterte et nytt matematisk regnestykke på tavlen felles. Hvilke type regnestykker dette var varierte mellom alle tre trinn, læreren på det ene trinnet representerte oppstilt subtraksjonsstykke med tre sifferet tall, det andre trinnet tosifret multiplikasjon med standardalgoritmen og siste trinn oppstilt addisjon med tre ulike tall,

1999+162+2127. Til tross for at oppgavene var ulike har de til felles at alle var i noe grad mer matematisk vanskelige innenfor sin tematikk for videre arbeid senere.

På gruppene på høyt nivå startet de å jobbe med oppstilte addisjon- og subtraksjonsstykker som  $220+463$  og  $541-220$ , og multiplikasjonsstykker med to- og tresifrede tall som  $16*6$ . Ut over timen økte vanskelighetsgraden på oppgavene ved at de inkluderte tierovergang ved regnestykker som  $299+463$ , bruk av standardiserte utregningsmetoder som standardalgoritmen for å løse regnestykker som  $12*9$  og  $12*11$ , men avslutningsvis økte ikke oppgavene i noe i vanskelighetsgrad da alle gruppene på høyt nivå på alle trinn jobbet med oppsummerende oppgaver fra timen som avslutning på matematikktimen. Oppgavene som ble brukt i oppsummeringen på høyt nivå på de ulike trinnene var gangestykker fra 0-12 gangetabellen, addisjon og subtraksjonstykker i arbeidsbok og en muntlig lek basert på addisjonstykker. Oppgavene på høyt nivå starter altså på et nivå for så å øke i vanskelighetsgrad i noe grad frem til avslutningsvis. Her blir det repetisjon og automatisering av de allerede lært oppgavene.

### 5.1.3 Forskjell på oppgavene mellom nivåene

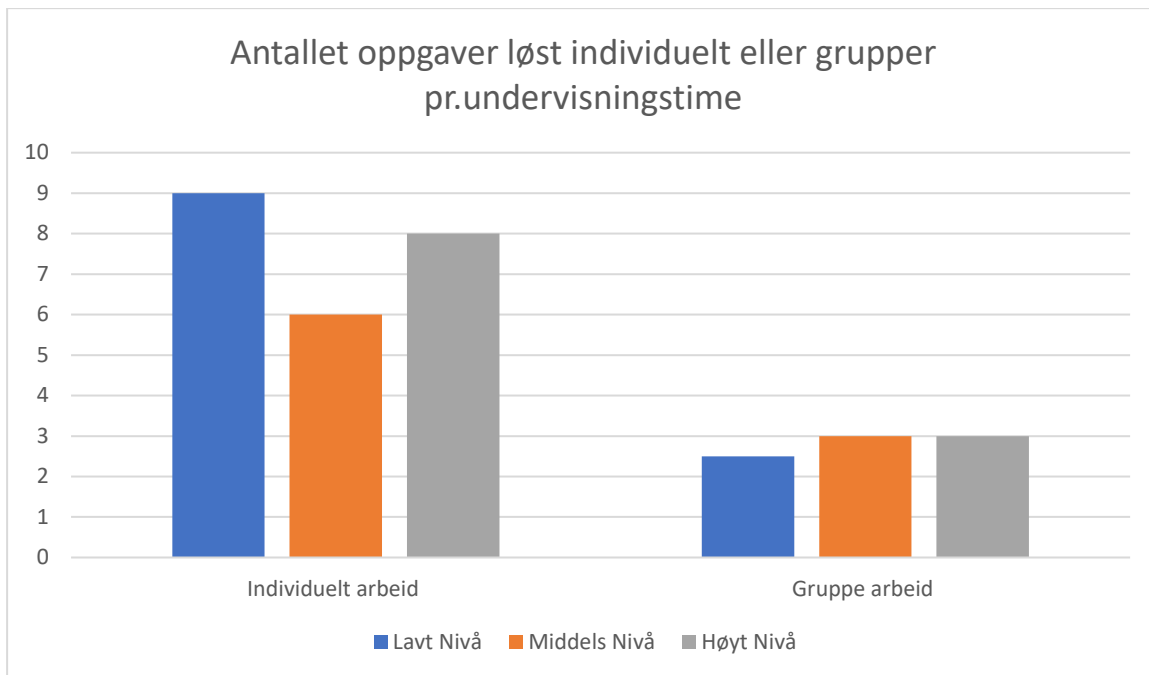
Oppgavene på de ulike nivåene tar utgangspunkt i like tematikker som addisjon, subtraksjon og multiplikasjon på de ulike trinnene. Ut over dette er det noen forskjeller i hvor langt elevene har kommet i matematikkforståelsen innenfor de ulike tematikkene. Oppgavene som det blir jobbet med på lavt nivå på alle trinn har til felles at de i stor grad er oppgaver knyttet til plassverdi, de tar i bruk konkrete og figurer som støtte, og elevene på lavt nivå jobber kun med et- til to sifferet tall. Plassverdiforståelsen blir jobbet med både muntlig fells i klassene, men også skriftlig individuelt i arbeidshefter og i arbeidsbok. Bruken av konkrete og figurer er det både læreren og elevene selv som initierer til. Dette da læreren i enkelte tilfeller har oppgaver knyttet til bruk av tellestaver med fysiske telle ringer for å løse oppgaver som  $317+21$ , og at elever i andre tilfeller tar i bruk tellestreker og figurer for støtte til å løse oppgaver som  $12*3$ .

Oppgavene på middels nivå har til felles på alle trinn at de regner med to- til tre sifferet tall og har et fokus rettet mot en riktig utregningsmetode. Elevene arbeider med regnestykker og oppgaver hvor det kommer tydelig frem hvilken utregningsmetode elevene skal bruke for å komme frem til riktig svar. I to av klassene var målet å arbeide med oppstilte regnestykker i addisjon og subtraksjon, mens på det tredje trinnet var det fokus på standardalgoritmen. Oppgavene ble jobbet med i stor grad individuelt skriftlig i egen arbeidsbok eller hefte, men ble også gjennomgått i plenum som oppstart eller oppsummering av timene på alle trinne på gruppene på middels nivå.

Oppgavene som det ble jobbet med på høyt nivå bestod av to, tre og firesifferet tall. De inkluderte også oppgaver med tier overganger, standardiserte utregningsmetoder som standardalgoritmen og oppsatte regnestykker og jobbet med oppgaver knyttet til ulike tematikker med relevans til addisjon, subtraksjon og multiplikasjon. Oppgavene med oppstilte regnestykker bestod av opp til firesifrede tall med tier overganger, mens multiplikasjonsstykkene hadde maksimalt tresifrede tall i utregningen med standardalgoritmen. Oppgavene ble i noe grad arbeidet med i plenum på tavlen for så å jobbe individuelt skriftlig i hver sin arbeidsbok eller arbeidshefte. Oppgavene som en kan knytte til bruken av ulike tematikker andre enn dem de opprinnelig startet med ved oppstart av timene bestod av arbeid med en ukjent i addisjon og subtraksjonstykker, og motsetninger mellom addisjon og subtraksjon. De faller altså innunder de tre regneartene som det ble jobbet med og ikke andre nye tematikker.

#### 5.1.4 Oppgaver løst individuelt eller i gruppe

Oppgavene som ble brukt på de ulike trinnene og de ulike nivåene har til felles at det ble i overkant jobbet med individuelt for seg selv. Ser du av tabellen under i figur 9 er det flest oppgaver som blir løst hver for seg uansett hvilke tema det blir jobbet med og uansett gruppe. Både lav og høyt nivå har 8-9 ulike oppgaver som skal løses individuelt av elevene, men den midterste gruppen har noen færre. De jobber kun med 6 ulike individuelle oppgaver i løpet av sine økter på gruppen på middels nivå, men har likevel like mange oppgaver som blir gjort gruppevis som høyt nivå. Så for å se på antall oppgaver som gjøres i gjennomsnitt på de ulike nivågruppene i løpet av en matematikktime er det gruppen på lavt nivå som gjør flest oppgaver til sammen i løpet av en time. I tillegg har gruppene på alle nivå felles at flertallet av oppgavene blir gjort i egen arbeidsbok eller arbeidshefte eller individuelt knyttet til oppgaver presentert på tavlen.

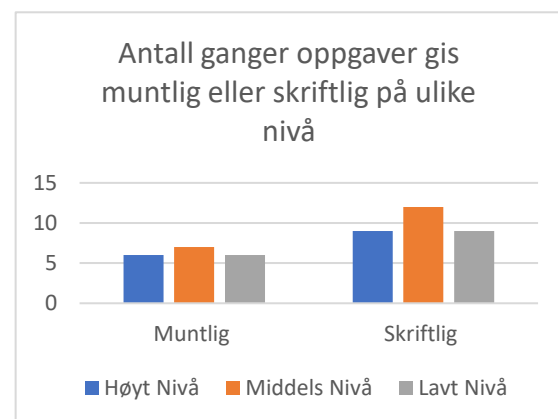


Figur 9 Antallet oppgaver løst individuelt eller grupper pr.undervisningstime

## 5.2 Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå

Som tabellen i figur 10 viser blir oppgavene gitt skriftlig av lærer betraktelig flere ganger enn at oppgavene blir gitt muntlig.

Likevel er det en lik tendens av antall muntlig oppgaver på alle nivågruppene og antall skriftlige oppgaver på alle nivågruppene som blir brukt i de ulike matematikktimene. Videre vil det bli presentert data og funn relevant for andre forskningsspørsmål «Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå». Først vil funnene knyttet til hvordan lærer presenterer muntlig og skriftlige oppgaver bli utdypet, så vil funnene av hvordan læreren gjennomfører sine oppstarter av timen legges frem, for så å se på funnen knyttet til lærerens oppfølging og tilbakemeldinger i timen og avslutningsvis på dette delkapittelet vil jeg nevne lærerens bruk av responsen og hvordan lærere svarer på spørsmål i matematikktimen.



Figur 10 Antall ganger oppgaver gis muntlig eller skriftlig på ulike nivå

### 5.2.1 Hvordan presenterer læreren muntlige oppgaver

Lærerens bruk av muntlige oppgaver på lavt nivå er mindre brukt enn skriftlige oppgaver. Når læren da en gang iblant tar i bruk muntlig aktivitet knyttet til arbeid med matematiske oppgaver har alle gruppene på lavt nivå til felles at dette er knyttet til oppstart eller gjennomgang av allerede lærte oppgaver. Når læreren presenterer oppgavene muntlig bærer de preg av at det er knyttet til begrepsforståelse innenfor matematikkfeltet. I et utkast fra en dialog under er både innhold og oppbygning av dialogen noe gjengående på alle trinn på de laveste nivågruppene. Eneste forskjell er hvilke av de fire regneartene som blir nevnt.

40. Lærer: *Okay, i dag skal vi starte på noe nytt, multiplikasjon, hva er det?*

41. Elev1: *Du ganger to tall*

42. Lærer: *Blir tallet lavere eller høyere når du ganger?*

43. Elev1: *Høyere siden du ganger de sammen*

44. Lærer: *Ja, en ganger eller plusser de oppover flere ganger etter hverandre sammen, men hva er det matematiske ordet for gange?*

45. Elev2: *Multiplikasjon*

46. Lærer: *Helt riktig!*

Denne muntlige dialogen ved oppstart av timene er i stor grad det eneste som kun arbeides med rent muntlig. Videre er det på alle trinn stor bruk av kombinasjonen muntlig dialog og tavlebruk i timene på lavt nivå. Lærer har en muntlig dialog med elevene knyttet til et matematisk regnestykke skrevet på tavla. Dette er regnestykker knyttet til plassverdi, addisjon, subtraksjon og multiplikasjon som går igjen på de lave gruppene.

Lærerens bruk av muntlige oppgaver på middels nivå er på mange måter preget av de samme tendensene som gruppen på lavt nivå i hvordan læreren bruker muntlige oppgaver i matematikktimen. Ser vi på dialogen hentet fra observasjonen på gruppen på middels nivå kan en se like tendenser som dialogen hentet fra lavt nivå.

47. Lærer: *Vi har nå lenge jobbet med + og – som vi skal bli ferdig med i dag. Hva er matteordet for +?*
48. Elev1: *Husker ikke*
49. Elev 2: *Pluss*
50. Elev3: *Addisjon*
51. Lærer nikker: *Hva er -?*
52. Elev4: *Husker ikke*
53. Elev5: *Divisjon*
54. Lærer: *Bra, målet i dag er å kunne stille opp og løse tresifrede subtraksjon og addisjonstykker.*
55. Elev6: *Hva er 3 sifferet tall?*
56. Lærer: *Er hundrer. Altså som hundre har 3 tall i seg.*
57. Lærer: *Hva vil det da si å stille opp et regnestykke? Hvis vi tar regnestykke  $235+112$ . hvordan stiller vi opp det?*
58. Elev3: *Du skriver de opp under hverandre*
59. Lærer: *Hvilke tall skal stå under hverandre?*
60. Elev3: *Enere skal stå under enere, tiere under tiere og hundrerplassen under hundrere.*
61. Lærer nikker og skriver opp regnestykket på tavlen.

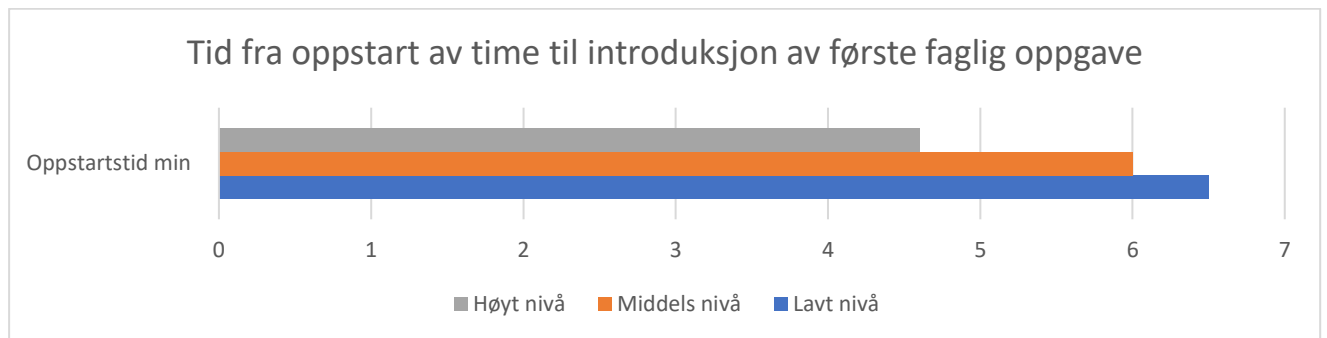
Det er læreren som styrer den matematiske samtalen og inviterer til muntlig dialog ved å spørre om matteordet for pluss. Etter at elevene har svart på lærerens spørsmål knyttet til begrepsavklaringen for pluss og minus, fortsetter dialogen knyttet til standardiserte utregningsmetoder. Det er fortsatt lærer som styrer dialogen og det er kun den metodiske tilnærming til hvordan en skal løse addisjon med tresifret tall i regnestykkene som blir gjort muntlig. Selve oppgaveløsningen kom senere da som en kombinasjon av skriftlig jobbing i egen kladdebok og gjennomgang av elevenes svar på tavle i plenum. Denne bruken av kombinasjon av muntlige og skriftlige oppgaver ble tatt i bruk flere ganger gjennom time på middels nivå, men den muntlige delen av arbeidet brukte læreren som oppsummering og sammenligning av ulike svar blant elevene på gruppene.

Lærerens bruk av muntlige oppgaver på høyt nivå er på lik linje med de to andre nivåene preget av at arbeidet knyttet til muntlig aktivitet er ved oppstart av timen for å avklare matematiske begreper, eller arbeid knyttet til gjennomgang eller oppsummering av regnestykker skrevet på tavla. Her er det lærer som styrer den matematiske samtalen og dialogen bærer preg av at elevene får en rolle i gjettelek etter lærerens ønskede responser. I motsetning til de to andre nivåene var det en gruppe på høyt nivå som avslutningsvis i sin økt hadde en lærerstyrt muntlig lek. Her ble det gitt ulike muntlige oppgaver fra lærer knyttet til tosifret addisjonsstykker. Elevene selv måtte løse disse uten skriftlig utregning og for å besvare regnestykket skulle de vise svaret ved å sitte på stolen om svaret var under 20, ligge på gulvet om svaret var over 50 og stå oppreist om svaret var under 50. Elevene hadde dermed ulike tall de måtte forholde seg til for å løse lærerens verbale oppgaver knyttet til ulike addisjonsstykker.

### 5.2.2 Hvordan bruker læreren skriftlige oppgaver

Læreren tok i bruk skriftlige oppgaver på nesten lik måte på alle nivåene. Det var ingen klare forskjeller i hvordan læreren arbeidet med de ulike skriftlige oppgavene på de ulike nivåene. På alle nivå ble det brukt individuelt arbeid i arbeidsbok eller oppgavehefte. På alle nivå ble dette arbeidet i oppgaveheftet eller arbeidsboka enten introdusert med et til to eksempeloppgaver knyttet til tema og oppgavene som skulle løses eller ikke introdusert i det hele tatt før oppgavejobbingen. Ved sistnevnte ble det derimot på alle nivågruppene gjort en oppsummerende felles gjennomgang av utvalgte oppgaver etter individuelt arbeid i heftene eller boka. Likevel er det forskjell i hvor stor del av timen som ble brukt på å jobbe individuelt skriftlig i egen arbeidsbok og det er forskjell i hvilke oppgaver læreren bruker på de ulike nivågruppene og på hvilket faglig matematisk nivå læreren underviser. Dette har blitt utdypet over.

### 5.2.3 Oppstart av timene



Figur 11 Tid fra oppstart av time til introduksjon av første faglig oppgave

På lavt nivå bruker læreren i gjennomsnitt 6,5 min i oppstarten før de introduserer første faglige oppgave. Når elevene på lavt nivå kommer inn fra friminutt har alle gruppene til felles at de går og setter seg på hver sin stol på sine plasser. Her er det gjentakende at elevene småskravler frem til lærer steller seg fremst i klasserommet ved tavlen og tar ordet ved å si «hysj» eller «da starter vi». Av de tre ulike observasjonene gjort på lavt nivå var det to av trinnene som startet opp timen med en muntlig oppgave knyttet til begrepsavklaring knyttet til tema for økten. Den siste gruppen fikk i oppgave av lærer å starte rett på individuelt skriftlig arbeid i oppgaveheftet de fikk utdelt. Også her stod lærer plasser fremst ved tavlen når instruksjonene ble gitt. Videre ble det gitt instruksjoner fra lærer på alle gruppene på lavt nivå at elevene måtte huske på arbeidsro og at en skulle sitte ved sin egen plass og jobbe individuelt. Skulle de måtte lure på noe skulle det rekkes opp en hånd.

På middels nivå blir det i gjennomsnitt brukt 6 minutter fra lærer starter timen til første oppgave blir presentert. Lærerne på middels nivå viser seg å ha en veldig lik tilnærming til oppbygningen av oppstarten som lærerne brukte i timene på lavt nivå. To av gruppene starter også på middels nivå med en muntlig oppgave gitt fra lærer knyttet til begrepsavklaring og gjennomgang av to til tre eksempeloppgaver på tavla knyttet til øktas tema for så å gå over til individuelt skriftlig arbeid i oppgavehefte og arbeidsbok. Samtidig startet også lærere ved den tredje gruppe på middels nivå undervisningstimen med at elevene fikk utdelt hvert sitt oppgaveark som de skulle starte på med en gang timen startet. Læreren stod oppreist ved tavlen ved oppstarten på alle trinnene på middels nivå og når instruksjonene og oppgavene ble presentert til elevene. Elevene selv satt på plassene sine når de mottok oppgavene for timen.

På høyt nivå brukte læreren i gjennomsnitt 4,5 minutter fra lærer startet opp timen til første oppgaven ble gitt. Også på høyt nivå er tendensene like som på lavt- og middelnivå ved at to av lærerne gir første oppgave blir gitt som en muntlig dialog, mens den siste starter timen ved at

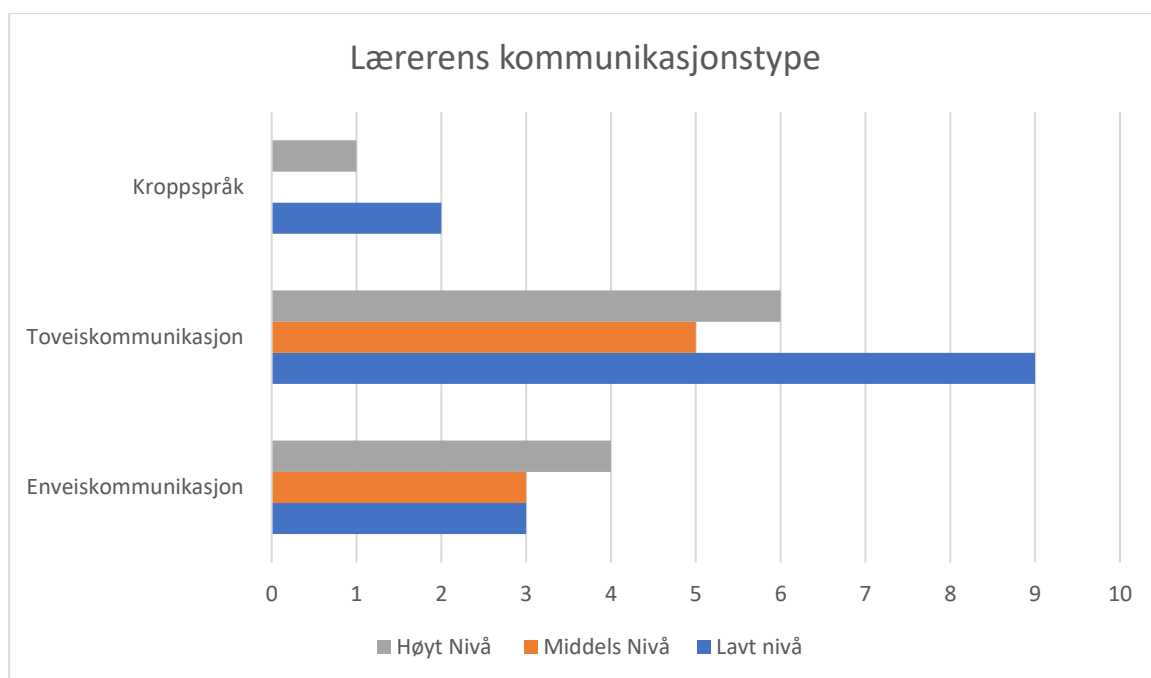


elevene får utdelt et oppgavehefte som skal jobbes med individuelt. Største forskjellen på hvordan læreren starter timen er hvilket nivå læreren legger seg på faglig i bruk av eksempeloppgaver i intro og oppgaver i arbeidsheftet. Lærerne på høyt nivå har felles at alle står plassert ved tavlen når de starter timen og gir første oppgave eller instruksjon. Samtidig har gruppen på høyt nivå felles med både lavt og middels nivågruppene at alle elevene sitter når de starter økta og når de jobber med de individuelle oppgavene.

#### 5.2.4 Lærers tilbakemelding

I løpet av de ulike matematikktimene på ulike trinn og nivågrupper brukte lærer flere former for kommunikasjon. Dette i form av tegn, kroppsspråk og tale, men det var en stor overvekt i bruken av muntlig kommunikasjon eller dialog mellom lærer og elev. Som du kan se i tabellen i figur 12 er det en større bruk av toveiskommunikasjon på alle nivå, men det blir også brukt to andre former for kommunikasjon, nemlig kroppsspråket og enveiskommunikasjon fra lærer.

I den grad det ble brukt enveiskommunikasjon og kroppsspråk på alle tre nivåene, skjedde dette færre ganger enn bruk av toveiskommunikasjon. Når det kommer til bruken av enveiskommunikasjon var bruken og beskjednen som ble gitt relativt like. Den bestod i at lærer ga en instruks høyt muntlig felles i klassen om at elevene skulle starte å jobbe i et utdelt oppgavehefte, uten noen flere innspill eller uttalelser fra verken lærer eller elevene. Når det kommer til bruken av kroppsspråk, var det kun observert tilfeller på lavt og høyt nivå. Dette bestod i at læreren ga tegn som tommel opp, et nikk eller smil, fingeren foran munnen for å signalisere at elevene måtte bli stille eller at lærer pekte på et tall eller oppgave uten å si noe.



Figur 12 Lærerens kommunikasjonstype

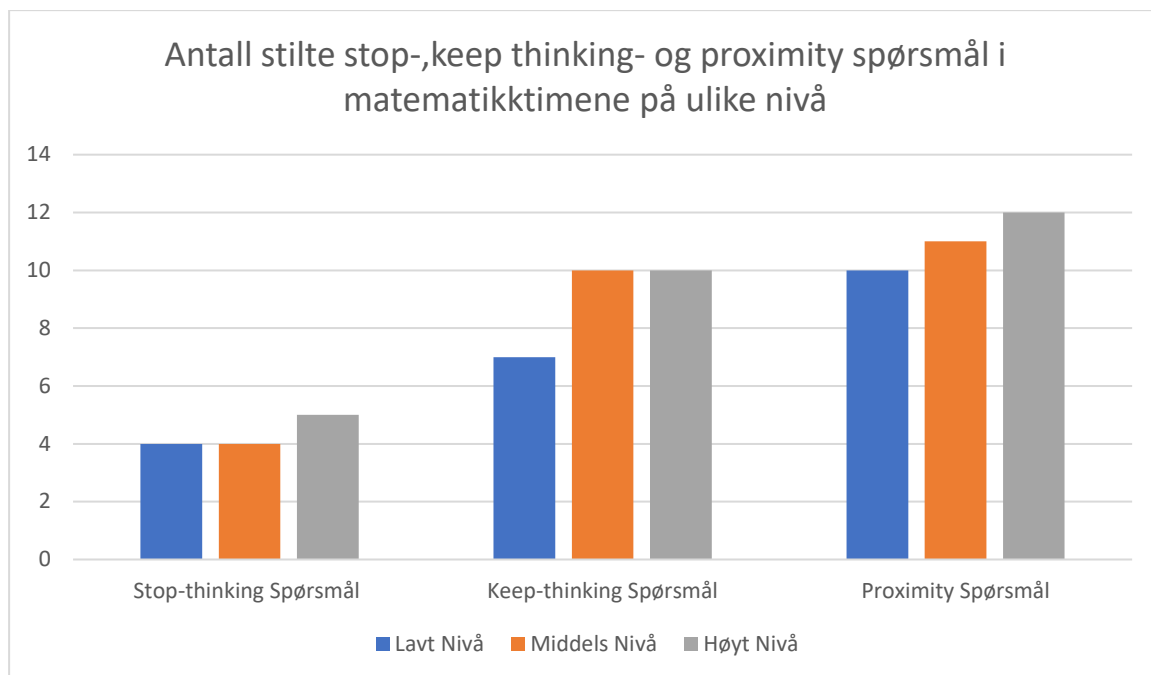
Ser vi på bruken av toveiskommunikasjon på lavt nivå er det denne nivågruppen hvor læreren i størst grad hadde en dialog med elevene. De ulike dialogene var i fleste tilfeller knyttet til arbeid med oppgavene, men inneholder også spørsmål og svar knyttet til om de kunne jobbe sammen, høre på musikk mens de jobbet eller få oppgavene først. Dialogene knyttet til oppgavene startet alltid i en variant hvor eleven uttrykket at de ikke fikk til eller skjønte oppgaven. På dette responderte lærerne på alle trinn på lavt nivå med å hinte til tidligere løste oppgaver av samme type, enten fra oppstarten av timen eller til en annen tidligere matematikktime. Om eleven fortsatt ikke mestret oppgaven gjentok læreren oppgaven muntlig for så evt. å peke og gi eleven første delsvare på oppgavene. Dette gikk igjen på alle trinnene på lavt nivå. Lærerne på lavt nivå ga i stor grad relativt ledende svar til elevene som ikke skjønte oppgavene knyttet til det matematiske innholdet.

På de ulike gruppene på middels nivå forkom det ingen noterte observasjoner av kommunikasjon knyttet kun til kroppsspråk. Det er derimot også på dette nivået et større bruk av toveiskommunikasjon enveiskommunikasjon knyttet til lærerens svar og tilbakemeldinger undervis i undervisningstidene i matematikk. På lik linje med gruppene på lavt nivå var dialogene mellom elev og lærer preget av spørsmål og svar knyttet til oppgavene. Også på middels nivå var lærernes respons på spørsmål knyttet direkte til en matematisk oppgave preget av hint og ledende svar i form av referanse til tidligere løst oppgave, opplesning av oppgaven på nytt eller konkrete delsvare på oppgavene eleven spurte om.

På høyt nivå er lærerens bruk av kommunikasjon preget av de samme tendensene som på lavt og middels nivå. Det er et tilfelle av observert kommunikasjon med kroppsspråk hvor lærer smiler og nikker bekreftende til et elevspørsmål om oppgaven var løst riktig. Videre er det noe bruk av enveiskommunikasjon ved konkrete instruksjoner på hva neste aktivitet eller oppgave er i timen som «begynn å jobbe i oppgaveheftet som er utdelt med engang dere kommer inn». Likevel er det også på høyt nivå toveiskommunikasjon i form av dialog og diskusjon mellom elev og lærer som forekommer mest hyppig og flest ganger i løpet av matematikktimene på ulike trinn på høyt nivå. Som på de to overnevnte, lavt og middels nivå, var lærernes respons på spørsmål knyttet direkte til en matematisk oppgave preget av hint og ledende svar i form av referanse til tidligere løst oppgave, opplesning av oppgaven på nytt eller konkrete delsvar på oppgavene eleven spurte om.

#### 5.2.5 Spørsmål

I løpe av de ulike observasjonene var det tydelig at det blir stilt mange spørsmål i løpet av en undervisningstime på alle nivågruppene. Spørsmålene var i stor grad knyttet enten pensum og oppgavene de arbeidet med, eller andre sosiale forhold som hvem som fikk oppgavearkene først og om de kunne gå på do. Ser vi nærmere på spørsmålene knyttet til pensum og oppgavejobbingen kan disse igjen deles inn i tre ulike typer spørsmål. Dette er spørsmål som kan gå inn under *stop-thinking* spørsmål, *keep-thinking* spørsmål og *Proximity* spørsmål. Sistnevnte er en kombinasjon av både stop- og keep-thinking spørsmål, men at disse stilles og besvares kun fordi lærer er i nærheten av eleven. Som du kan se i tabellen i figur 13 er det betraktelig flest spørsmål som faller under gruppen *proximity* spørsmål.



Figur 13 Antall stilte stop-, keep- thinking- og proximity spørsmål i matematikktimene på ulike nivå

På lavt nivå ble det i gjennomsnitt stilt færrest spørsmål sammenlignet med gruppene på middels og høyt nivå. Likevel er det betraktelig flest spørsmål som stilles som et *proximity* spørsmål. Det blir altså stilt flest spørsmål til læreren når læreren er i nærheten av elevene og ikke når elevene selv rekker opp hånden fordi at de lurer på noe.

Videre i mine observasjoner ble det stilt flere spørsmål som kan gå under stop-thinking spørsmål og proximity -spørsmål. Læreren ble altså stilt flere spørsmål hvor lærere ga svar som i noe eller stor grad stoppet arbeidet eller arbeidsprosessen. Gruppen på lavt nivå stilte læreren betraktelig flere spørsmål innenfor disse to kategoriene. Her var det gjentakende spørsmål knyttet til oppgavene som gikk igjen, da spesielt spørsmål knyttet til «hvordan løser jeg denne?» og «kan jeg gå videre på neste oppgave?». Førstnevnte svarte lærerne på alle trinn med å referere til oppgavene de hadde gjort felles på tavla denne eller tidligere matematikktimer. Dersom elevene da ikke skjønnte oppgaven var et gjentakende spørsmål som kom fra læreren «hvor starter du når du skal regne ut dette?». Sistnevnte ble på alle gruppene på alle nivå, med unntak av en observasjon på lavt nivå, besvart med et nikk og smil fra læreren eller et enkelt «Ja, det kan du».

På gruppene på middels nivå ble det stilt betraktelig flest spørsmål knyttet til type spørsmål hvor læreren var i nærheten, proximity spørsmål. Her var det spørsmål knyttet til utregningsoppgavene og det matematiske som stod i sentrum:

62. Elev2: *Er svaret 1960, sånn?*

63. Lærer: *Helt riktig, men hva blir da  $17*6$ ?*

64. Elev5: *Men det er mye lettere å ta det i hodet*

65. Lærer: *Dette regnestykket ja, men ikke større som  $392*5$ , se om du kan bruke samme fremgangsmåte på neste oppgave?*

Noe spørsmålene som ble stilt på middels nivå har til felles er at de i stor grad ble stilt når lærer gikk forbi de eller stod i nærheten av elevene. Når eleven stilte spørsmålene svarte lærerne i liten grad bare med et ord som nei, ja eller kroppslig signaler som tommel opp, smil eller et nikk på spørsmålene som ble stilt. Gjennomsnittlig svarte læreren på over halvparten av alle spørsmålene som ble stilt med fullstendige setninger hvor de hintet til tidligere løste oppgaver eller spurte spørsmål som «*hvor starter du?*». Om tilfellet var at eleven skjønnte oppgaven gikk lærer videre i alle slike situasjoner på alle trinn, derimot om eleven fortsatt ikke skjønnte oppgaven ga enten læreren eleven svaret på først delregnestykket eller pekte på tallene som skulle regnes sammen.

Elevene på høyt nivå er gruppen som i størst grad stilte læreren spørsmål underveis, og da også mens læreren var i nærheten av hvor eleven befant seg når de stilte spørsmålet. Dette kan ses i tabellen i figur 13. Det er et større antall spørsmål som faller under *proximity-spørsmål* på gruppene på høyt nivå. Akkurat som de andre to nivåene er det færrest *stop-thinking* spørsmål som ja og nei spørsmål, og flest av det som går under *proximity* spørsmål.

## 6 Analyse og diskusjon

Nivådeling er en variant av differensiering og kan i stor grad ses i sammenheng med tilpasset opplæring. Tilpasset opplæring står sentralt i opplæringsloven og sier at opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene til hver enkelt elev og dens læring (oppl, 1998b, pp. §1-3). En måte å gjennomføre dette på i praksis er ved nivådelte grupper. I denne oppgaven har vi sett på nivådelt undervisning i grupper i faget matematikk. Videre i dette kapitlet vil det bli diskutert hvordan oppgavene og metoden læreren bruker i nivådelt undervisning praktiseres på lavt, middels og høyt nivå i matematikk for å se om det blir gjort forskjeller på de ulike nivåene.

### 6.1 Valg av analysetilnærming

I dette kapitlet vil jeg ta for meg de ulike hovedfunnene fra resultatkapitlet og se disse i lys av relevant teori fra teorikapitlet for å kunne belyse oppgavens problemstilling i noe grad:

*Er det forskjell på oppgavene og hvordan læreren introduserer oppgavene i matematikkundervisningen som blir gitt til grupper på lav, middels og høyt nivå i matematikk på barneskolen?*

Jeg har også i dette kapitlet tatt utgangspunkt i mine to forskningsspørsmål:

1. *Hvilke oppgaver blir brukt på ulike nivå?*
2. *Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå?*

Kapitlet vil dermed først ta for seg en diskusjon rundt hvilke oppgaver som blir brukt på lavt, middels og høyt nivå i matematikk i grunnskolen i homogene grupper, for så å diskutere hvilke metoder lærerne på de tre ulike nivåene brukte i introduksjonen av arbeidet med oppgavene i matematikktimen på de ulike trinnene i grunnskolen. I tillegg til dette vil jeg kort trekke frem og diskutere de positive og de negative funnene knyttet til bruken av nivådeling i homogene grupper i matematikk i grunnskolen.

Mine funn og resultatene ble analysert og organisert etter en tematisk analyse. Jeg valgte og ta utgangspunkt i Johannessen og Rafoss (2020) gjengitt av Virginia Braun og Victoria Clarke (2006) sin tilnærming til tematisk analyse av observasjonsdataene (Johannessen & Rafoss, 2020). Denne består av fire steg ved navnene forberedelse, koding, kategorisering og rapportering som utdypet over. I

dette avsnittet vil sistnevnte vektlegges, nemlig rapportering av temaene og deres innhold. Dette vil videre diskuteres i sammenheng med relevant teori.

## 6.2 Hvilke oppgaver blir jobbet med på de ulike nivåene?

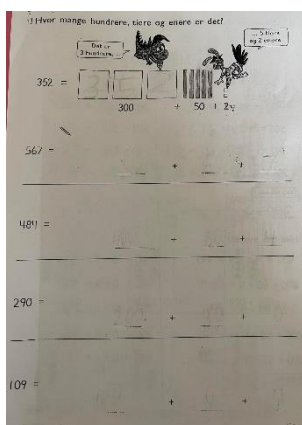
I denne delen vil jeg se på og diskutere hvilke oppgaver som det ble jobbet med på de ulike nivågruppene. Det ble nemlig jobbet med ulike oppgaver på de ulike nivågruppene. Likevel hadde de mye til felles på hvert trinn innenfor samme tematikk. Videre vil jeg se nærmere på utvidelser og hint knyttet til oppgavene, jeg vil ta for meg i hvilken grad elevens arbeid med oppgavene er preget av å være mekaniske, AR eller CMR preget, og jeg vil kommentere tiden av timen elevene brukte på ikke faglig arbeid på de ulike nivågruppene.

### 6.2.1 Utvidelse og hint

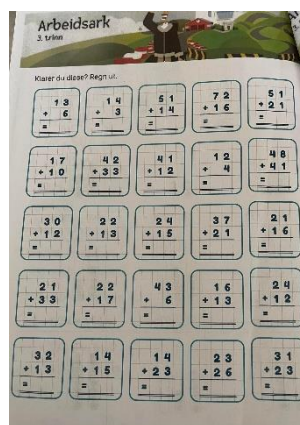
I de ulike matematikktimene som ble observert ble det jobbet med tre av de fire regneartene, nemlig addisjon, subtraksjon og multiplikasjon. Felles i alle timene var at alle jobbet med både skriftlige og muntlige oppgaver knyttet til hver sin tematikk. Noe av det som skilte oppgavene var at oppstartsoppgaven, samt nivået på de ulike oppgavene det ble jobbet med, var på ulike nivå innenfor tematikkene på de ulike nivågruppene. Denne inndelingen i nivågrupper er en måte å differensiere undervisningen og går under det Ildstøe omtaler som organisatorisk differensiering. Organisatorisk differensiering er tiltak der elevene deles i grupper eller klasser etter nivå, evner eller interesser (Imsen, 2006, p. 309). Dette slik elevene i dette tilfellet var delt etter nivå. Organisatorisk differensiering er tiltak som skiller elever fra den vanlige helklassen over lengre tid slik som elevene i dette tilfellet var i nivådelte grupper over en gitt periode (Imsen, 2020).

Oppgavene i seg selv var nivådelt på alle nivågruppene, men også første oppgave på alle nivågruppene var på et så lavt faglig nivå slik at alle på hver enkelt gruppe skulle oppleve mestring før videre arbeid med liknende og mer avanserte oppgaver. Dette gjaldt for alle nivågruppene. Denne tilnærmingen til bruk av start oppgaver på et «lavt» nivå samsvarer med Liljedahl (2020) sin tilnærming til hva som kan kalles oppgavestrenger. Det samsvarer også med matematikkens definisjon og forklaring av hva en oppgavestring er. De forklarer det slik: *En oppgavestring er en sekvens av relaterte regnestykker, og det er som oftest snakk om relasjoner mellom tall i regnestykkene eller metoden for å løse oppgavene* (Valenta, 2016). Det er altså en relasjon mellom

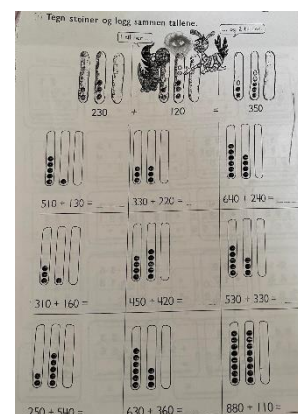
de første oppgavene elevene blir presentert for på et lett startpunkt og oppgavene elevene avslutter med på et mer avansert nivå. Det er gjennom samtale med læreren og ved utvidelser av oppgavene elevene kan ha mulighet til å utvikle en høyere matematisk forståelse. Et godt eksempel på utvidelser av skriftlige oppgaver kan en se i oppgavene som elevene på et trinn på lavt nivågruppe startet å jobbe med. De startet med oppgaver knyttet til plassverdisystemet og oppgaver knyttet til den grunnleggende mengdeforståelsen. Videre gikk oppgavene til neste naturlige matematiske nivå ved å bruke tallene til å legge sammen et- og tosfrede tall ved hjelp av konkreter som visuell støtte. Deretter gikk oppgavene til et høyere et- eller tosfret tall eller til oppgaver som skulle løses uten visuell støtte og bruk av konkreter. Flere slike tilfeller fant sted. Et godt tilfelle å trekke frem er oppgaveheftet til den ene klassen på lavt nivå. Som du kan se på et utkast av enkelte oppgaver fra arbeidsheftet under i figur 14, 15 og 16 er det en tydelig økning i matematikkoppgavens nivå fra første til siste oppgave:



Figur 16 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi



Figur 15 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Salaby.no



Figur 14 Oppgaveark hentet fra Oppgaveheftet lavt nivå. Opprinnelig fra Multi

Opgavene har en naturlig utvidelse i seg selv. Utvidelser av oppgavene ble også gjort gjennom samtaler og hint fra lærer. Dette fant sted på alle nivågruppene. Et tilfelle som på mange måter ligner tilsvarende dialoger kan du se i en observasjon av en dialog på lavt nivå fra linjenummer 1 til 12. Her starter lærer med å gi en felles oppgave, nemlig  $12 \cdot 3$ . Lærer starter oppgaven med et ledende spørsmål som henter til at det er viktig at en starter å regne på en gitt måte i linje 1. Når eleven ikke gir det svaret læreren spør etter i linje 3, gir læreren et nytt hint i linje 4 ved å minne eleven på at en må dele opp 12 tallet før en ganger det. Når eleven da svarer rett utfra hva læreren spør etter, gir



læreren en positiv respons i linje 6 ved å både si «ja» og poengtere at det er riktig ved å skrive tallet eleven oppgir på tavlen. Videre fortsetter samtalen preget av samme mønster, lærer spør nytt spørsmål i linje 6, elev kommer ikke med riktig svar i linje 7, lærer kommer så med et nytt hint i linje 8, elev kommer så med et nytt svar i linje 9 og lærer bekrefter at det er riktig svar gjennom muntlig tale og ved å skrive ned elevens svar på tavlen. Her er det en dialog mellom lærer og elev hvor lærer tydelig styrer samtalen. Det er vanlig at elever ser på læreren som en kilde til fasit slik som i dette tilfellet (Lampert, 1990). Jerome Bruner beskriver lærerens rolle som støttende innenfor elevens emneområdet, og bruker begrepet støttestrukturer for å beskrive lærerens påvirkningsevne i elevens arbeidsprosess (Imsen, 2006, pp. 260, 328). I tilfellet over er det tydelig at matematikken ikke er helt innlært hos eleven, men at gjennom en engasjert og aktivt lærer-elev samspill kommer eleven frem til lærerens ønskede svar på oppgaven (Imsen, 2006, p. 330; Lester, 1994).

Utvidelsene av oppgavene som ble jobbet med ble altså gjort gjennom både samtale og hint fra lærer og ved utvidelser av oppgavene i seg selv. I følge Liljedahl (2020) er slike hint og utvidelser viktige for å opprettholde elevens fokus og at eleven holder seg innenfor det Liljedahl omtaler som flytsonen. Flytsonen er når elevene jobber fokusert og ikke opplever oppgavene som for lette og da kjedelige eller for vanskelige og dermed uoverkommelige.

Liljedahl (2020) snakker også om at gode problemløsningsoppgaver er typen åpne oppgaver som da krever at elevene bruker et rikt spekter av allerede lært matematikkunnskap som puttes sammen for å løse oppgaven. Når problemløsningsoppgavene skal løses skjer dette som en ikke lineær prosess, som vil si at en vil gå frem og tilbake mellom de ulike fasene i arbeidet med problemløsningsoppgavene (Pólya, 1957; Schoenfeld, 2016a, pp. 3-13). Polya (1957) har delt dette inn i 4 ulike faser; 1. lese oppgaven og analysere (å forstå problemet), 2. planlegge hvordan de skal finne ut av det, 3. gjennomføre planen og 4. sjekke dens validitet (Pólya, 1957). Elevene som har blitt observert i denne oppgaven er innoen flere eller alle av de fire fasene i arbeidet med de ulike oppgavene i matematikktimen. For å kunne løse problemene må elevene forstå problemet og hva oppgaven spør etter. Her var det flere tilfeller hvor lærer måtte gjenfortelle eller forklare oppgaven en ekstra gang for elevene når de arbeidet. Når elevene ikke greide å starte på en oppgave av seg selv, slik som dialog 1-13 kan minne noe om, ga lærer hint som sa noe om planen for å kunne løse oppgaven, altså hvilken metode som kunne brukes for å finne svaret. Her var det ulike gangestykker som  $3 \cdot 12$ , og lærer henter med ledende spørsmål som «Hvor starter vi når vi skal regne?». Videre gjennomførte elevene planen når de løste oppgavene, men svarene ble sjeldent sjekket. Når det ble

sjekket ble det sjekket av lærer etter spørsmål fra eleven «Er dette riktig svar?» eller felles gjennomgang av oppgavene i plenum på slutten av undervisningsøkten.

Liljedahl nevner også engasjement som sentralt ved arbeid med problemløsningsoppgaver (Liljedahl, 2020). Felles kan de ha engasjerende kontekst som skal motivere til tenkning, de har også lette startpunkter så alle skal kunne forstå og delta fra start, men har også en kompleksitet som gjør oppgaven innbydende til å bli vanskeligere ved å tilføye nye elementer eller andre vinklinger. Oppgavene innbyr også til samtale og samarbeid da de ofte har et svar, men en rekke ulike fremgangsmåter for å komme frem til svaret. Til tross for at oppgavene som det ble jobbet med på lavt, middels og høyt nivå hadde alle lette startpunkter, var oppgavene i seg selv preget av å kun spørre etter rett og galt svar. Liljedahl (2020) påpeker risikoen for at elevene ikke bruker den tiltenkte metoden eller pensumet for å løse problemløsningsoppgavene, og at det da ikke spiller noen rolle om hvor god eller rik oppgaven er. Dette fordi om eleven ikke tenker for å løse oppgaven vil eleven ikke skape noe læring (Liljedahl, 2020).

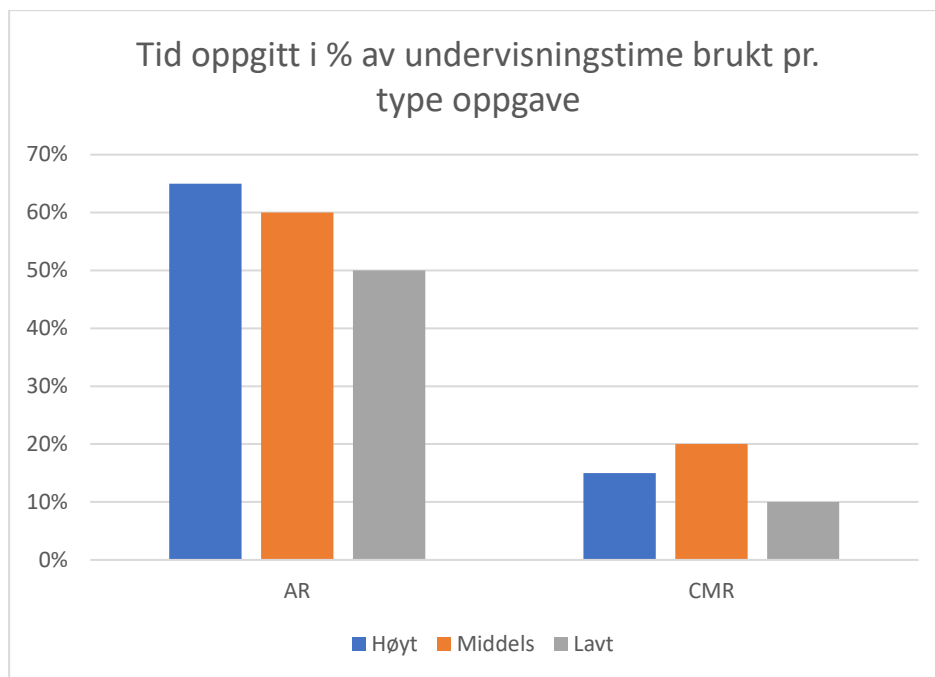
Noen av oppgavene ble presentert slik at lærer oppfordret til ulike fremgangsmåter for å løse oppgaver slik som  $12 \cdot 3$ . Dette til tross for at oppgaven i seg selv ikke bar preg av å være åpen og ble heller ikke presentert i en rik eller engasjerende kontekst. Til tross hadde noen dialoger noe preg av samtale rundt ulike fremgangsmåter for å komme frem til riktig svar. Likevel var det lærer som styrte denne dialogen og det ble ikke arbeidet slik at eleven selv hadde en matematisk dialog seg mellom for å komme frem til riktig svar.

### 6.2.2 Mekanisk / AR / CMR

Oppgavene elevene på de tre ulike nivåene jobbet med hadde et lett startpunkt, men var i stor grad preget av å være veldig mekaniske. Dette ved at oppgavene bar preg av å ha en struktur hvor rett og galt ble vektlagt, dette ved at de bestod av overfladiske utenatlæringsstrategier og utenatlæring som vil si mekanisk eller vanemessig repetisjon. Dette istedenfor utregnings prosessen og læringen i selve arbeidet med oppgavejobbingen i seg selv. Oppgavejobbingen til elevene hadde dermed preg av å være terping av allerede lært kunnskap, og automatisering av utregningsmetoder knyttet til de ulike tematikkene. Utregningsmetodene ble i stor grad presentert av lærer i oppstarten av timen gjennom dialog og eksempeloppgaver på tavlen. Utenatlæring ble i mine observasjoner på de ulike nivåene i stor grad fremmet i den forstand at algoritmiske oppgaveløsningsmaler ble levert av lærere og lærebøker, som elevene videre vil kunne bruke til å løse mange praksis- og test oppgaver ved å etterligne disse malene (Lithner, 2008). Ser vi på funnene av på oppgaven som ble brukt i timene som

ble observert hadde oppgavene en mekaniske strukturer. Hiebert (2003) fant i sin forskning at det er «massive mengder konvergerende data» som viser at vanlige undervisningsmodeller med overfladiske utenatlæringsstrategier ikke klarer å fremme elevenes utvikling av sentrale matematiske kompetanser effektivt, og i stedet fører til at elever prøver å følge utenatlæring (dvs. mekanisk eller vanemessig repetisjon) som oppgaveløsningsmetoder og elevenes læring blir da «som roboter med dårlige minner» (Hiebert et al., 2003, p. 12). Overfladiske utenatlæringsstrategier kan være et stort hinder for å lære og bruke matematikk (Boesen et al., 2014; Lithner, 2008).

Det å jobbe med oppgaver som over er blitt referert til som mekanisk kan ses i sammenheng med det Lithner (2008) omtaler som AR oppgaver. Lithner (2008) argumenterer for at dersom målet er at elevene skal bruke AR til å løse oppgaver kan dette oppnås ved å gi elevene løsningsmetoder enten før eller under oppgaveløsningsforsøkene (Lithner, 2008). Læreren på alle tre nivågruppene gjorde dette under mine observasjoner og ga elevene utregningsmetoder enten felles på tavle eller så var det en eksempeloppgave på oppgavearket eller i oppgaveboka. I slike situasjoner hvor en jobber med AR oppgaver påstår Lithner (2008) at det ikke er nødvendig for læreren å forstå elevenes spesifikke behov, for uansett hva det er, kan lærerens handling alltid være den samme: å beskrive løsningsmetoden. Lithner (2008) viser til at det ikke er nødvendig for læreren å gjøre noe annet enn å beskrive oppgaveløsningsmetoder som elevene kan anvende og lære (kanskje utenat) i AR-oppgaver (Boesen et al., 2014; Hiebert et al., 2003). Disse AR-oppgavene og oppgaveløsningsmetodene kommer tydelig frem i dialogen lærer har med elev og helklasse i dialog linje 1-12. Her går lærer gjennom en tiltenkt og tidligere innlært utregningsmetode som fortsatt ikke er automatisert utenat hos elevene. I hvilken grad læreren ikke trenger å gjøre noe annet enn å beskrive oppgaveløsningsmetoden kan en stille seg spørrende til da du som lærer må kunne tilpasse undervisningen dersom du opplever at elevene ikke mestrer oppgavene eller metoden som arbeides med. Dette også innenfor nivådelte grupper. Likevel viser resultatene på både lavt, middels og høyt nivå at oppgavejobbingen i de ulike matematikktimene i stor grad dreide seg om arbeid med AR-oppgaver og terping av rett og galt oppgaver. Lithner (2008) påpeker også at undervisning i tråd med et AR-design er lettere å planlegge og krever mindre lærerkompetanse og mindre lærer- og elevinnsats, i hvert fall i et kortsiktig perspektiv (Lithner, 2008). Dette kan være en årsak til hvorfor matematikktimene hovedsakelig bestod av arbeid med AR-oppgaver og ikke CMR-oppgaver.



Figur 17 Tid oppgitt i % av undervisningstime brukt pr. type oppgave

Som du ser i tabellen i figur 17 (Tid oppgitt i % av undervisningstime brukt pr. type oppgave) er det tydelig at det ble jobbet en større prosentandel av timen med AR oppgaver enn det ble jobbet med oppgaver knyttet til CMR. Dette kan en stille seg noe spørrende til om en ser det i sammenheng med funn og forskning gjort av forskere og teoretikere som Lithner (2008), Karlsson og Jonsson (2014).

Lithner (2008) skiller som nevnt mellom algoritmisk resonnement (AR) og Creative Mathematical Reasoning (CMR) og argumenterer for at CMR vil utvikle elevens matematiske forståelse fordi det er nødvendig å vurdere matematiske egenskaper i CMR, men ikke i AR. Lithner (2008) begrunner dette som følger; det å designe oppgaver som forbedrer algoritmisk resonnement (AR) i en skolesammenheng er relativt enkelt: matematikken er full av kraftige standardmetoder, utviklet over århundrer, for å løse mange typer oppgaver (Lithner, 2008). Dette slik som standardalgoritmer som brukes ved å løse oppgaver innenfor emner som addisjon og subtraksjon, og er noe hva elevene på de ulike nivågruppene arbeidet med i de ulike matematikktimene. Det er relativt enkelt å konstruere en oppgave som krever bruk av slike metoder hvor elevene følger en metode for å løse oppgavene.

Lærebøkene som ble brukt ved mine observasjoner var fulle av oppgaver som kan løses ved å kopiere utførte eksempler og andre typer maler, slik oppgavearket hentet fra oppgaveheftet til den ene gruppen på lavt nivå arbeidet med. Denne kan ses i figur 17 og har tydelig en ferdig løst eksempeloppagave øverst på arket. Hvis elevene har en løsningsmal tilgjengelig, vil elevene

sannsynligvis bruke dem (Boesen et al., 2014; Hiebert et al., 2003; Lithner, 2008). Dette var også tilfellet i mine observasjoner når elevene på lavt nivå løste oppgavearket i arbeidsheftet (figur 14,15 og 16). I tillegg var det enkelte som også trengte lærerstøtte i å gjennomgå den første oppgaven felles før de selv jobbet videre.

Videre argumenterer Lithner (2008) for at det i teorien er enkelt å designe en oppgave som krever at en tar i bruk CMR for å løse oppgaven; man må bare sørge for at studenten ikke kjenner til løsningsmetoden på forhånd. Likevel er det i praksis vanskeligere å designe en slik oppgave på en måte som samtidig ikke er for vanskelig for eleven å løse. Dette kan komme av at elevene i stor grad er vant med å få en «riktig» fremgangsmåte og metode presentert av lærer ved oppstart av nye temaer i matematikkundervisningen og at de sjelden vil kunne få en ukjent oppgave uten hjelpemidler til å kunne løse den (Lithner, 2008). Dermed vil det å utforme oppgaver som løses ved CMR være mer utfordrende for læreren. Lithner (2020) mener at dersom elevene ikke har tilgang på en løsningsmetode vil de enten gjette seg frem til svaret eller konstruere en del av det (Lithner, 2008). Av tilfellene som ble kategoriserte som CMR i analysen av observasjonene var det gruppen på middels nivå som i størst grad brukte CMR oppgaver i sitt arbeid med oppgavene. Dette til tross for at dette kun utgjør en ca. tid på 15-20 min av undervisningsøkten på en gjennomsnittstid på 57 minutter. En av oppgavene som skulle løses med en CMR-tilnærming var regnestykket  $12 \cdot 5$  med metoden elevene selv ønsket. Oppgaven i seg selv er også her veldig mekaniske og ute etter et rett og galt svar som nevnt tidligere. Det som skiller det fra AR oppgavene er at læreren i dette tilfellet vektlegger at elevene skal løse oppgavene på den måten de selv finner mest hensiktsmessig. Dermed blir oppgavene som i seg selv er veldig kognitiv lave, ved å løse de på denne måten, noe mer komplekse ved at læreren setter krav til at elevene må tenke selv for å løse oppgaven. Læreren er ikke ute etter en gitt innlært utregning, men er ute etter å se om elevene selv kan komme frem til et svar på oppgaven. Hvordan elevene kommer frem til svaret er det læreren er ute etter. Det som er verdt å merke seg er at det kun var to tilfeller av denne type oppgavejobbing, en på middels nivå og et tilfelle på høyt nivå. Det er også verdt å merke seg lærerens rolle i arbeidet.

En tendens knyttet til arbeid med CMR oppgaver i undervisningen er at CMR oppgaver er lite brukt i matematikkundervisningen. Det er spesielt lite brukt på lavt nivå, og kan være noe bekymringsfullt sett i lys av Lithner (2008) sine forskningsfunn. Lithner (2008) fant nemlig funn på at det var elevene med lavest kognitive ferdigheter som hadde mest å vinne på CMR-praksis sammenlignet med AR arbeid (Lithner, 2008). Denne bekymringen blir igjen styrket av Karlsson sin forskning. Karlsson så også i sine funn at elever med lærevansker i matematikk vil ha nytte av CMR-oppgaver og ikke kun

imiterende oppgaver. Videre har både Karlsson og Jonsson et al. (2014) funnet at elever med lavere kognitiv kapasitet har mer å hente på læring ved CMR-oppgaver enn elever med høyere kognitiv kapasitet (Jonsson et al., 2014; Wirebring et al., 2015).

### 6.2.3 Tid av timen brukt på ikke faglig arbeid

Et annet spennende funn knyttet til bruken og arbeidet med AR og CMR oppgaver at prosentandelen av timen det ikke jobbes med fagrelaterte ting. Dette er ulikt mellom de ulike nivågruppene. Her er det snakk om tiden elevene bruker på ting som det å finne frem til riktig oppgave, finne frem bøker, do gåing, samt annen aktivitet mellom arbeidet med matematikkoppgavene. På høyt og middels nivå bruker begge nivågruppene 80% av timen på å arbeide med AR eller CMR oppgaver og resterende 20% på annet. Tilsvarende bruker elevene på lavt nivå kun 60% av undervisningstimen på å arbeide med AR eller CMR oppgaver, mens 40% av timen gikk bort til annet. Elevene på lavt nivå bruker altså en betraktelig mindre andel av timen til å jobbe med fagrelaterte oppgaver enn elevene på middels og høyt nivå. Nesten halve timen går bort på annet.

## 6.3 Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå?

I kapittel 6.2 ble det sett på hvilke oppgaver det ble jobbet med på de ulike nivåene. Videre vil jeg gå nærmere inn på hvilke metoder læreren bruker i introduksjonen av arbeidet med de ulike oppgavene på ulike nivå. Funnene og relevant teori vil videre bli drøftet ved å ta for seg tematikken muntlig eller skriftlig oppgaver, når og hvor oppgavene ble gitt, toveiskommunikasjon og type spørsmål og til slutt nevne kort noen av oppgavens funn knyttet til positive og negative sider ved å praktisere nivådelt undervisning i homogene grupper.

### 6.3.1 Muntlig eller skriftlig oppgaver

Opgaver kan bli introdusert muntlig eller skriftlig, jeg har etter å ha analysert observasjonene kommet fram til at et flertall av oppgavene ble introdusert skriftlig. Det som går igjen i oppgavene som ble introdusert skriftlig var at det et flertall av gangene ble skrevet på tavlen for så å arbeides med dem felles som en kombinasjon av skriftlig og muntlig. Dette var også tilfellet når oppgavene ble

gitt muntlig, da ble oppgaven gitt muntlig, men etter kort tid skrevet på tavlen og gjennomgått i plenum som en kombinasjon. Liljedahl (2020) har gjennom sin forskning kommet frem til at lærere tar i bruk tre ulike undervisningsmetoder. Disse består av at lærer viser og skriver det ned på en vertikal overflate, da oftest en tavle, at læreren gir det som en muntlig oppgave eller at oppgavene blir gitt som oppgaver fra en tekstbok eller oppgavebok.

I mine observasjoner tok læreren i bruk skriftlige oppgaver på nesten lik måte på alle nivåene. Det var ingen klare forskjeller i hvordan læreren arbeidet med de ulike skriftlige oppgavene på de ulike nivåene. På alle nivå ble det brukt individuelt arbeid i arbeidsbok eller oppgavehefte. På alle nivå ble dette arbeidet i oppgaveheftet eller arbeidsboka enten introdusert med ett til to eksempeloppgaver knyttet til tema og oppgavene, eller avsluttet med ett til to oppgaver som ble gått gjennom som oppsummering. Lærers bruk av muntlige oppgaver på høyt nivå er på lik linje med både middels og lavt nivå preget av at arbeidet knyttet til muntlig aktivitet blir gjort ved oppstart av timen for å avklare matematiske begreper, eller muntlig aktivitet knyttet til gjennomgang eller oppsummering av regnestykker skrevet på tavla. Her er det lærer som styrer den matematiske samtalen og dialogen bærer preg av at elevene får en rolle i gjettelek etter lærers tiltenkte responser.

Ser vi på mine funn er det et flertall av oppgaver som blir gitt skriftlig. Dette var også tilfellet i Liljedahl (2020) sine funn. Liljedahl (2020) fant ut at det er bruken av lærebøker som er mest utbredt i skolen. Likevel så han i sine studier at det faktisk er bruken av tekstbokoppgaver som produserer den laveste læringen (Liljedahl, 2020). Dette er noe å bemerke seg om en skal se på hvilke metoder som elevene får best mulig læring av, noe som ikke er tilfellet for denne oppgaven. Likevel er det bemerkelsesverdig at bruken av skriftlig og muntlig oppgaver har like tendenser på alle tre nivågruppene. Liljedahl (2020) så også i sine funn at en faktor som kan være med på å endre elevenes utbytte av undervisningen var ved å bruke vertikale tavler samtidig som læreren ga oppgaven muntlig. Dette da det viste seg å gi bedre læringsresultat blant elevene (Liljedahl, 2020). Slik bruk av vertikale tavler og denne måten å gi oppgavene muntlig ble ikke observert i mine funn. Det ble derimot observert en rekke arbeid med individuelle skriftlige oppgaver og oppgaver løst felles på tavlen som en kombinasjon av muntlig og skriftlig hvor lærer skrev og styrte oppgavene som ble gjort felles.

### 6.3.2 Når og hvor oppgavene ble gitt

I tillegg til funnene av de tre ulike undervisningsformene læreren tar i bruk vektlegger Liljedahl (2020) i sin teori også når, hvor og hvordan lærere presenterer oppgavene. Han fant i sin forskning at

det er helt relevant når, hvor og hvordan vi presenterer oppgavene for elevene slik at de skal lære best mulig og holde seg innenfor det Liljedahl (2020) omtaler som flytsonen (Liljedahl, 2020).

Når oppgavene burde bli gitt, fant Liljedahl (2020) i sine funn at var de første 3-5 minuttene av timen. Han mener at det er da elevene er mest engasjerte og fokuserte, for jo lenger tid læreren bruker på å introdusere tema, desto mer føringer legger lærer på hvordan elevene skal løse oppgavene.

Elevgruppen på lavt nivå brukte i gjennomsnitt 6,5 min fra timen startet. Det vil si at timen startet etter Liljedahl (2020) sin mening. Liljedahl (2020) påpeker at timen «starter» først når læreren begynner å adressere tema eller oppgaven for elevene, ikke når det ringer inn (Liljedahl, 2020, p. 101). På middels nivå brukte de i gjennomsnitt 6 minutter, mens på høyt nivå brukte de i gjennomsnitt 4,5 minutter før de satt i gang med første oppgave. Liljedahl (2020) påpeker at når læreren sier for mye vil det føre til imitasjon og ikke egen tenkning og løsning i utregning av oppgaven, samt at elevene mister fokus (Liljedahl, 2020). Dette kan ses i sammenheng med funnene som ble presentert tidligere, hvor elevgruppene på høyt og middels nivå brukte i gjennomsnitt 80% av timen på å jobbe med fag, mens elevene på lavt nivå kun jobbet med fag knyttet til AR og CMR oppgaver 60% av tiden.

Hvor oppgavene gis mener Liljedahl (2020) at kan påvirke om eleven er aktiv eller passiv tilstede i timen (Liljedahl, 2020). Når elever sitter, har de en passiv rolle og kan lettere sone ut eller miste fokus, mens om de står eller beveger seg i rommet vil de mer naturlig være aktive med både fysisk og kognitivt. Å stå kontra å sitte krever en mer aktiv bruk av kjernemuskulaturen og øker blodgjennomstrømningen. Det er dermed lov å stille seg spørrende til hvorfor det kun ved en anledning på høyt nivå fant sted faglig aktivitet hvor fysisk bevegelse ble inkludert i arbeidet. Dette gjennom lek knyttet til tematikken for økten (Liljedahl, 2020, p. 104).

### 6.3.3 Toveiskommunikasjon og type spørsmål

Når jeg skulle se på hvilken kommunikasjonsform som var mest til stede i undervisningen på de ulike nivåene var det et klart flertall av toveiskommunikasjon på alle tre nivå, da spesielt gjennom dialog mellom lærer og elev. Videre derfra så jeg på type spørsmål som ble stilt i de ulike timene og i de ulike dialogene. Her tok jeg utgangspunkt i Liljedahl (2020) sin inndeling i type spørsmål, nemlig det han kaller *proximity questions*, *stop thinking questions* og *keep thinking questions*. Førstnevnte er en kombinasjon av *stop-* og *keep thinking spørsmål* da dette er spørsmål eleven stiller kun fordi læreren er i nærheten eller går forbi. *Stop-thinking* spørsmål definerer Liljedahl (2020) som spørsmål elevene stiller med intensjon om å få et konkret svar så eleven kan stoppe å tenke selv. *Keep-thinking*



spørsmål stilles derimot for at eleven står fast eller er ferdig og trenger hjelp til å komme videre i arbeidet (Liljedahl, 2020). I løpe av de ulike observasjonene var det tydelig at det blir stilt mange spørsmål i løpet av en undervisningstime på alle nivågruppene. Spørsmålene var i stor grad knyttet enten til pensum og oppgavene de arbeidet med, eller andre sosiale forhold som for eksempel: hvem som fikk oppgavearkene først og om de kunne gå på do.

Det ble presentert i resultatkapittelet at det ble stilt flest spørsmål til læreren når læreren var i nærheten av elevene og ikke når elevene selv rakk opp hånden fordi at de lurte på noe. Dette går under Liljedahl sin kategori *proximity*-spørsmål. I tillegg ble det i mine observasjoner registret at det ble stilt flere spørsmål som går under gruppen *keep-thinking* enn gruppen *stop-thinking*. Læreren ble altså stilt flere spørsmål hvor lærere kunne gi og ga svar som ikke stoppet arbeidet eller arbeidsprosessen. Dette slik som vist i dialog linje 62-65 hvor elev har svaret og utregningsmetode.

62. Elev2: *Er svaret 1960, sånn?*

63. Lærer: *Helt riktig, men hva blir da  $17*6$ ?*

64. Elev5: *Men det er mye lettere å ta det i hodet*

65. Lærer: *Dette regnestykket ja, men ikke større som  $392*5$ , se om du kan bruke samme fremgangsmåte på neste oppgave?»*

Lærer gir eleven en ny vanskeligere utfordring for å se om eleven kan mestre å bruke samme metode på neste regnestykket. Når lærer har gitt eleven den nye utfordringen går læreren videre. Dette samsvarer godt med hva Liljedahl sier er lurt for å ikke påvirke elevenes læring i slike situasjoner. Liljedahl (2020) oppfordrer nemlig til å kun besvare *keep-thinking* spørsmål enten de blir gitt som rene *keep-thinking* spørsmål eller som et *proximity*-spørsmål. Dette er spørsmål fra elever som ønsker å jobbe videre, men trenger et hint, utvidelse av oppgaven eller som i dette tilfellet en ny utfordring (Liljedahl, 2020).

### 6.3.4 Positive og negative sider ved nivådeling

Nivådeling har som sagt både positive og negative sider. De positive effektene og de negative effektene som kommer frem i denne masteroppgaven er flere og noen vil bli drøftet kort under.

Det var tydelig at flertallet av elevene i dette forskningsprosjektet mestret oppgavene og nivået som ble presentert for dem på de ulike nivågruppene, da spesielt oppstartsoppgaven. Det var et tydelig skille i enkelte av oppgavene som ble jobbet med på lavt, middels og høyt nivå. Her lå ikke skillet i metoden som ble brukt, men nivået på vanskelighetsgraden i selve oppgavene. Dette kan stemme i noe grad med det Leuven og Rønning (2014) fant i sine studer. De fant at de norske lærerne har en tendens til å legge opp undervisningen til de svakeste elevene, og de sterke elevene får derfor ikke et like gunstig læringsutbytte av undervisningen (Leuven & Rønning, 2014). Likevel kommer det ikke tydelig frem at undervisningen var laget for de på lavt nivå, men det er helt klart at vanskelighetsgraden på oppgaven kun ble variert i antall siffer som ble brukt i de ulike oppgavene og ikke andre hint eller forlengelser.

Til tross for at oppgavene var på elevenes ulike faglige nivå, var det spesielt startoppgavene som alle mestret. Dette kan i teorien omtales som oppgavestrenger og er en sekvens av relaterte regnestykker, og det er som oftest snakk om relasjoner mellom tall i regnestykkene eller metoden for å løse oppgavene (Valenta, 2016). Her ble det på alle nivå gitt oppgaver som relaterer til hverandre (som vist i figur 14,15 og 16) og hvor læreren fungerte som støtte ved å gi hint og utvidelser. I følge Liljedahl (2020) er slike hint og utvidelser viktige for å opprettholde elevens fokus og at eleven holder seg innenfor det Liljedahl omtaler som flytsonen. Flytsonen er når elevene jobber fokusert (Liljedahl, 2020).

Resultatene viser også at det å jobbe i nivådelte homogene grupper hadde en større positiv effekt på middels og høyt nivå når en ser på tiden av timen som ble brukt til å jobbe med matematikk. Elevene på lavt nivå brukte 40% av skoletimen på ikke-faglig aktivitet. I kontrast til lavt nivå jobbet middels og høyt nivå 80 % av timen med fagrelaterte oppgaver. Dette både samsvarer og motstrider det Kulik og Kulik (1992) fant i sin metaanalyse. De fant i sine funn at elever i både den laveste og høyeste nivågruppen hadde større læringsutbytte når de var homogent gruppert (Kulik & Kulik, 1992). Så om en ser på mine funn opp mot Kulik & Kulik (1992) sine funn er det ingen klare tegn på at homogene grupper i seg selv utgjør klare forskjeller. Dette samsvarer med det Tan og Dimmock (2020) fant i sin forskning, nemlig at det er ingen klare trekk på at nivågruppering alene kan være årsaken til lavere læringsutbytte (Tan & Dimmock, 2022). Derimot kan en argumentere for at Slavin (1987) sin konklusjon i sine metaanalyser om at læringseffekten på alle klassetrinn var ubetydelig (Slavin, 1987b) ikke er helt korrekt da elevene tydelig arbeidet og mestret en rekke av oppgavene. Så arbeidet hadde en læringseffekt, men om nivådelingen var bidragsytende kan en stille seg spørrende til.

Det kom tydelig frem at det i overkant ble jobbet med individuelle skriftlige oppgaver som var preget av en AR-tilnærming på alle tre nivågruppene. Når en hører ordet homogene grupper og nivådeling skulle en tro at elevene i større grad jobbet i grupper og at det i større grad ble lagt opp til muntlig dialog og CMR-tilnærming på oppgavejobbingen i timene. Her kan noe av utfordringene ligge, da noe forskning viser at elevsamarbeid er et viktig aspekt i klasseromspraksisen. Dette fordi når det fungerer som tiltenkt har det en stor påvirkning på elevenes læring (Hattie, 2008; Slavin, 1987b). Samarbeid skjer ofte i grupper, men om samarbeidet fungerer etter sin intensjon i gruppene er ikke sikkert. I mine observasjoner var det lite eller ingen samarbeid mellom elever i mange tilfeller, men noen tilfeller hvor en hadde elev- lærer samarbeid. Liljedahl kom frem til at det med best effekt var bruk av tilfeldige grupper (Liljedahl, 2020), noe som viser at lærerens systematiske inndeling av fast grupper for de ulike periodene er uheldig. En slik måte å dele inn gruppene på i skolen er ikke ukjent.

Annen forskning som er gjort på området fant at det på flere barneskoler ble brukt strategisk gruppering hvor lærere forsiktig arrangerte homogene eller heterogene grupper for å oppnå et sosialt eller kunnskapsmessig mål i klassen (Dweck & Leggett, 1988). Akkurat slik lærerne ved de ulike observasjonstrinnene hadde hos seg. Dweck & Leggett (1988) argumenterer for at flertallet av elevene vet hvorfor de blir plassert i ulike grupper og skaper derfor en sannhet at de ikke er bedre enn hva gruppa tilsier (Dweck & Leggett, 1988, p. 42). Dette ble ikke observert eller inkludert i mine analyser, men er et viktig aspekt å være bevist over når det er snakk om å nivådele elever i skolen.

I alle undervisningstimene som ble observert var det tydelig at læreren var den med størst innflytelse på elevenes arbeid. Det kom tydelig frem på alle nivåer at i både de muntlige dialogene felles og i arbeidet med skriftlige oppgaver var det læreren som gjennom bla. informasjonsdeling, hint, forlengelser og ulike spørsmål (stop-thinking, keep- thinking og proximity-spørsmål) støttet elevene i arbeidet med matematikken. Dette samsvarer med internasjonal forskning som uttrykker at læreren har en avgjørende og fundamental innflytelse på elevenes læring (Hattie, 2008).

Jeg vil også nevne at kildene som er brukt knyttet til annen forskning på nivådeling er i noe grad generelle. Dette vil si at funnene som er drøftet over er like gyldige, men at de er drøftet i lys av mer generell data knyttet til nivådeling. Dette er en svakhet med oppgaven og kan være et tegn på at det ikke har vært mye forsket på nivådeling i faget matematikk i seg selv, men da heller nivådeling generelt i skolen.

## 7 Avslutning

I dette kapittelet vil det følge en kort oppsummering av diskusjonens mest sentrale funn. Videre vil det nevnes noen feilkilder og svakheter med oppgaven, samt tanker om videre forskning på området.

### 7.1 Oppsummering

Denne masteroppgaven har hatt som problemstilling;

*Er det forskjell på oppgavene og hvordan læreren introduserer oppgavene i matematikkundervisningen som blir gitt til grupper på lav, middels og høyt nivå i matematikk på barneskolen?*

For å kunne besvare dette har det blitt sett på oppgavene det blir jobbet med og introduksjonen av de ulike oppgavene læreren gir til elever på lavt, middels og høyt nivå i homogene grupper i matematikk. Det viser seg at det er små variasjoner i selve oppgavene, men at måten oppgavene blir introdusert på er relativt likt på alle tre nivågruppene. Videre vil de mest interessante funnene oppsummeres i korthet.

Opgavene det ble jobbet med på de ulike nivågruppene hadde flere ting til felles. Den første oppgaven som det ble jobbet med på hver nivågruppe var en oppgave på relativt lavt faglig nivå slik at alle på hver enkelt gruppe skulle oppleve mestring før videre arbeid med liknende og mer avanserte oppgaver. Denne tilnærmingen til bruk av start oppgaver på et «lavt» nivå samsvarer med Liljedahl (2020) sin tilnærming til hva som kan kalles oppgavestrenger (Liljedahl, 2020). Det samsvarer også med matematikkcenterets definisjon: *En oppgavestreng er en sekvens av relaterte regnestykker, og det er som oftest snakk om relasjoner mellom tall i regnestykkene eller metoden for å løse oppgavene* (Valenta, 2016). Det var altså en relasjon mellom de første oppgavene elevene ble presentert for på et lett startpunkt og oppgavene elevene avslutter med på et mer avansert nivå på hver nivågruppe.

Opgavene elevene jobbet med på de tre ulike nivåene hadde alle et lett startpunkt, men var i stor grad preget av å være veldig mekaniske. Dette ved at oppgavene hadde preg av å ha en struktur hvor rett og galt ble vektlagt. Dette istedenfor utregnings prosessen og læringen i selve arbeidet med oppgavejobbingen i seg selv. Oppgavejobbingen til elevene hadde dermed preg av å være terping av allerede lært kunnskap, og automatisering at utregningsmetoder knyttet til de ulike tematikkene. Slik overfladisk utenatlæring har flere forskere argumentert for at kan være et stort hinder for å lære

og bruke matematikk (Boesen et al., 2014; Hiebert et al., 2003, p. 12; Lithner, 2008). Slik mekanisk jobbing med oppgaver kan også kalles AR-oppgaver (Lithner, 2008). Det er tydelig i mine funn at det er en overkant av jobbing med en AR-tilnærming til å løse matematikkoppgaver på alle nivå. Dette er også gjeldende for middels og lavt nivå da elevene arbeidet veldig mekanisk og AR-preget med oppgavene som ble utdelt uansett hvilken nivågruppe de var en del av.

Til tross for likheter mellom nivågruppene når det er snakk om oppgavene var det også tydelige skiller mellom nivågruppene. Startnivået på de ulike oppgavene var forskjellig på lavt, middels og høyt nivå. Dette ved at det var ulik bruk av antall siffer i regnestykkene og ulikt fokus på bruk av tiltenkte utregningsmetoder elevene skulle bruke for å løse oppgavene. Dette var den eneste tydelige forskjellen på oppgavene som ble jobbet med på de ulike nivågruppene.

Det var tydelig i alle undervisningstimene som ble observert at læreren var den med størst innflytelse på elevenes arbeid. Det kom tydelig frem på alle nivåer at i både de muntlige dialogene felles og i arbeidet med skriftlige oppgaver var det læreren som gjennom informasjonsdeling, hint, forlengelser og ulike spørsmål støttet eleven i arbeidet med matematikken. Dette samsvarer med internasjonal forskning som uttrykker at læreren har en avgjørende og fundamental innflytelse på elevenes læring (Hattie, 2008)(Liljedahl, 2020).

For å svare kort på oppgavens problemstilling viser funnene gjort i mine observasjoner at i hvilken grad nivådeling påvirket elevenes oppgaver og hvordan læreren introduserte de, kan en si at nivådelingen har en minimal påvirkning på lærerens undervisning på de ulike nivågruppene. Mine resultater samsvarer noe med Hattie (2008) sine funn om at nivådeling i seg selv ikke er en entydig faktor til å bedre elevenes læring. Dette da den største forskjellen på gruppene var i stor grad hvor lenge de arbeidet med fagrelaterte oppgaver gjennom timen og på hvilket faglig nivå startoppgaven var på. Det var læreren i seg selv som i størst grad påvirket læringen, og ikke nivådelte grupper som ensbetydende faktor.

## 7.2 Feilkilder og svakheter med oppgaven

Denne masteroppgaven på lik linje med andre masteroppgaver vil alltid ha noen feilkilder eller svakheter da jeg som forsker aldri vil være helt objektiv og det er mange faktorer som påvirker et forskningsprosjekt fra start til slutt. Denne oppgaven er ikke noe annerledes og det er spesielt tre svakheter jeg vil trekke frem.

En svakhet knyttet til utvalg av informanter og innsamlingen av dataen er at observasjonsdataen og forskningen er gjort innenfor et relativt lite geografisk område. Det er også kun meg, og da kun en

person som har gjennomført forskningen. Her ville det vært interessant, samt bidratt til å styrke oppgaven om forskningen hadde vært gjort innenfor et større geografisk område.

En liten svakhet med oppgaven er at referansene knyttet til teorien og forskningen gjort på nivådeling er generelle og ikke så veldig spesifikke mot matematikk. Det var vanskelig å finne god data på dette området som kun var spesifisert for matematikkfaget. Dette kan indikere at det er gjort lite forskning knyttet til nivådelt undervisning i matematikk.

En svakhet med et av resultatene på forskningsdataene kan du finne knyttet til figur 9. Her er observasjonene blitt analysert etter antall oppgaver løst individuelt eller i grupper per undervisningstime. Her kunne det vært mer interessant og funnet en oversikt som viser andelen i tidsbruk istedenfor andelen i antall oppgaver. Dette fordi det er ikke antall oppgaver som er mest interessant, men tidsbruken de bruker på selve oppgaven.

### 7.3 Forslag til videre forskning

Nivådeling er som nevnt tidligere et omdiskutert tema, og en måte og oppfylle kravet om tilpasset opplæring (opp11, 1998b, pp. §1-3). I denne oppgaven har jeg valgt å se på om læreren gjør forskjeller i sin undervisning i matematikk i nivådelt undervisning, men det er en rekke andre faktorer og vinklinger det ville kunne vært interessant og forsket videre på for å både få data og bli mer bevist bruken av nivådeling i skolen.

Det ville vært interessant å kunne observert flere klasser som praktiserer nivådeling i homogene grupper ved andre skoler i Norge. Dette for å kunne se om dataene ville forandret seg noe eller om det ville vist samme tendenser når det kommer til bruk av oppgaver og måten de blir introdusert på av lærerne. Det ville også vært interessant og forsket på elevenes læringsutbytte ved arbeid med CMR oppgaver over en lengre periode (Lithner, 2008).

Funnene i mine observasjoner så at elevene på lavt nivå brukte betraktelig mindre andel av timen til å jobbe med fagrelaterte oppgaver enn elevene på middels og høyt nivå. De brukte nesten halve timen på ikke faglig arbeid og det ville kunne vært interessant å sett nærmere på hvorfor elever på lavere nivå bruker en mindre del av timen på faglig jobbing innenfor faget matematikk.

Til slutt vil jeg også nevne at Liljedahl (2020) fant ut at det er bruken av lærebøker som er mest utbredt i skolen. Likevel så han i sine studier at det faktisk er bruken av tekstbokoppgaver som produserer den laveste læringen (Liljedahl, 2020). Dette er noe å bemerke seg om en skal se på hvilke metoder som elevene får best mulig læring av, noe som ikke er tilfellet for denne oppgaven, og ville vært spennende og forsket mer på.

## 8 Litteraturliste

- Alsaker, A., & Leirvik, H. (2007). *Med blikk for den enkelte : En empirisk studie av læreres forståelse og praktisering av tilpasset opplæring*
- Belfi, B., Goos, M., Fraine, B. D., & Damme, J. V. (2012). The effect of class composition by gender and ability on secondary school students' school well-being and academic self-concept: A literature review. *Educational Research Review*, 7(1), 62-74.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.09.002>
- Bergem, O. K., Kaarstein, H., & (red.), T. N. (2015). *Vi kan lykkes i realfag. Resultater og analyser fra TIMSS 2015*.  
[https://www.udir.no/contentassets/7b41d7e958ad41cc8596f58dfd4838d1/timss\\_2015\\_hov\\_edresultater.pdf](https://www.udir.no/contentassets/7b41d7e958ad41cc8596f58dfd4838d1/timss_2015_hov_edresultater.pdf)
- Black, P., & Wiliam, D. (1998a). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, 7-74.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998b). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education*, . *Assessment in Education*.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Boaler, J. (1997). Setting, Social Class and Survival of the Quickest. *British Educational Research Journal*, 23(5) 575–595. <http://www.jstor.org/stable/1501479>
- Boesen, J., Helenius, O., Bergqvist, E., Bergqvist, T., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2014). Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33(1), 72-87.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.10.001>
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education : an introduction to theory and methods* (5th ed.). Pearson A & B.
- Cahan, S. (1996). The Cumulative Effect of Ability Grouping on Mathematical Achievement: A Longitudinal Perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 29-40.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0191-491X\(96\)00002-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0191-491X(96)00002-8)
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forl.
- Clarke, V., & Braun, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research In Psychology* 3, 77-101. <https://doi.org/DOI:10.1191/1478088706qp063oa>
- Corbin, J. M., & Strauss, A. L. (2015). *Basics of qualitative research : techniques and procedures for developing grounded theory* (4. utgave. ed.). Sage.
- Dale, E. L., & Wærness, J. I. (2003). *Differensiering og tilpasning i grunnopplæringen : rom for alle - blikk for den enkelte*. Cappelen akademisk forl.
- Dalland, O., & Keeping, D. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave. ed.). Gyldendal.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95, 256-273. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256>
- Fan, L., & Bokhove, C. (2014). Rethinking the role of algorithms in school mathematics: a conceptual model with focus on cognitive development. *ZDM: the international journal on mathematics education* 481-492. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0590-2>
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg. ed.). Fagbokforl.
- Flem, A. (2004). *En studie av hva en lærer gjør for å lykkes med den inkluderende skolen* (2 ed.). Universitetsforlaget.
- Gold, R. L. (1958). Roles in Sociological Field Observations. *Social Forces*, 36, 217–223. .  
<https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2573808>
- Goldenberg, C., & Gallimore, R. (1991). Local Knowledge, Research Knowledge, and Educational Change: A Case Study of Early Spanish Reading Improvement. *Educational Researcher*, 20(8), 2-14. <https://doi.org/10.3102/0013189x020008002>

- Grønmo, L. S., & (red.), T. O. (2007). *Tegn til bedring Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2007*.  
[https://www.udir.no/globalassets/upload/forskning/internasjonale\\_undersokelser/5/timss\\_2007\\_rapport.pdf](https://www.udir.no/globalassets/upload/forskning/internasjonale_undersokelser/5/timss_2007_rapport.pdf)
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2 ed.). Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement* Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Hattie, J., & Goveia, I. C. (2013). *Synlig læring for lærere : maksimal effekt på læring*. Cappelen Damm akademisk.
- Hiebert, J., Kilpatrick, J., Martin, W. G., & Schifter, D. (2003). *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.  
<http://www.nctm.org/catalog/product.aspx?ID=12341>
- Hoaas, K. C., & Skotheim, L. (2013, 22.01.2013). Elever får taperstempel etter nivådeling. *Aftenposten*. <https://www.aftenposten.no/norge/i/op6Ka/elever-faar-taperstempel-etter-nivaadeling>
- Idsøe, E. C. (2020). *Differensiering i skolen : en praktisk bok om tilpasset opplæring* (1. utgave. ed.). Cappelen Damm akademisk.
- Imsen, G. (2006). *Lærerenes verden. Innføring i generell didaktikk*. Universitetsforlaget
- Imsen, G. (2020). *Lærerenes verden : innføring i generell didaktikk* (6. utgave. ed.). Universitetsforlaget.
- Jensen, R. (2006). *Tilpasset opplæring i en lærende skole : om utvikling av læringsmiljøet*. Læringsforlaget.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg. ed.). Abstrakt.
- Johannessen, L. E. F., & Rafoss, T. W. (2020). *Hvordan bruke teori? : nyttige verktøy i kvalitativ analyse*. Universitetsforlaget
- Jonsson, B., Norqvist, M., Liljekvist, Y., & Lithner, J. (2014). Learning mathematics through algorithmic and creative reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, 36, 20-32.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.08.003>
- Kulik, J. A., & Kulik, C.-L. C. (1992). Meta-analytic Findings on Grouping Programs. *Gifted Child Quarterly*, 36(2), 73-77. <https://doi.org/10.1177/001698629203600204>
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg. ed.). Gyldendal akademisk.
- Kvarv, S., & Kvarv, S. (2021). *Vitenskapsteori : tradisjoner, posisjoner og diskusjoner* (Ny og utvidet utgave. ed.). Novus forlag.
- Kaarstein, H., Radišić, J., Lehre, A.-C., Nilsen, T., & Bergem, O. K. (2019). *Kortrapport*.  
<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/timss/2019/timss-2019-kortrapport.pdf>
- Lampert, M. (1990). When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), 29-63.  
<https://doi.org/10.3102/00028312027001029>
- Lester, F. K. (1994). Musings about Mathematical Problem-Solving Research: 1970-1994. *Journal for research in mathematics education*, 25(6), 660-675. <https://doi.org/10.2307/749578>
- Leuven, E., & Rønning, M. (2014). Classroom grade composition and pupil achievement. *The Economical Journal*, 126, 1164-1192. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/eoj.12177>
- Liljedahl, P. (2020). *Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K-12: 14 Teaching Practices for Enhancing Learning*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational studies in mathematics*, 67(3), 255-276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- MacIntyre, H., & Ireson, J. (2002). Within-class ability grouping: Placement of pupils in groups and self-concept. *British Educational Research Journal*, 28, 249-263.  
<https://doi.org/10.1080/01411920120122176>



- Meld. St. 18 (2010–2011). (2011). *Læring og fellesskap Tidlig innsats og gode læringsmiljøer for barn, unge og voksne med særlige behov*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/baeeee60df7c4637a72fec2a18273d8b/no/pdfs/stm201020110018000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 20 (2012–2013). (2013). *På rett vei Kvalitet og mangfold i fellesskolen*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/53bb6e5685704455b06fdd289212d108/no/pdfs/stm201220130020000dddpdfs.pdf>
- Neihart, M. (2007). The Socioaffective Impact of Acceleration and Ability Grouping: Recommendations for Best Practice. *Gifted Child Quarterly*, 51(4), 330-341. <https://doi.org/10.1177/0016986207306319>
- Nordahl, T., Kostøl, A. K., & Mausestaden, S. (2009). *Skoler med liten og stor forekomst av atferdsproblemer : En kvantitativ og kvalitativ analyse av forskjeller og likheter mellom skolene*.
- Norqvist, M. (2016). *On Mathematical Reasoning: being told or finding out*  
NOU 2016: 4. (2016). *Ny kommunelov*. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/contentassets/9da72a7f8f38486e81509be0b2f4818b/no/pdfs/nou201620160004000dddpdfs.pdf>
- Oakes, J. (2005). *Keeping Track: How Schools Structure Inequality*. Yale University Press. <https://books.google.no/books?id=6SDTfrsnjmqC>
- Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova), (1998a). [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL\\_9#KAPITTEL\\_9](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_9#KAPITTEL_9)
- Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova), (1998b). <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61>
- Patton, M. Q. (2002). Two Decades of Developments in Qualitative Inquiry: A Personal, Experiential Perspective. *Qualitative Social Work*, 1(3), 261-283. <https://doi.org/10.1177/1473325002001003636>
- Pólya, G. (1957). *How to solve it : a new aspect of mathematical method* (2 ed.). Garden City. <https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf>
- Postholm, M. B., Jacobsen, D. I., & Sjøbstad, R. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm akademisk.
- S. D. Wilkinson, & Penney, D. (2014). The effects of setting on classroom teaching and student learning in mainstream mathematics, English and science lessons: a critical review of the literature in England. *Educational Review*, 66, 411-427. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00131911.2013.787971>
- Schoenfeld, A. H. (2016a). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Schoenfeld, A. H. (2016b). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of education (Boston, Mass.)*, 196(2), 1-38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Schwandt, T. A. (2003). Three epistemological stances for qualitative inquiry: Interpretivism, hermeneutics, and social constructionism. *The landscape of qualitative research* <http://www.uky.edu/~addesa01/documents/Schwandt.pdf>
- Skaalvik, E. M., Fossen, I., & Skaalvik, S. (1995). *Tilpassing og differensiering : idealer og realiteter i norsk grunnskole*. Tapir.
- Slavin, R. E. (1987a). Ability Grouping and Student Achievement in Elementary Schools: A Best-Evidence Synthesis. *Review of educational research*, 57(3), 293-336. <https://doi.org/10.3102/00346543057003293>

- Slavin, R. E. (1987b). Ability Grouping and Student Achievement in Elementary Schools: A Best-Evidence Synthesis. *Review of Educational Research*, 57(3), 293-336.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1170460>
- Steenbergen-Hu, S., Makel, M. C., & Olszewski-Kubilius, P. (2016). What one hundred years of research says about the effects of ability grouping and acceleration on K–12 students' academic achievement: Findings of two second-order meta-analyses. *Review of Educational Research*, 86, 849-899. <http://www.jstor.org/stable/44668238>
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). Teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving Education in the classroom. *New York: Free Press*.
- Strandkleiv, O. I., & Lindbäck, S. O. (2005). *Tilpasset opplæring, nå!* Elevsiden.
- Søbstad, F., & Løkken, G. (2013). *Observasjon og intervju i barnehagen* (4 ed.). Universitetsforlaget
- Tan, C. Y., & Dimmock, C. (2022). The relationships among between-class ability grouping, teaching practices, and mathematics achievement: a large-scale empirical analysis. *Educational studies*, 48(4), 471-489. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1780416>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitative metoder* (5. utg. ed.). Fagbokforl.
- Tjora, A. H. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2. utg. ed.). Gyldendal akademisk.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Marsh, H. W., & Nagy, G. (2009). Within-school social comparison: How students perceive the standing of their class predicts academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 101, 853-866. <https://doi.org/10.1037/a0016306>
- Utdanningsforbundet. (2013). Kastelet skole fikk medhold i klage. *utdanningsnytt*.  
<https://www.utdanningsnytt.no/grunnskole/kastelet-skole-fikk-medhold-i-klage/198005>
- Utdanningsforbundet. (2022). *Tilpasset opplæring*. Utdanningsdirektoratet Retrieved from  
<https://www.udir.no/laring-og-trivsel/tilpasset-opplaring/>
- Valenta, A. (2016). Oppgavestrenger i arbeid med tallforståelse. *Matematikksenteret*  
<https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/MAM/Valenta.%20Oppgavestrenger.pdf?fbclid=IwAR15RzaPKvadlXCXFsxIMIQAkCh3MSDiPAkGhXOIGDxd32fey4ygn4fk5lo>
- Vedvik, K. O. (2013). Utdanning Nivådeling i skolen på kanten med loven. *Utdanningno*.  
<https://www.yumpu.com/no/document/read/30501314/utdanning-nummer-05-2013-utdanningsnyttno>
- Wilkinson, S. D., & Penney, D. (2014). The effects of setting on classroom teaching and student learning in mainstream mathematics, English and science lessons: a critical review of the literature in England. *Educational Review*, 66, 411 - 427.
- Wirebring, L. K., Lithner, J., Jonsson, B., & Liljekvist, Y. (2015). Learning mathematics without a suggested solution method: Durable effects on performance and brain activity. *Trends in Neuroscience and Education* <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.03.002>
- Yackel, E., & Rasmussen, C. (2002). Beliefs and Norms in the Mathematics Classroom. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 313-330). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3\\_18](https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_18)
- Yin, R. K., & Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications : design and methods* (Sixth edition. ed.). SAGE.
- Øzker, K. (2011). *Pedagogikkens hvordan : 2 : Metodiske ideer for å styrke elevens læringsutbytte* (Vol. 2). Cappelen akademisk.

## 9 Vedlegg

### Vedlegg A: Godkjenning – NSD

---

# Vurdering av behandling av personopplysninger

**Referansenummer**

436136

**Vurderingstype**

Standard

**Dato**

17.11.2022

**Prosjekttittel**

Er lærerens undervisningspraksis ulik for lav, middels og høyt presterende elever i matematikk?

**Behandlingsansvarlig institusjon**

Høgskolen i Innlandet / Fakultet for lærerutdanning og pedagogikk / Institutt for matematikk, naturfag og kroppsøving

**Prosjektansvarlig**

Ove Antvord Haugereid

**Student**

Malin Malmberg

**Prosjektperiode**

01.11.2022 - 15.05.2023

**Kategorier personopplysninger**

Alminnelige

**Lovlig grunnlag**

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 15.05.2023.

[Meldeskjema](#) 

**Kommentar**

OM VURDERINGEN

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

## Vil du delta i forskningsprosjektet

Er lærerens undervisningspraksis ulik for lav, middels og høyt presterende elever i matematikk?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se om det er en forskjell i hvilke oppgaver og undervisningsmetoder læreren bruker i sin undervisning med lavt, middels og høyt presterende elever i matematikk. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

### Formål

Formålet med prosjektet er å se om det er en forskjell i hvilke oppgaver og undervisningsmetoder læreren bruker i sin undervisning med lavt, middels og høyt presterende elever i matematikk. Jeg ønsker å fokusere på læreren og undersøke om det er forskjeller som blir gjort i undervisningen til elever på ulike nivå i grunnskolen i matematikk. Dette vil jeg gjennom observasjon prøve å finne ut av. Lærerne, elevene og skolen vil bli anonymisert under hele prosessen med unntak av lærernes underskrift på samtykkeskjema for deltakelse i undervisningsprosjektet.

For å prøve å finne svar på om lærerens undervisningspraksis er ulik for lav, middels og høyt presterende elever i matematikk har jeg utarbeidet 3 forskningsspørsmål som hjelp til å kunne avdekke ulike sider knyttet til undervisningspraksis;

3. Hvilke metoder bruker læreren i introduksjonen av arbeidet i timen på ulike nivå?
  - 3.1 Lav
  - 3.2 Middels
  - 3.3 Høy
4. Hvilke oppgaver blir brukt på ulike nivå?
  - 4.1 Lav
  - 4.2 Middels
  - 4.3 Høy
5. Hvor lang tid bruker læreren på ulike deler av timen? (oppstart, oppgavejobbing, oppsummering et.)

Forskningsprosjektet er knytte til et masterstudium i Grunnskolelærer 1-7. Dataen som blir samlet inn vil være grunnlaget for masteroppgaven.

### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Høgskolen i Innlandet er ansvarlig for prosjektet.

### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Du får spørsmål om å delta i forskningsprosjektet på bakgrunn av at du jobber som lærer i klasser som praktiserer nivådeling i matematikk i grunnskolen. Du er en av flere lærere som bli spurt om å delta i dette forskningsprosjektet da din undervisning er relevant for dette forskningsprosjektet.

### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Ved deltakelse i forskningsprosjektet vil det ikke påvirke din hverdag i noe stor grad. Forskningen blir gjort gjennom observasjon i klasserommet og det er ønskelig at jeg som forsker påvirker undervisningsøkten så lite som mulig. Hvis du velger å delta vil jeg være til stede i klasserommet i en undervisnings økt i matematikk på de ulike nivåene. Dette innebærer at jeg får muligheten til å kunne observere flere økter da jeg kun får sett en gruppe/nivå om gangen. Der vil jeg kun observere hvilke oppgaver elevene jobber med og hvilke metoder du som lærer bruker i din undervisnings økt.

Både du som lærer, elev og skolen vil bli anonymisert allerede i observasjonsnotatene på lik linje som i den videre bruken av den innsamlede dataen. Observasjonsnotatene vil bli gjort på ark for så å bli skrevet om digitalt på et lukket og sikkert dokument. Når observasjonsnotatene er digitalisert vil arkene bli makulerte.

Jeg ønsker også å kunne ta bilde av oppgavene elevene jobber med i forkant eller etterkant av timen. Dette vil ikke inkludere elevenes besvarelser av oppgavene, men et bilde av selve oppgaven.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Det vil ikke påvirke ditt forhold til arbeidsgiver eller andre instanser. Den innsamlede dataen vil være anonym og kun brukes til dette forskningsprosjektet.

## **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

De eneste som vil ha tilgang til rådataene fra observasjonsnotatene og de innsamlede opplysningene vil være jeg som forsker/student Malin Malmberg og behandlingsansvarlig ved Høyskolen i Innlandet Ove Antvord Haugereid.

For å sikre dataen og din sikkerhet vil observasjonsnotatene digitaliseres og lagres på et lukket dokument med adgangsbegrensning. Observasjonsnotatene på ark vil være låst inn frem til de er blitt skrevet digitalt for så å bli makulert.

Jeg vil også holde ditt samtykkeskjema og kontaktopplysninger adskilt fra datamaterialet for å sikre at ingen uvedkommende får tilgang til sensitiv informasjon.

Ved publisering vil du som lærer og informant kunne gjenkjenne metoden og oppgavene det blir snakket om i masteroppgaven, men det vil ikke være mulig å gjenkjenne deg som person.

## **Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?**

Prosjektet vil etter planen avsluttes i juni 2023 om masteren blir godkjent. Etter prosjektslutt vil alt av observasjonsnotater slettes og det eneste som vil bli lagret er masteroppgaven og dataen som blir publisert i oppgaven.

## **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *Høyskolen i Innlandet* har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

## **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- *Høgskolen i Innlandet* ved Ove Antvord Haugereid (e-post [ove.haugereid@inn.no](mailto:ove.haugereid@inn.no), tlf:+47 62 51 78 37)
- Vårt personvernombud: Usman Asghar (e-post: [usman.asghar@inn.no](mailto:usman.asghar@inn.no), tlf:+47 61 28 74 83)

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

*Ove Antvord Haugereid*  
(Forsker/veileder)

*Malin Malmberg*

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Er lærerens undervisningspraksis ulik for lav, middels og høyt presterende elever i matematikk?* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å bli observert i klasserommet.
- gi tilgang på oppgavene elevene jobber med (uten elevsvar).
- at opplysninger om meg publiseres anonymt.
- at mine personopplysninger blir registrert frem til prosjektet er avsluttet.

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Observasjonsskjema

### Før timen

Skole:	Trinn:	Nivå (1,2,3):	Dato:
Fysiske rammer rundt undervisning/kort beskrivelse av læringsarena/type nivåinndeling			
Tema for økten			
Plassering av elever i klasserommet			
Utforming av klasserommet (pult, stoler, tavla, ressurser, hyller, bøker, vindu, )			
Lærerens forberedelse etter å ha kommet inni klasserommet.			
Tidspunkt/økt :			
Antall personen på trinnet og i helklasser	Trinnet:	I Klassen:	
Antall personer i klasserommet	Elever:	Jenter:	Gutter:
	Lærere:	Fagarbeidere/assistenter:	
Egen posisjon som observatør	Egen bakgrunn-Med hvilke briller observere du?		
	Hvor sitter du?		
	Hva er din posisjon i forhold til de som observere?		
Annet;			



## Observasjon i timen

Matematikk undervisning og nivådeling

- *Beskriv hva du ser og hører, ikke hva du tror og tolker*

Hvis mulig gjennomfør intervju i forkant og få se lærerens plan for uka, samt oppgavene som skal gjennomføres			
Tid:	Tema observeres	Hva observerer du	Egen drøfting/forskningsspørsmål
	Hvor lang tid tar det fra elevene kommer inn til lærer starter undervisningen?		
	Hvor lang tid tar det fra lærer begynner å gi oppgavene til elevene starter å jobbe med de selv?		
	Sitter, står, går eller ligger elevene når de mottar oppgaven?		
	Gir lærer oppgavene muntlig, skriftlig eller en kombinasjon? Hvordan?		
	Løser elevene oppgaven muntlig, skriftlig, digitalt eller en kombinasjon?		
	Er det enveiskommunikasjon ved intro til oppgavejobbing eller toveiskommunikasjon?		
	Hvor i klasserommet står læreren når hun gir oppgaven? (tavlen, foran i klasserommet, bak, ved vindu)		

	Vekker lærer allerede relevant lært matematikkunnskaper i oppstarten av timen?		
	Blir det gitt eksempeloppgaver hvor det vises frem en algoritmisk «riktig» fremgangsmåte?		
	Innbyr lærer til imitering vedløsning av oppgaver (overfletalæring)		
	Innbyr oppgavene til bruk av AR (algoritmisk reasoning) eller CMR (creativ reasoning)  Er det en riktig fremgangsmåte/imitering eller er det opp til eleven å finne sin egen metode for å komme frem til svar.		
	Er oppgavene knyttet til pensum?		
	Jobber de med problemløsning, repetisjonsoppgaver, drilloppgaver, tekstoppgaver		
	Stiller lærer åpne eller lukket spørsmål?		

	Gir lærer eleven svar på oppgavene med en gang eller veiledende spørsmål for å mediere eleven mot riktig svar?		
	Homogene eller heterogene grupper?		